Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!
Если вы скопируете данный файл,
Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.
Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

С-74

Справочник мастера-строителя

Москва
Стройиздат

ББК 38.6
С 74
УДК 69(035.5)

Рецензент — главный специалист Госстроя СССР В. В. Козлов

Авторы: В. А. Анзигитов, А. П. Котов, А. П. Новак, Д. В. Коротеев, Н. И. Подгорнов, И. Н. Терновский, Л. А. Широкова, Л. А. Фейгин, А. Я. Волынский

С 74 **Справочник** мастера-строителя/В. А. Анзигитов, А. П. Котов, А. П. Новак и др.; Под ред. Д. В. Коротеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1989. — 544 с.: ил. ISBN 5-274-00051-7

Содержит сведения о строительных материалах и их свойствах. Описаны правила организации геодезического обеспечения строительства, технологии выполнения всех видов общестроительных работ, технологии монтажных работ, закрепления грунтов и водопонижения. Приведены сведения об организации труда, о формах и системе оплаты труда в объеме, необходимом для практической деятельности. Изд. 1-е вышло в 1986 г.

Для мастеров, бригадиров и рабочих строительных организаций.

С $\frac{3204000000-572}{047(01)-89}$ 150—88 ББК 38.6

Справочное издание

Анзигитов Виталий Алексеевич
Котов Анатолий Петрович
Новак Анатолий Платонович и др.

СПРАВОЧНИК МАСТЕРА-СТРОИТЕЛЯ

Редактор *А. С. Тер-Оганян*
Технический редактор *Ю. Л. Циханкова*
Художественный редактор *Г. А. Сафонова*
Корректор *Г. А. Кравченко*

ИБ № 4771

Сдано в набор 15.04.88. Подписано в печать 10.03.89. Т-07689. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага типографская № 1. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 28,56. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 36,22 Тираж 200 000 (1 завод 1—70 000) экз. Изд. № АХ2375. Заказ № 70. Цена в пер. № 7 — 2 р. 20 к., в обл. — 2 р.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

ISBN 5-274-00051-7

© Стройиздат, 1986
© Стройиздат, 1989
с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года определены основные пути повышения эффективности капитального строительства. Из них важнейшие: дальнейшая индустриализация, реконструкция и техническое перевооружение, внедрение прогрессивных форм организации труда и ресурсосберегающих технологий.

Одной из основных фигур на строительной площадке является мастер. От четкости и оперативности его работы, умения принимать рациональное решение, его способности организовать работу людей во многом зависит конечный результат строительства.

Поскольку в своей работе мастеру приходится сталкиваться с многими вопросами, причем в различных областях строительного производства, ему необходимо располагать большим справочным материалом.

Этой цели служит данный Справочник, цель которого систематизировать сведения по широкому кругу вопросов практической деятельности мастера (подсчет объемов работ, потребности в материалах и конструкциях, определение их физико-механических характеристик, подбор средств механизации для производства строительно-монтажных работ и т. д.). В Справочнике кратко изложена технология производства земляных, каменных, бетонных и других видов работ, приведены требования качества их выполнения. При освещении вопросов организации труда использован опыт передовых бригад и звеньев, применяющих высокопроизводительные машины и другие средства механизации.

В достаточной степени здесь разобраны вопросы технического нормирования и оплаты труда, а также вопросы премирования рабочих. Кратко охарактеризованы основные требования охраны труда при организации строительной площадки, рабочих мест и самих процессов выполнения строительно-монтажных работ.

Гл. 1. Справочника подготовил Н. И. Подгорнов, гл. 2, 7 — А. П. Котов, гл. 3 — Л. А. Фейгин, гл. 4, 5, 8, 9, 16 — Д. В. Коротеев, гл. 6 — Л. А. Широкова, гл. 10,12, 14 — И. Н. Терновский, гл. 11 и 13 — В. А. Анзигитов, гл. 15 — А. Я. Волынский, гл. 17 и 18 — А. П. Новак.

1. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1.1. Основные свойства строительных материалов

Плотностью называется величина, равная отношению массы вещества к занимаемому им объему; выражается в килограммах на кубический метр (кг/м³).

Истинная плотность — предел отношения массы к объему тела или вещества без учета имеющихся в них пустот и пор.

Насыпная плотность — отношение массы зернистых материалов, материалов в виде порошка ко всему занимаемому ими объему, включая и пространство между частицами.

Средняя плотность — физическая величина, определяемая отношением массы тела или вещества ко всему занимаемому ими объему, включая имеющиеся в них пустоты и поры.

Относительная плотность — отношение плотности тела или вещества к плотности стандартного вещества при определенных физических условиях.

Пористость — отношение объема пор к внешнему объему (габариту) материала. Ее выражают в процентах.

Пористость определяет основные свойства материалов: прочность, морозостойкость, газопроницаемость, водопроницаемость и т. д.

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать воду. Водопоглощение определяют по разности массы образца материала в насыщенном водой и абсолютно сухом состоянии и выражают в процентах массы сухого материала.

Водопоглощение по объему B_o равно массе воды, поглощенной образцом при его насыщении, отнесенной к объему образца.

Водопоглощение материала по объему меньше 100 %, а водопоглощение по массе у очень пористых материалов — больше 100 %.

Отношение прочности материала, насыщенного водой, к его прочности в сухом состоянии называется коэффициентом размягчения. Численное значение этого коэффициента колеблется от 0 до 1.

При коэффициенте размягчения более 0,8 строительный материал считается водостойким, при коэффициенте менее 0,7 — неводостойким, и его рекомендуется применять в увлажняемых конструкциях и сооружениях с большой влажностью.

Влагоотдача — способность материала отдавать влагу при изменении окружающей среды. Влагоотдача характеризуется скоростью высыхания материала в сутки при относительной влажности окружающего воздуха 60 % и температуре 20 °С.

Влажность материала в процентах определяют содержанием влаги, отнесенной к массе материала в сухом состоянии.

Водопроницаемость — способность материала пропускать

воду под давлением. Водопроницаемость характеризуется количеством воды, прошедшей за 1 ч через 1 см² поверхности материала при постоянном давлении. Степень водопроницаемости материала зависит от его плотности и строения.

Адгезия — способность материала слипаться с поверхностью другого тела. Количественно она характеризуется удельной работой, затрачиваемой на разделение тел. Адгезия — важное свойство лакокрасочных полимерных покрытий, антикоррозионных составов, гидроизоляционных и кровельных эмульсий и суспензий и т. д.

Морозостойкость — способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и понижения прочности.

Морозостойкость характеризуется количеством выдержанных циклов замораживания, определяемых по снижению прочности материала не более чем на 25 % и потере массы не более чем на 5 %.

Морозостойкость материала проверяют многократным замораживанием образцов при температуре —15...—20 °С и последующим оттаиванием в воде при температуре 20...25 °С.

Теплопроводность — способность материала передавать тепло через свою толщу от одной поверхности к противоположной вследствие разности температур.

Теплоемкость — свойство материала поглощать теплоту при нагревании и отдавать ее при охлаждении; характеризуется коэффициентом теплоемкости, равным количеству тепла в джоулях, необходимого для нагрева 1 кг материала на 1 °С.

Теплоемкость, отнесенная к единице массы, называется удельной теплоемкостью. Теплоемкость материала позволяет сохранить теплоустойчивость зданий.

Газопроницаемость — способность материала пропускать через толщу газ или воздух. Объем газа, проходящего через слой материала, прямо пропорционален площади стены, времени протекания газа, разности давлений и обратно пропорционален толщине стены.

Звукопроницаемость — свойство материала пропускать воздушные и ударные звуки. Ограждающие конструкции зданий оцениваются по звукоизолирующей способности: количественная мера — децибел. Звукоизоляция стен характеризуется показателем проницаемости от воздушного звука, а междуэтажных перекрытий — показателем звукоизоляции от воздушного и ударного звуков. Для жилых зданий показатель звукоизоляции от воздушного звука межквартирных стен и междуэтажных перекрытий должен быть не менее 1 децибеллы, а показатель звукоизоляции от ударного шума междуэтажных перекрытий — 0 (ноль) децибел.

Огнестойкость — способность материала противостоять действию огня без потери необходимых прочностных конструкционных и эксплуатационных качеств. Предел огнестойкости — время в часах, в течение которого конструкция выполняет свои функции в условиях пожара. Предел огнестойкости зависит от возгораемости материалов, а также от наличия и надежности их защиты против действия огня. По степени огнестойкости материалы различают на несгораемые, трудносгораемые и сгораемые. Несгораемые материалы не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются. Трудносгораемые материалы с трудом возгораются, тлеют или обугливаются. Сгораемые материалы воспламеняются или тлеют.

Прочность — способность твердого тела воспринимать в определенных пределах воздействие внешних сил без признаков разрушения. Прочность материала характеризуется пределом прочности на сжатие, изгиб и растяжение.

Упругость — свойство материала деформироваться под влиянием физических воздействий, связанных с возникновением внутренних сил, и полностью восстанавливать первоначальное состояние после устранения этих воздействий.

Пластичность — способность материала под влиянием действующих на него усилий изменять свои размеры и форму без образования трещин и сохранять их после снятия нагрузки. Пластичность одного и того же материала может быть различной в зависимости от температуры. К пластичным материалам относят битум, глиняное и цементное тесто, полимерные пасты и мастики и т. д.

Хрупкость — способность материала мгновенно разрушаться под действием внешних сил без заметной пластичной деформации. Для хрупких материалов характерна значительная разница между пределами прочности при сжатии и растяжении. Хрупкие материалы плохо сопротивляются удару. Хрупкость материала изменяется в зависимости от влажности, температуры, скорости нарастания, действующей нагрузки.

Твердость — способность материала сопротивляться прониканию в него другого более твердого тела.

Твердость хрупких материалов определяют методом царапания по минералогической шкале Мооса, где в качестве эталонов принята твердость следующих материалов; 1 — тальк, 2 — гипс, 3 — кальцит, 4 — флюорит, 5 — апатит, 6 — ортоклаз, 7 — кварц, 8 — топаз, 9 — корунд, 10 — алмаз.

Истираемость — способность материала уменьшаться в массе и объеме под действием истирающих усилий.

Сопротивление материала истиранию определяют на кругах истирания или пескоструйным аппаратом. Как правило, таким испытаниям подвергают материалы для устройства полов, лестниц, покрытий дорог, аэродромов и т. д.

Коррозионная стойкость — способность материала не вступать в реакции с другими веществами, изменяя при этом свои первоначальные свойства; наиболее важным показателем является способность материала сопротивляться воздействию кислот, щелочей, солей, газов.

Основные свойства материалов приведены в табл. 1.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материал	Плотность, кг/м³	Предел прочности при сжатии, МПа	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
1	2	3	4
Асбестовый картон	900	—	0,128
Асфальтобетон	2100	0,6...2,5	0,77
Асбозурит	450...950	—	0,06...0,18
Асбофанера	11	1,4	0,21...0,25
Бетон	500...2400	2,5...100	0,2...1,68
Битум	1000	—	—
Вермикулитобетон	250...900	3,5	0,08...0,19
Войлок	300	—	0,03
Гипс	1100...1250	8...12	0,34
Гипсобетон	400...1900	0,3...12	0,27
Гравий	1500...1600	—	—
Гранит	2800	100...250	—
Железобетон	2500	10...100	0,84...1,68
Известь-кипелка	800...1100	—	—
Известь-пушонка	450...550	—	—
Известняки	1700...2600	8...200	0,21...2,4
Кирпич:			
глиняный	1350...1450	5...30	0,55...0,6
силикатный	1800...1900	5,6...25	0,55...0,6
диатомовый	500...700	0,06...0,1	0,08...0,12
Керамзитобетон	350...1800	0,05...40	0,16...0,52
Камышит	250...400	—	0,06...0,09
Лес круглый	600...850	—	0,15...0,28
Линолеум	1100	—	0,13
Мел молотый	950...1200	—	0,05
Мрамор	2800	80...300	2,57
Маты минераловатные	100...200	—	0,044...0,053
Магнезит	2100...2350	90	—
Маршаллит	1140	—	—
Опилки	250	—	0,069
Оргалит	300	—	0,064
Пенопласт ПХВ, ПС	100...200	—	0,046...0,58
Пемза	500...1400	1,5...40	0,1...0,17
Пенобетон	300...1000	0,04...7,5	0,6...0,19
Песок	1500...1800	—	1,41...1,71
Пергамин, рубероид, толь	600	—	0,17
Ракушечник	1100...2240	0,04...28	0,21...0,72
Стекло	2500	—	0,55
Сталь	7850	—	0,52
Фанера	600	—	0,116
Цемент	1000...1400	—	—
Шлак доменный и топливный (котельный)	900...1000	—	0,18...0,21
Шлаковая вата	200...300	—	0,4...0,05
Щебень	1300...1600	20...120	—

1.2. Лесоматериалы, изделия из них

В зависимости от содержания влаги различают: воздушно-сухие лесоматериалы с влажностью 10...18 %, полусухие — 20...25 % и сырые — свыше 25 %. Характеристики лесоматериалов и изделий из них приведены в табл. 2—10.

2. ПЛОТНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Порода	Плотность, кг/м³		Порода	Плотность, кг/м³	
	свежесрубленной	воздушно-сухой		свежесрубленной	воздушно-сухой
Береза	880	650	Липа	790	450
Бук	970	710	Лиственница	830	590
Дуб	1025	750	Ольха	830	540
Ель	790	450	Осина	700	510
Кедр сибирский	880	440	Пихта	830	470
Клен	860	690	Сосна	800	520

3. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД

Назначение	Порода древесины	Сорт	Толщина, см	Длина, м
Для строительства	Все породы, кроме дуба, бука, ясеня и клена	1...4	3 и более	Не менее 3 с градацией через 0,1
Для шпал железных дорог:				
широкой колеи	Береза	3; 4	26 »	2,76; 5,5
узкой »	»	3; 4	20 »	1,3; 1,5; 1,8
Для вспомогательных и временных построек различного назначения:				
подтоварник	Все породы	2; 3	8...11	Не менее 3
строительные бревна	То же	2; 3	11...24	4...6,5

4. ОБЪЕМ КРУГЛОГО ЛЕСА (10 БРЕВЕН) ПО ДИАМЕТРУ В ВЕРХНЕМ ОТРУБЕ, м³

Диаметр бревна в верхнем отрубе, см	Длина, м								
	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
8	0,26	0,3	0,35	0,4	0,45	0,51	0,57	0,64	0,71
9	0,32	0,37	0,43	0,49	0,55	0,62	0,69	0,76	0,84
10	0,37	0,44	0,51	0,58	0,65	0,73	0,82	0,91	1
11	0,45	0,53	0,62	0,71	0,8	0,89	0,98	1,19	1,2
12	0,53	0,63	0,73	0,83	0,93	1,03	1,14	1,25	1,38
14	0,73	0,84	0,97	1,1	1,23	1,33	1,5	1,64	1,79
16	0,95	1,1	1,24	1,4	1,55	1,7	1,94	2	2,2
18	1,2	1,38	1,56	1,75	1,94	2,1	2,3	2,5	2,8
20	1,47	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8	3	3,3
24	2,1	2,4	2,7	3	3,3	3,6	4	4,3	4,7
28	2,9	3,3	2,7	4,1	4,5	4,9	5,3	5,8	6,3
32	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,4	7	7,6	8,2
36	4,8	5,4	6	6,4	7,4	8	8,8	9,5	10,2

Примечание. Круглый лес в зависимости от толщины в верхнем отрубе подразделяется на мелкий (8...13 см), средний (14...24 см) и крупный (25 см и более).

5. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД (ГОСТ 8486—86Е)

Наименование пиломатериалов	Толщина	Ширина									
Доски	13	80	90	100	110	130	150				
	16	80	90	100	110	130	150	180			
	19	80	90	100	110	130	150	180	200		
	22	80	90	100	110	130	150	180	200		
	25	80	90	100	110	130	150	180	200	220	250
	32	—	—	100	110	130	150	180	200	220	250
	40	—	—	100	110	130	150	180	200	220	250
	45	—	—	—	—	130	150	—	—	—	—
Бруски	50	—	—	100	110	130	150	180	200	220	250
	60	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
	70	80	—	100	—	—	150	—	200	—	—
	75	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
	100	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
Брусья	130	—	—	—	—	130	150	180	—	—	—
	150	—	—	—	—	—	150	180	200	—	—
	180	—	—	—	—	—	—	180	—	220	—
	200	—	—	—	—	—	—	—	200	—	250
	220	—	—	—	—	—	—	—	—	220	250
	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250

Примечания: 1. Размеры пиломатериалов по длине 1...6,5 м с градацией через 0,25 м, а для тары — от 0,5 м с градацией через 0,1 м. 2. Пиломатериалы длиной свыше 6,5 м поставляют по специальному заказу.

6. РАЗМЕРЫ ПАРКЕТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Покрытие	Основные размеры, мм			Расход древесины на 1 м², м³
	длина	ширина	толщина	
Паркетные доски	1200	145	25	0,0041
	1800	155	25	0,007
	2400	160	25	0,0096
	3000	160	25	0,0123
Паркет штучный	150...500 (через 50 мм)	30...90 (через 5 мм)	15	—

7. ДЕТАЛИ ДЕРЕВЯННЫЕ (ГОСТ 8242—75)

Наименование	Основные размеры, мм (ширина×высота)
Наличники	74×13; 54×13; 44×13; 34×13
Раскладки	24×19; 19×13
Поручни для металлических перил	74×27; 54×27
Подоконные доски	144×34; 230×34; 316×34; 366×34
Плинтусы	54×16; 54×19; 37×38; 25×25

8. ПЛИТЫ ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТЫЕ ТВЕРДЫЕ С ЛАКОКРАСОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ (ГОСТ 8904—81)

Длина, мм (±5)	2700	2500	2350	2050	1200
Ширина, мм (±3)	1700	1600	1220	1200	1000
Толщина, мм (±0,3) . . .	2,5	3,2	4	5	6

9. ПЛИТЫ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫЕ

Марка	Размеры, мм			Примечание
	длина	ширина	толщина	
ПТ-1	1800...3000	1220; 1500	10; 13; 16; 19	Как конструктивный и отделочный материал
ПС-1; ПТ-3; ПС-3	3500; 3660	1750; 1830	22; 25	
ПТП-3	3500; 3600	1500; 1750 1830	19	Для покрытия полов Для неответственных строительных деталей
ЭС	1525; 1830	1220; 1250	15; 18; 21; 24	Для строительных изделий (щитовые двери, перегородки и др.)
ЭМ	1525; 1830	1220; 1250	27; 32; 37; 42; 52	

Примечание. Плиты ПТП-3, ЭС и ЭМ выпускают нешлифованными, остальные — шлифованными и нешлифованными.

10. ПЛИТЫ ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТЫЕ (ГОСТ 4598—86)

Величина, единица	М-4	М-12	М-20	ПТ-100	Т-350; Т-400; СТ-500
Длина номинальная, мм (±0,5)	3000; 2700	2500	1800 1600 1200	3600 3000 550	2700; 2500; 2350; 2050; 1200
Ширина номинальная, мм (±0,3)	1700	1220	1200	2140; 1830; 1700	1200
Толщина номинальная, мм	12; 16 25	12; 16 25	8; 12	6; 8; 12	2,5; 3,2; 4; 5; 6
Предельное отклонение по толщине, мм	±1	±1	±0,7	±0,7	±0,3
Плотность, кг/м³	Не более 800		400...800	Не менее 800	Не менее 950
Набухание по толщине за 24 ч, %	Не нормируется		Не более 20	Не более 20	Не более 12

Примечания: 1. В условном обозначении марки плит буквы обозначают вид плит: М — мягкие, ПТ — полутвердые, Т — твердые, СТ — сверхтвердые; цифры — минимальный предел прочности плит при изгибе. 2. Древесно-волокнистые плиты предназначены для применения их в изделиях и конструкциях, защищенных от увлажнения.

В зависимости от внешнего вида лакокрасочного покрытия плиты бывают с декоративным печатным рисунком (А) и одноцветные (Б).

Плиты столярные (ГОСТ 13715—78) изготовляют облицованными с одной или обеих сторон шпоном, шлифованными и нешлифован-

ными (обычной и повышенной прочности). Марки плит: НР, СБ, БР и БЩ. Основные размеры столярных плит, мм:

Длина	2500; 1830; 1525
Ширина	1525; 1520; 1220
Толщина	16; 19; 22; 25; 30

Лесоматериалы хранят в штабелях, в местах, защищенных от действия влаги, ветра и солнца. Изделия из древесины размещают в чистых, проветриваемых помещениях, укладывая их горизонтально в правильные ряды по видам и типоразмерам.

1.3. Каменные материалы и изделия

Общие сведения. Каменные стеновые материалы классифицируют по назначению, виду применяемого сырья и способу изготовления, плотности, теплопроводности, прочности при сжатии.

По назначению каменные материалы разделяют на рядовые, предназначенные для кладки наружных и внутренних стен, и лицевые, предназначенные для облицовки стен.

По виду применяемого сырья и способу изготовления различают:

изделия, изготовляемые методом пластического или полусухого прессования из глины, трепела, диатомита и другого сырья, образующего при обжиге спекшийся черепок;

силикатные изделия, изготовляемые методом прессования смеси песка и извести или другого кремнеземистого или известесодержащего компонента, твердеющие в автоклаве;

бетонные изделия, изготовляемые из смеси минерального вяжущего (цемент, известь, шлак, гипс и др.) и пористых или плотных заполнителей, твердеющих в естественных условиях или в процессе теплой обработки;

изделия, изготовляемые из горных пород (природные каменные материалы) выпиливанием.

По плотности каменные стеновые материалы подразделяют на особо легкие — до 600 кг/м³; легкие — 600...1300 кг/м³; облегченные — 1300...1600 кг/м³; тяжелые — 1600...2200 кг/м³.

По теплопроводности различают каменные материалы низкой, средней и высокой теплопроводности. По прочности при сжатии каменные стеновые материалы бывают высокой (марки 400...150), средней (150...75) и низкой (менее 75) прочности.

Природные каменные материалы классифицируют по следующим признакам:

по плотности — тяжелые (плотность более 1800 кг/м³) и легкие (плотность менее 1800 кг/м³);

по пределу прочности при сжатии — на марки от 4 до 1000, причем легкие каменные материалы имеют марки до 200, а тяжелые — от 100 и выше;

по морозостойкости — на марки от Мрз 10 до Мрз 300.

Облицовочные плиты из природного камня (ГОСТ 9480—77) изготовляют из блоков плотных известняков, мрамора, гранита, сиенита, габбро, лабрадорита и др. путем их распиливания с последующей механической обработкой. Применяют для облицовки колонн, отдельных участков фасадов и цоколей и внутренней облицовки монументальных зданий, для устройства долговечных и декоративных полов в общественных зданиях. Крупные блоки из природного камня выпиливают из массивов известняка, туфа, доломита, песчаника и др. Применяют для кладки наружных и внутренних стен жилых зданий.

Камень бутовый получают из осадочных пород. Предел прочности не ниже 10 МПа, коэффициент размягчения не ниже 0,75, масса камней до 40 кг. Применяют для кладки фундаментов малоэтажных зданий различного назначения.

Стеновые камни (ГОСТ 4001—84) для кладки стен, перегородок и других конструктивных элементов изготовляют из известняка, вулканического туфа и других горных пород плотностью 900...2200 кг/м³.

Искусственные каменные материалы и изделия. Кирпич и камни керамические (ГОСТ 530—80) применяют для кладки наружных и внутренних стен и других конструкций зданий и сооружений, а также для изготовления стеновых панелей и блоков. По прочности кирпич и камни разделяют на марки 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75; по морозостойкости — на марки Мрз 15, 25, 35, 50. Характеристика изделий приведена в табл. 11—14.

11. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ УСТАНОВЛЕННЫХ РАЗМЕРОВ И ВНЕШНЕГО ВИДА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА И КАМНЯ

Отклонения от размеров, мм:	
по длине	±5
по ширине	±4
по толщине	±3
Непрямолинейность ребер и граней кирпича, мм, не более:	
по постели	3
по ложку	4
Отбитости углов глубиной 10...15 мм; отбитости и притупленности ребер, не доходящие до пустот, глубиной более 5 мм, длиной по ребру 10...15 мм, шт.	2
Трещины протяженностью по постели полнотелого кирпича до 30 мм, пустотелых изделий не более чем до первого ряда пустот на всю толщину, на ложковых и тычковых гранях, шт.	1

12. ПРИМЕНЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ КИРПИЧА И КАМНЕЙ

Вид	Применение	
	основное	допустимое
	Кирпич	
Обыкновенный, утолщенный, модульный	Наружные и внутренние стены, столбы, перегородки	Цоколи и фундаменты

Продолжение табл. 12

Вид	Применение	
	основное	допустимое
Полнотелый и пустотелый пластического формования	То же	Цоколи только выше уровня гидроизоляции
Пустотелый полусухого прессования	»	То же, при облицовке плитами толщиной не менее 35 мм
Пустотелый пластического формования	Изготовление крупных стеновых панелей	—
	Камни	
С пустотами:		
вертикальными	Наружные и внутренние стены и перегородки	Наружные и внутренние стены каркасных зданий, фундаменты и цоколи не ниже уровня гидроизоляции
горизонтальными	Перегородки, самонесущие наружные стены	Внутренние стены малоэтажных зданий, за исключением стен мокрых помещений

13. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОИТЕЛЬНОГО КИРПИЧА

Наименование	Марка	Предел прочности, МПа		Размеры (длина×ширина×толщина), мм	Плотность, кг/м³
		при сжатии	при изгибе		
Кирпич глиняный обыкновенный пластического прессования (ГОСТ 530—80)	300	25	2,2	250×120×65	—
	250	20	2		
	200	15	1,7		
	150	12,5	1,4		
	125	10	1,2		
	100	7,5	1,1		
	75	5	0,9		
Кирпич глиняный модульный (ГОСТ 530—80)	—	—	—	250±120±88	—
Кирпич керамический пустотелый пластического прессования (ГОСТ 530—80):	250	20	1,5		Класс А—не более 1300
	200	15	1,3		
	150	12,5	1		
одинарный	125	10	0,9	250×120×65	Класс Б—1300...1450
утолщенный	100	7,5	0,8	250×120×88	
модульных размеров	75	5	0,7	288×138×63	
Камни керамические пустотелые пластического прессования (ГОСТ 530—80):					
камень	250	20	1,5	250×120×138	Класс А—не более 1300
камень модульных размеров	200	15	1,3	288×138×138	

Наименование	Марка	Предел прочности, МПа		Размеры (длина×ширина×толщина), мм	Плотность, кг/м³
		при сжатии	при изгибе		
Камни керамические пустотелые пластического прессования (ГОСТ 530—80):					
камень укрупненный	150	12,5	1	250×250×138	Класс Б—
	125	10	0,9	288×288×138	1300...1450
камень укрупненный модульных размеров	100	7,5	0,8		
	75	5	0,7		
Кирпич силикатный (ГОСТ 379—79):					
одинарный	250	19	2,6	250×120×65	—
	200	15	2,4	250×120×88	
	150	11,2	2		
модульный	125	9,5	1,8		
	100	7,5	1,5		
	75	5,6	1,2		

14. ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ СТЕН

Вид	Размер, мм	Применение
Кирпич и камни лицевые керамические, ГОСТ 7484—78 (марки по прочности— 75, 100, 125, 150; водопоглощение — 6...14 %; морозостойкость — не менее 25 циклов)		
Кирпич полнотелый и пустотелый:		
обычный	250×120×65	Фасады зданий
утолщенный	250×120×88	
модульный	288×138×63	
Камень пустотелый:		
обычный	250×120×138	То же
укрупненный	250×250×138	
модульный	288×138×138	
с горизонтальными пустотами	250×250×120	
	250×200×80	
Плитки керамические фасадные и ковры из них, ГОСТ 13996—84 (водопоглощение — 6...12 %; морозостойкость — не менее 35 циклов)		
Фасадные керамические	250×150×7...10; 140×120×7...10; 120×65×7...10; 68×68×7...10	Стены, цоколи
Ковровые облицовочные	48×48×4; 22×22×4	Стеновые панели и крупные блоки в процессе их формования; стены в помещениях
Керамические глазурованные и коврово-мозаичные	150×150×4...6; 150×100×4...6; 150×75×4...7	Внутренние поверхности стен

Силикатные материалы изготовляют из смеси извести, воды и кварцевого песка. Приготовленную смесь формуют на прессах с последующей обработкой в автоклавах. Наибольшее распространение в строительстве получили силикатный кирпич и камни (ГОСТ 379—79). Выпускают их с 11 и 14 круглыми пустотами. Допускаемые отклонения от размеров по длине, ширине и толщине лицевых и рядовых кирпича и камней ±2; для рядовых кирпичей и камней по длине ±3 мм.

Бетонные материалы. Камни бетонные стеновые (ГОСТ 6133—84) изготовляют из тяжелых, облегченных и легких бетонов. По назначению камни подразделяются: для кладки фундаментов и стен; с окрашенным и фактурным слоем для облицовки перегородок (табл. 15).

15. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОННЫХ СТЕНОВЫХ КАМНЕЙ (ГОСТ 6133—84)

Марки:	
по прочности, МПа	20, 15, 10, 75,5, 3,5; 2,5
по морозостойкости	50, 35, 25,15
Плотность, кг/м³:	
камни сплошные	до 1600
» пустотелые	более 1600
Размеры, мм:	
целого	390×190×188
продольной половинки	390×90×183
перегородочного	590×90×188
Допускаемые отклонения от размеров, мм, не более	±3

Стеновые блоки из ячеистых бетонов мелкие (ГОСТ 21520—76) изготовляют способом автоклавного твердения. Блоки предназначены для кладки наружных и внутренних стен и перегородок различных зданий с относительной влажностью воздуха в помещениях не более 75 % (табл. 16).

Выпускают блоки четырнадцати типоразмеров: высотой 88... ...288 мм, толщиной 200...300 мм и длиной 288...598 мм.

16. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЛОКОВ ИЗ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

Величина, единица	Марка					
	25	35	50	75	100	150
Прочность МПа, не менее	3,5	5	7,5	10	15	20
Средняя плотность, кг/м³	500	600	800	800	900	1000
	600	700	800	900	1000	1100
	700	800	900	1000	1100	—

1.4. Металлы и металлические изделия

Технические характеристики сталей, швеллеров, балок, стальных сеток и т. д. приведены в табл. 17—27.

17. СТАЛЬ УГЛОВАЯ РАВНОПОЛОЧНАЯ (ГОСТ 8509—86)

Номер профиля	Размеры полки, мм		Масса 1 м, кг	Площадь сечения, см²
	ширина	толщина		
2	20	3 4	0,89 1,15	1,13 1,46
2,5	25	3 4	1,12 1,46	1,43 1,86
2,8	28	3	1,27	1,62
3,2	32	3 4	1,46 1,91	1,86 2,43
3,6	36	3 4	1,65 2,16	2,1 2,75
4	40	3 4	1,85 2,42	2,35 3,08
4,5	45	3 4 5	2,08 2,73 3,37	2,65 3,48 4,29
5	50	3 4 5	2,32 3,05 3,77	2,96 3,89 4,8
5,6	56	5	4,25	5,41
6,3	63	4 5 6	3,9 4,81 5,72	4,96 6,13 7,28
7	70	4,5 5 6 7 8	4,87 5,38 6,39 7,39 8,37	6,2 6,86 8,15 9,42 10,7
7,5	75	5 6 7 8 9	5,8 6,89 7,96 9,02 10,1	7,39 8,78 10,1 11,5 12,8
8	80	5,5 6 7 8	6,78 7,36 8,51 9,65	8,63 9,38 10,8 12,3
9	90	6 7 8 9	8,33 9,64 10,9 12,2	10,6 12,3 13,9 15,6

Примечания: 1. По точности прокатки сталь изготовляют: А — высокой и Б — обычной точности. 2. Пример обозначения угловой равнополочной стали размером 50×50×3 мм, марки Ст3сп, обычной точности прокатки (Б); уголок Б-50×40×3 ГОСТ 8509—86

Ст3сп ГОСТ 535—79

18. СТАЛЬ ПРОКАТНАЯ УГЛОВАЯ НЕРАВНОПОЛОЧНАЯ (ГОСТ 8510—86)

Номер профиля	Ширина полки, мм		Толщина, мм	Масса 1 м, кг	Площадь сечения, см²
	большой	малой			
2,5/1,6	25	16	3	0,91	1,16
3,2/2	32	20	3 4	1,17 1,52	1,49 1,94
4/2,5	40	25	3 4	1,48 1,94	1,89 2,47
5/3,2	50	32	3 4	1,9 2,49	3,58 4,41
5,6/3,6	56	35	4 5	2,81 3,46	3,58 4,41
6,3/3	63	40	4 5 6 8	3,17 3,91 4,63 6,03	4,04 4,98 5,9 7,68
7/4,5	70	45	5	4,39	5,56
7,5/5	75	50	5 6 8	4,79 5,69 7,43	6,11 7,25 9,47
8/5	80	50	5 6	4,99 5,92	6,36 7,55
9/5,6	90	56	5,5 6 8	6,17 6,7 8,77	7,86 8,54 11,18
10/6,3	100	63	6 7 8 10	7,53 8,7 9,87 12,1	9,59 11,1 12,6 15,5

Примечания: 1. По точности прокатки сталь изготовляют: А — высокой и Б — обычной точности. 2. Пример обозначения угловой неравнополочной стали размером 63×40×4 мм, марки Ст2сп, обычной точности прокатки (Б): уголок $\frac{\text{Б-63×40×4 ГОСТ 8510—86}}{\text{Ст2сп ГОСТ 535—79}}$.

19. РАСЧЕТНАЯ МАССА 1 м ГОРЯЧЕКАТАНОЙ СТАЛИ КРУГЛОЙ

Диаметр, мм	Масса, кг	Диаметр, мм	Масса, кг	Диаметр, мм	Масса, кг
5	0,154	20	2,47	48	14,20
6	0,222	21	2,72	50	15,42
7	0,302	22	2,98	52	16,67
8	0,395	24	3,55	55	18,65
9	0,499	25	3,85	58	20,74
10	0,616	26	4,17	60	22,19
11	0,746	28	4,83	63	24,47
12	0,888	30	5,55	65	26,05
13	1,040	32	6,31	70	30,21
14	1,210	34	7,13	75	34,68
15	1,390	36	7,99	80	39,46
16	1,580	38	8,90	85	44,54
17	1,780	40	9,86	90	49,94
18	2,000	42	10,88	85	55,64
19	2,23	45	12,48	100	61,65

Примечание. Круговую и квадратную сталь изготовляют различной точности: А — высокой, Б — повышенной, В — обычной.

20. СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ КВАДРАТНАЯ

Сторона квадрата, мм	Площадь поперечного сечения, см²	Масса 1 м, кг	Сторона квадрата, мм	Площадь поперечного сечения, см²	Масса 1 м, кг
5	0,25	0,196	26	6,76	5,30
6	0,36	0,283	27	7,29	5,72
7	0,49	0,385	28	7,84	6,15
8	0,64	0,502	29	8,41	6,60
9	0,81	0,636	30	9,00	7,06
10	1,0	0,785	31	9,61	7,54
11	1,21	0,950	32	10,24	8,04
12	1,44	1,13	33	10,89	8,55
13	1,69	1,33	34	11,56	9,07
14	1,96	1,54	35	12,25	9,62
15	2,26	1,77	36	12,96	10,17
16	2,56	2,01	37	13,69	10,75
17	2,89	2,27	38	14,14	11,24
18	3,24	2,54	39	15,21	11,94
19	3,61	2,82	40	16,00	12,56
20	4,00	3,14	41	16,81	13,20
21	4,41	3,46	42	17,64	13,85
22	4,84	3,80	45	20,25	15,90
23	5,29	4,15	46	21,16	16,61
24	5,76	4,52	48	23,04	18,09
25	6,25	4,91	50	25,00	19,62

Примечание. Квадратную сталь по прочности обозначают так же, как и круглую.

21. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫЕ (ГОСТ 3262—75)

Условный проход		Легкие		Обыкновенные		Усиленные	
дюйм	мм	толщина стенки, мм	масса 1 м, кг	толщина стенки, мм	масса 1 м, кг	толщина стенки, мм	масса 1 м, кг
1/4	8	2	0,57	2,2	0,61	2,8	0,74
3/8	10	2	0,74	2,2	0,80	2,8	0,98
1/2	15	2,5	1,16	2,8	1,28	3,2	1,43
3/4	20	2,5	1,50	2,80	1,66	3,2	1,86
1	25	2,8	2,12	3,2	2,39	4	2,91
1 1/4	32	2,8	2,73	3,2	3,09	4	3,78
1 1/2	40	3	3,33	3,5	3,84	4	4,34
2	50	3	4,22	3,5	4,88	4,5	6,16
3	80	3,5	7,34	4	8,34	4,5	9,32
4	100	4	10,85	4,5	12,15	5	13,44

22. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ГОРЯЧЕКАТАНЫЕ (ГОСТ 8732—78)

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы, кг, при толщине стенки, мм									
	2,5	2,8	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7
25	1,39	1,53	1,63	1,86	2,07	2,28	2,47	2,64	2,81	3,11
28	1,57	1,74	1,85	2,11	2,37	2,61	2,84	3,05	3,26	3,63
32	1,76	2,02	2,15	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59	3,85	4,32
38	2,19	2,43	2,59	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,74	5,35
42	2,44	2,70	2,89	3,32	3,75	4,16	4,56	4,95	5,33	6,04
45	2,62	2,91	3,11	3,58	4,04	4,49	4,93	5,36	5,77	6,56
50	2,93	3,25	3,48	4,01	4,54	5,05	5,55	6,04	6,51	7,42
54	—	—	3,77	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,10	8,11
57	—	—	4,00	4,62	5,23	5,83	6,41	6,99	7,55	8,63
60	—	—	4,22	4,88	5,52	6,16	6,78	7,39	7,99	9,15
63,5	—	—	4,48	5,18	5,87	6,55	7,21	7,87	8,51	9,75
68	—	—	4,81	5,57	6,31	7,05	7,77	8,48	9,17	10,53
70	—	—	4,96	5,74	6,51	7,27	8,01	8,75	9,47	10,88
73	—	—	5,18	6,00	6,81	7,60	8,38	9,16	9,91	11,39
76	—	—	5,40	6,26	7,10	7,93	8,75	9,50	10,36	11,91
83	—	—	—	6,86	7,79	8,71	9,62	10,51	11,39	13,12
89	—	—	—	7,38	8,38	9,38	10,36	11,33	12,28	14,16
95	—	—	—	7,90	8,98	10,04	11,10	12,14	13,17	15,19

23. ШВЕЛЛЕРЫ (ГОСТ 8240—72)

Номер профиля	Размеры, мм			Масса 1 м, кг	Площадь сечения, см²
	высота	ширина полки	толщина стенки		
5	50	32	4,4	4,84	6,16
6,5	65	36	4,4	5,9	7,51
8	80	40	4,5	7,05	8,98
10	100	46	4,5	8,59	10,9
12	120	52	4,8	10,4	13,3
14	140	58	4,9	12,3	15,6
16	160	64	5	14,2	18,1
18	180	70	5,1	16,3	20,7
20	200	76	5,2	18,4	23,4
22	220	82	5,4	21	26,7
24	240	90	5,6	24	30,6

Продолжение табл. 23

Номер профиля	Размеры, мм			Масса 1 м, кг	Площадь сечения, см²
	высота	ширина полки	толщина стенки		
27	270	95	6	27,7	35,2
30	300	100	6,5	31,8	40,5

Примечания: 1. Швеллеры изготовляют с уклоном внутренних граней полок и с параллельными гранями полок. 2. Пример обозначения швеллера № 20 с уклоном внутренних граней полок из стали марки Ст3: швеллер 20 ГОСТ 8240—72 / Ст3 ГОСТ 535—79; то же, с параллельными гранями полок: швеллер 20 ГОСТ 8240—72 / Ст3 ГОСТ 532—79.

24. БАЛКИ ДВУТАВРОВЫЕ (ГОСТ 8239—72)

Номер профиля	Размер, мм			Масса 1 м, кг	Площадь сечения, см²
	высота	ширина полки	толщина стенки		
10	100	55	4,5	9,46	12
12	120	64	4,8	11,5	14,7
14	140	73	4,9	13,7	17,4
16	160	81	5	15,9	20,2
18	180	90	5,1	18,4	23,4
20	200	100	5,2	21	26,8
22	220	110	5,4	24	30,6

25. СОРТАМЕНТ СТАЛЬНЫХ СЕТОК (ГОСТ 8478—81)

Марка сетки	Размер ячейки, мм	Ширина по осям крайних стержней, мм	Диаметр стержня, мм		Масса 1 м, кг
			продольного	поперечного	
200/250/3/3	200×250	900, 1100, 1400	3	3	0,58
150/250/3/3	150×250	1500, 1700, 2300	3	3	0,64
200/250/4/3	200×250	2500, 2700, 2900	4	3	0,86
150/250/4/3	150×250		4	3	0,94
200/250/5/4	200×250		5	4	1,38
150/250/6/4	150×250	900, 1100, 1500	6	4	2,02
100/250/6/4	100×250	2300, 2500, 2700	6	4	2,84
150/250/9/5	150×250	2900	9	5	4,26
100/250/9/5	100×250		9	5	6,09
250/200/3/4	250×200	900, 1100, 1300	3	4	0,82
250/150/3/4	250×150	1700, 2300, 2900	3	4	0,99
250/150/4/5	250×150	3500	4	5	1,61
250/200/4/8	250×200		4	8	2,59
250/150/5/9	250×150		5	9	4,3

Продолжение табл. 25

Марка сетки	Размер ячейки, мм	Ширина по осям крайних стержней, мм	Диаметр стержня, мм		Масса 1 м, кг
			продольного	поперечного	
200/200/3/3	200×200	1100, 1300, 1400	3	3	0,64
150/150/3/3	150×150	1500, 1700, 2300	3	3	0,79
100/100/3/3	100×100	2500, 2700, 2900	3	3	1,18
200/200/5/5	200×200	3500	5	5	1,77
100/100/5/5	100×100		5	5	3,26
150/150/7/7	150×150		7	7	4,31
100/100/7/7	100×100		7	7	6,43
200/200/8/8	200×200	2300, 2500	8	8	4,2
250/200/9/9	200×200		9	9	5,56
150/150/9/9	150×150		9	9	6,95
100/150/8/8	100×100		8	8	8,12
100/100/9/9	100×100		9	9	10,2

26. ГВОЗДИ ПРОВОЛОЧНЫЕ

Наименование	ГОСТ	Диаметр стержня, мм	Длина гвоздя, мм
Строительные	4028—63	0,8 1 1,2 1,4 1,6	8, 12 16 16, 20, 25 25, 32, 40 25, 40, 50
Толевые круглые	4029—63	2 2,5 3	20, 25 32, 40 40
Кровельные	4030—63	3,5	40
Обойные круглые	4033—63	1,6 2	8, 12, 16 20, 25

27. ГВОЗДИ ПРОВОЛОЧНЫЕ КРУГЛЫЕ

Размер, мм	Масса 1000 шт., кг	ГОСТ	Размер, мм	Масса 1000 шт., кг	ГОСТ
0,8×8	0,035	4028—63	16×25	0,42	4028—63
0,8×12	0,054		1,6×40	0,656	
1×16	0,105		1,6×50	0,814	
1,2×16	0,154		1,8×32	0,675	
1,2×20	0,196		1,8×40	0,817	
1,2×25	0,232		1,8×50	0,997	
1,4×25	0,32				
1,4×32	0,404				
1,4×40	0,5		2×20	0,519	4029—63
			2×20	0,499	4033—63
			2×25	0,622	
1,6×8	0,129	4033—63	2×25	0,64	4029—63
1,6×12	0,129		2×40	0,98	4028—63
1,6×16	0,225		2×50	1,23	

Продолжение табл. 27

Размер, мм	Масса 1000 шт., кг	ГОСТ	Размер, мм	Масса 1000 шт., кг	ГОСТ
2,5×32 2,5×40	1,28 1,58	4029—63	3,5×40	2,78	4030—63
2,5×50 2,5×60	1,93 2,31	4028—63	3,5×90 4×100 4×120 5×120 5×150 6×150 6×200 8×250	6,8 9,8 11,77 18,3 22,4 33,2 44,2 98,2	4028—63
3×40	2,31	4029—63			
3×70 3×80	3,88 4,44	4028—63			

Примечание. Масса 1000 шт. трефовых гвоздей (ГОСТ 4028—63) на 15 %, а трефовых с перемычками (ГОСТ 4030—63) на 12 % меньше массы 1000 шт. круглых гвоздей того же размера.

1.5. Бетоны и строительные растворы

Бетоны классифицируются по структуре, назначению, виду применяемых для изготовления вяжущих и заполнителей и т. д. (табл. 28, 29).

28. КЛАССИФИКАЦИЯ БЕТОНОВ

Классификация	Вид бетона	Определение или область применения
Основные назначения	1. Конструкционные бетоны 2. Специальные бетоны (жаростойкие, химически стойкие, декоративные, радиационно-защитные), бетонополимеры, полимербетоны и др.	1. Бетоны несущих и ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений 2. Бетоны, выполняющие особую функцию в соответствии с условиями эксплуатации конструкций и изделий
Вид вяжущего	Бетоны: на цементных вяжущих	Бетоны на основе клинкерных цементов (портландцемент, портландцемент с минеральными добавками, шлакопортландцементы белый и цветные, напрягающий и глиноземистый цементы, включая композиции цементов с полимерами и другими добавками, улучшающими их свойства)
	на шлаковых вяжущих	Бетоны на основе шлаков и зол с активизаторами твердения (щелочные растворы, известь, цемент, гипс)

Продолжение табл. 28

Классификация	Вид бетона	Определение или область применения
	на известково-смешанных вяжущих	Бетоны на основе извести в сочетании с гидравлически активными или кремнеземистыми компонентами (цемент, шлаки, золы, кварцевый песок и активные минеральные добавки)
	на специальных вяжущих	Бетоны на известково-смешанных вяжущих автоклавного твердения
	на гипсовых вяжущих	Бетоны на основе органических и неорганических связующих, придающих им специальные свойства (полимерные, фосфатные, магнезиальные, жидкое стекло и др.); на специальных вяжущих; на основе полуводного гипса или ангидрида (включая гипсоцементно-пуццолановые и т. п. вяжущие)
Вид заполнителя	Бетоны:	
	на плотных заполнителях	Бетоны на крупных заполнителях из плотных горных пород или шлаков
	на пористых заполнителях	Бетоны на искусственных пористых заполнителях или на заполнителях из пористых горных пород, а также на пористых крупных и плотных мелких заполнителях
	на специальных заполнителях	Бетоны на заполнителях, придающих им специальные свойства
Структура	Бетоны:	
	плотной структуры	Бетоны, у которых все пространство между зернами заполнителя занимают затвердевшее вяжущее и поры вовлеченного воздуха, в том числе образующиеся благодаря применению поверхностно-активных добавок
	поризованной структуры	Бетоны, у которых все пространство между зернами заполнителя занято затвердевшим вяжущим и поризованными пено- или газообразователями; бетоны, состоящие из затвердевшей смеси вяжущего и кремнеземистого компонента и искусственных равномерно распределенных пор в виде ячеек, образованных газо- или пенообразователями
	крупнопористой структуры	Бетоны, у которых не все пространство между зернами крупного заполнителя занято мелким заполнителем и затвердевшим вяжущим

29. МАРКИ БЕТОНОВ

Наименование марки или физическая характеристика бетона, ГОСТ для определения этой характеристики	Бетон	
	тяжелый	легкий
Марка по средней плотности, П, кг/м³ (ГОСТ 12730.1—78)	С крупным заполнителем: П2400±100 Без крупного заполнителя (песчаный или мелкозернистый): П2200±100	П1000, 1100, П1200, 1300, П1400, 1500, П1600, 1700, П1800
Марка класса по прочности (ГОСТ 10180—78): на сжатие R	М50(В3,5), М75(В5), М100(В7,5), М150(В10—12,5), М200(В15), М250(В20), М300(В22,5—25), М350(В25—27,5), М400(В30)	
на осевое растяжение $R_р$	$R_р5$, $R_р10$, $R_р15$, $R_р20$, $R_р25$, $R_р30$, $R_р35$, $R_р40$, $R_р45$, $R_р50$	$R_р5$, $R_р10$, $R_р15$, $R_р20$, $R_р25$, $R_р30$
на растяжение при изгибе $R_и$	$R_и5$, $R_и10$, $R_и15$, $R_и20$, $R_и25$, $R_и30$, $R_и35$, $R_и40$, $R_и45$, $R_и50$	$R_и5$, $R_и10$, $R_и15$, $R_и20$, $R_и25$, $R_и30$
Марка по морозостойкости Мрз (число циклов замораживания и оттаивания), ГОСТ 10060—87	Мрз50, Мрз75, Мрз100, Мрз150, Мрз200, Мрз300, Мрз400, Мрз500, Мрз600, Мрз700	Мрз25, Мрз35, Мрз350, Мрз75, Мрз100, Мрз150, Мрз200
Марка по водонепроницаемости (ГОСТ 12730.5—84)	В2, В4, В6, В8, В10, В12, В14, В16, В18, В20, В25, В30	В2, В4, В6, В8, В10, В12, В14, В16, В18, В20

30. РАЦИОНАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦЕМЕНТОВ

Условия работы бетонных конструкций	Портландцемент	Портландцемент с минеральными добавками	Шлакопортландцемент с минеральными добавками	Сульфатостойкий портландцемент с минеральными добавками	Сульфатостойкий портландцемент	Сульфатостойкий шлакопортландцемент	Пуццолановый портландцемент
Внутри зданий с относительной влажностью воздуха, %: до 60 более 60	Р Р	Р Р	Р Р	Д Д	Д Д	Д Д	Н Д

Продолжение табл. 30

Условия работы бетонных конструкций	Портландцемент	Портландцемент с минеральными добавками	Шлакопортландцемент с минеральными добавками	Сульфатостойкий портландцемент с минеральными добавками	Сульфатостойкий портландцемент	Сульфатостойкий шлакопортландцемент	Пуццолановый портландцемент
На открытом воздухе (при воздействии атмосферных условий)	Р	Р	Р	Д	Д	Д	ДМ
В зоне переменного действия воды и мороза (бетоны повышенной морозостойкости)	Д	Д	Н	Д	Р	ДМ	Н
При воздействии сред, агрессивных из-за содержания сульфатов	Н	Н	Н	Р	Р	Р	Р
В подземных и подводных сооружениях	Д	Д	Р	Д	Д	Д	Р

Примечание. Р — применение рекомендуется; Д — применение допускается при достаточном технико-экономическом обосновании; Н — применение не допускается; ДМ — допускается при обеспечении морозостойкости за счет введения добавок.

Цемент (табл. 30...33) — вяжущее, получаемое из природных мергелей, обожженных во вращающихся печах. При совместном помоле клинкера с гипсом и другими добавками образуется цемент. Цементы классифицируют по виду клинкера и составу, прочности при твердении, а также по специальным свойствам. Основные виды цемента (ГОСТ 10178—85): портландцемент с минеральными добавками и шлакопортландцемент.

31. МАРКИ ЦЕМЕНТОВ ПО ПРОЧНОСТИ

Цемент	Марка цемента	Предел прочности, МПа			
		при изгибе		при сжатии	
		в возрасте, сут			
		3	28	3	28
Портландцемент и портландцемент с минеральными добавками	300	—	4,5	—	30
	400	—	5,5	—	40
	500	—	6	—	50
	550	—	6,2	—	55
	600	—	6,5	—	60
Быстротвердеющий портландцемент	400	4	5,5	25	40
	500	4,5	6	28	50
Шлакопортландцемент	300	—	4,5	—	30

Продолжение табл. 31

Цемент	Марка цемента	Предел прочности, МПа			
		при изгибе		при сжатии	
		в возрасте, сут			
		3	28	3	28
Сульфатостойкие цементы цветные и белый портландцемент	400 500	— —	5,5 6	— —	40 50
Быстротвердеющий шлакопортландцемент	400	3,5	5,5	20	40
Напрягающий цемент НЦ-20	400 500	— —	— —	10* 12*	40 50
Гипсоглиноземный расширяющийся цемент	—	—	—	28	—
Глиноземистый цемент	400 500 600	— — —	— — —	40 (23)* 50 (28)* 60 (33)*	— — —

* В возрасте 1 сут.

32. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ ЦЕМЕНТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАРОК БЕТОНА

Марка цемента	Марка бетона						
	М100	М200	М300	М400	М500	М600	М700 и более
Рекомендуемая	300	300	400	500	600	600	600 и более
Допускаемая	300	400	400	400	500	500	5—

33. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЦЕМЕНТЫ

Вид цемента	ГОСТ или ТУ	Марка цемента	Назначение
Белый портландцемент	ГОСТ 10178—85	400, 500	Приготовление отделочных растворов и бетонов
Цветной портландцемент	ГОСТ 15825—80	400, 500	То же
Глиноземистый цемент	ГОСТ 969—77	400, 500, 600	Для получения бетона высоких марок в ранние сроки
Глиноземистый расширяющийся цемент	ГОСТ 11052—74	—	Приготовление расширяющихся или безусадочных растворов и бетонов при заделке стыков в конструкциях, выполнение тампонажных работ
Напрягающий цемент	ТУ 21-20-18—80	—	При изготовлении самонапрягающихся железобетонных конструкций

Правила упаковки и транспортирования цемента регламентированы ГОСТ 22237—85, приемки — ГОСТ 22236—85. Цементы следует хранить раздельно по видам и маркам в местах, защищенных от действия влаги и высоких температур.

Заполнители бывают природные и искусственные. Для тяжелых бетонов в качестве крупных заполнителей применяют гравий (ГОСТ 8268—82) или щебень (ГОСТ 8867—77). По крупности зерен гравий разделяют на следующие фракции, мм: 5...10, 10...20, 20...40, 40...70. Зерновой состав крупных заполнителей должен соответствовать ГОСТ 10268—80 (табл. 34).

34. ЗЕРНОВОЙ СОСТАВ КРУПНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

Размер отверстий сит, мм	Полный остаток на ситах, % массы
$D_{наим}$ =3...5 мм	95 . . . 100
$D_{наим}$ =10 мм	90 . . . 100
$0{,}5\,(D_{наим}+D_{наиб})$:	
для одной фракции	40 . . . 80
для смеси фракций	50 . . . 70
$D_{наиб}$	0 . . . 10
$1{,}25D_{наиб}$	0

Марку щебня (табл. 35) определяют в зависимости от петрографического состава исходной породы и дробимости щебня в цилиндре (ГОСТ 8269—87).

35. МАРКА ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА (ГОСТ 8267—82)

Марка бетона	Марка гравия и щебня из гравия	Марка щебня из доменного шлака
М400 и выше	Др8	Др15
М300	Др12	Др25
М200 и ниже	Др16	Др25 . . . 45

К щебню и гравию предъявляются требования по морозостойкости (табл. 36).

36. МАРКА ГРАВИЯ И ЩЕБНЯ ПО МОРОЗОСТОЙКОСТИ

Марка	Непосредственное замораживание		Замораживание в растворе сернокислого натрия	
	число циклов	потеря массы, %, не более	число циклов	потеря массы, %, не более
Мрз15	15	10	3	10
Мрз25	25	10	5	10
Мрз50	50	5	10	10
Мрз100	100	5	10	5
Мрз150	150	5	15	5
Мрз200	200	5	15	3
Мрз300	300	5	15	2

В качестве мелкого заполнителя используют пески природные и искусственные, фракционированные и нефракционированные, которые должны отвечать требованиям ГОСТ 8736—85. По зерновому составу их разделяют на следующие группы: крупный ($М_{кр}$>2,5 мм), средний ($М_{кр}$ 2,5...2 мм), мелкий ($М_{кр}$<2 мм). Содержание примесей в песках не должно превышать допустимые нормы (табл. 37).

37. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПРИМЕСЕЙ В ПЕСКЕ

Песок	Пылевидные, глинистые и илистые частицы, определяемые отмучиванием, % массы	Глина в комках, % массы	Зерна, проходящие через сито с сеткой № 014, %
Природный	3	0,5	10
Обогащенный	2	0,25	5
Фракционированный:			
крупная фракция	0,5	0,1	—
мелкая фракция	1,5	0,2	10
Дробленый:			
необогащенный	4	0,35	10
обогащенный	2,5	0,25	5
Фракционированный:			
крупная фракция	1	0,1	—
мелкая фракция	2	0,2	10
Из отсевов	5	0,5	10
То же, обогащенный	3	0,35	5

38. КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

Класс	Подкласс	Основные продукты, применяемые в качестве добавок, и нормативный документ
Регуляторы реологических свойств бетонных смесей и структуры бетона	Пластифицирующие	Сульфитно-дрожжевая бражка СДБ (ОСТ 81-79-74 Минбумпрома), меласная упаренная последрожжевая барда УПБ (ОСТ 18-126-73), водорастворимый препарат ВРП-1 (ТУ 64-11-05-87), суперпластификатор-разжижитель С-3 (ТУ Минхимпрома СССР), суперпластификатор МФАС-П (ТУ Минхимпрома СССР)
	Пластифицирующие воздухововлекающие	Мылонафт М (ГОСТ 13302—77), омыленная растворимая смола Ветлужского лесохимического комбината ВЛХК (ТУ 81-05-34-73 Минбумпрома), пластификатор адипиновый Щекинского комбината ПАЩ-1 (ТУ 6-03-26-77 Минхимпрома СССР), этилсиликонат натрия ГКЖ-10 и метилсиликонат натрия ГКЖ-11 (ТУ 6-02-696-76 Минхимпрома СССР), нейтрализованный черный контакт (натриевый) НЧК (ТУ 38-101165-76 Минхимпрома СССР), нейтрализованный черный контакт рафинированный КЧНР (ТУ 38-3022-74 Минхимпрома СССР)

Продолжение табл. 38

Класс	Подкласс	Основные продукты, применяемые в качестве добавок, и нормативный документ
	Воздухововлекающие	Смола нейтрализованная воздухововлекающая СНВ (ТУ 481-05-74 Минбумпрома СССР), синтетическая поверхностно-активная добавка СПД (ТУ 38-101253-77 Миннефтехимпрома СССР), омыленный древесный пек ЦНИИПС-1 (ТУ 81-05-16-76 Минбумпрома), смола древесная омыленная СДО (ТУ 81-05-2-78 Минбумпрома СССР), сульфанол С (ТУ 84-343-72 Минхимпрома СССР), вспомогательный препарат ОП (ГОСТ 8422—76)
	Газообразующие	Полигидросилоксан ГКЖ-94 (ГОСТ 10834—76)
	Уплотняющие	Нитрат кальция НК (МРТУ 6-03-195-67), сульфат алюминия СА (ГОСТ 12966—85), хлорид железа ХЖ (ГОСТ 11159—76), нитрат железа НЖ (ГОСТ 4111—74), сульфат железа СЖ (ГОСТ 4148—78), диэтиленгликолевая смола ДЭГ-1, триэтиленгликолевая смола ТЭГ-1
Регуляторы скорости процессов схватывания и твердения	Замедлители схватывания	Сахарная патока (меласса) СП (ТУ 18-395-82 Минпищепрома РСФСР), СДБ, ГКЖ-10, ГКЖ-11, ГКЖ-94 в повышенных дозировках
Ингибиторы коррозии стали	Ускорители твердения	Хлорид кальция ХК (ГОСТ 450—77), сульфат натрия СН (ГОСТ 6318—77), нитрит натрия НН (ГОСТ 828—77*Е), тринатрийфосфат ТН (ГОСТ 201—76*Е), нитрат кальция НК (ТУ 113-03-369-79), нитрит-нитрат-хлорид кальция ННХК (ТУ 6-18-194-76 Минхимпрома СССР), полиаминная смола С-89 (ТУ 6-05-1224-76), нитрит натрия НН (ГОСТ 19906—74*Е), тетраборат натрия ТБН (ГОСТ 8429—77), бихромат натрия БХН (ГОСТ 2651—78*Е), бихромат калия БХК (ГОСТ 2652—78*Е), нитрит-нитрат кальция ННК (ТУ 6-03-7-4-74 Минхимпрома СССР)

39. РЕКОМЕНДУЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО ВВЕДЕНИЯ ДОБАВОК В БЕТОН

Добавки	Пластифицирующие и воздухововлекающие				Воздухововлекающие и газообразующие			Ускорители твердения и ингибиторы коррозии стали		
	СДБ, УПБ	ВЛХК, ГКЖ-10, ГКЖ-11, НЧК, КЧНР	ВРП-1	ПАШ-1	СНВ, СПД, ЦНИИПС-1 СДО, С, ОП	ГКЖ-94	ПАК	СН, НН, ХК, С-85	НК, ННХК	ННК
Дозировка, % массы цемента в расчете на 100 % сухого вещества добавки	0,1 0,3	0,05 0,2	0,005 0,03	0,1 0,8	0,005 0,035	0,03 0,1	0,01 0,03	0,5 2	1,5 3	2 3

40. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СОСТАВЫ КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК

Компоненты	Количество компонентов в расчете на сухое вещество добавки, % массы цемента
СДБ+(СНВ, СПД)	(0,1...0,3)+(0,003...0,02)
ВРП+С	(0,005...0,02)+(0,005...0,02)
СДБ+ГКЖ—94	(0,1...0,3)+(0,05...0,1)
СДБ+(СН, $НН_1$, ХК, НК, БНХК)	(0,1...0,3)+(0,3...1,5)
УПБ+СН	(0,1...0,3)+(0,5...1,5)
ПАЩ-1+(СНВ, СПД)	(0,1...0,3)+(0,005...0,02)
ПАЩ-1+(С+ОП)	(0,1...0,5)+(0,005...0,015)
(ГКЖ-10, ГКЖ-11)+НК	(0,1...0,2)+(0,5...2)
(НЧК, КЧНР)+СН	(0,1...0,15)+(0,5...1,5)
(СНВ, СПД)+(СН, НК, ННК, ННХК)	(0,005...0,02)+(0,5...1,5)
(СНВ, СПД)+$НН_1$	(0,005...0,02)+(0,5...1)
ГКЖ-94+НК	(0,05...0,1)+(0,5...1,5)
(НК, СА, ХЖ, НЖ, СЖ)+СДБ	(0,5...2,0)+(0,15...0,25)
ХК+(НН, ННК)	(0,5...3)+(0,5...3)
СДБ+СНВ+(СН, НК)	(0,1...0,2)+(0,005...0,03)+(0,5...1,5)
СДБ+СПД+(СН, НК)	(0,1...0,2)+(0,005...0,015)+(0,5...1,5)
СДБ+(НЧК, КЧНР)+СН	(0,1...0,15)+(0,1...0,15)+(0,5...1,5)
СДБ+(ГКЖ-94)+СН	(0,1...0,15)+(0,05...0,1)+(0,5...1,5)
СДБ+(СНВ, СПД)+ННК	(0,1...0,15)+(0,01...0,03)+(0,5...1,5)

41. СОСТАВЫ РАСТВОРА ДЛЯ НАДЗЕМНОЙ КЛАДКИ ЗДАНИЙ С ВЛАЖНОСТЬЮ ПОМЕЩЕНИЙ ДО 60 % И ДЛЯ КЛАДКИ ФУНДАМЕНТОВ В МАЛОВЛАЖНЫХ ГРУНТАХ

Марка цемента	Марка раствора			
	100	75	50	25
Цементно-известковые растворы				
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1,7:12
300	—	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1,2:9
Цементно-глиняные растворы				
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:3	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1:11
300	—	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1:9

42. СОСТАВЫ РАСТВОРОВ ДЛЯ НАДЗЕМНОЙ КЛАДКИ С ВЛАЖНОСТЬЮ ПОМЕЩЕНИЙ БОЛЕЕ 60 % И КЛАДКИ ФУНДАМЕНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НИЖЕ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

Марка цемента	Марка раствора			
	100	75	50	25
Цементно-известковые растворы				
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:0,7:8	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:0,7:11
300	—	1:0,2:3	1:0,4:5	1:0,7:9

Продолжение табл. 42

Марка цемента	Марка раствора			
	100	75	50	25
	Цементно-глиняные растворы			
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:0,7:7,5	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:0,7:8,5
300	—	1:0,2:3	1:0,4:5	1:0,7:8,5
	Цементные растворы			
600	1:4,5	1:6	—	—
500	1:4	1:5	—	—
400	1:3	1:4	1:6	—
300	—	1:3	1:4,5	—

Кладка стен из крупных блоков, панелей выполняется на растворах с подвижностью 5...7 см; из полнотелого и пустотелого кирпича — 7...13 см.

В качестве заполнителей для легких бетонов применяют пористые каменные материалы различного происхождения и плотности. По происхождению заполнители бывают природные и искусственные. Природные пористые заполнители получают из пород вулканического и осадочного происхождения (пемза, туф, вулканические шлаки, известняки пористые или ракушечники). Искусственные пористые заполнители получают вспучиванием при обжиге (керамзит, шунгизит, вермикулит, вспученные адгелит, перлит), обжигом без вспучивания (термолит), обжигом со спеканием (аглопорит), охлаждением шлакового расплава (шлаковая пемза, гранулированный шлак).

По крупности зерен пористые заполнители делят на фракции, мм: 5...10, 10...20, 20...40. По насыпной плотности, кг/м^3, в сухом состоянии различают фракции: 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200.

Для улучшения технологических свойств бетонных смесей, ускорения твердения бетона и повышения других строительных характеристик бетонов применяют различные химические добавки (табл. 38—40).

Строительный раствор — это смесь вяжущего, мелкого заполнителя, воды, химических добавок и других наполнителей для придания ему специальных свойств. По назначению растворы приготовляют: для кирпичной кладки и устройства подстилающего слоя, а также для заделки стыков во время монтажа стеновых блоков (панелей); отделочные (обычные, декоративные и специальные); специального назначения (гидроизоляционные, огнезащитные, огнеупорные, теплоизоляционные, акустические).

Технологические свойства растворов: подвижность, расслаиваемость, водоудерживающая способность и пластичность. Из механи-

ческих характеристик строительные растворы должны отвечать требованиям плотности и морозостойкости.

По прочности на сжатие растворы делят на следующие марки: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200. Растворы марок 4 и 10 готовят на известковых вяжущих. Надземные конструкции при относительной влажности воздуха помещений до 60 % и подземные конструкции в маловлажных грунтах возводят на цементно-известковых или цементно-глинистых растворах с расходом цемента не менее 75 кг на 1 м³ песка; при кладке зданий с влажностью помещений более 60 % и в насыщенных водой грунтах расход цемента не менее 100 кг на 1 м³ песка (табл. 41, 42).

1.6. Тепло- и гидроизоляционные материалы

Теплоизоляционные материалы классифицируют:

по форме и внешнему виду (штучные, рулонные, шнуровые, рыхлые и сыпучие);

по структуре (волокнистые, зерновые, ячеистые);

по виду исходного сырья (органические и неорганические);

по жесткости (мягкие, полужесткие, повышенной жесткости и твердые);

по возгораемости (несгораемые, трудносгораемые и сгораемые).

К неорганическим рыхлым теплоизоляционным материалам относят минеральную и стеклянную вату, вспученные перлит и вермикулит, измельченные диатомит и трепел, гранулированные доменные и котельные шлаки и золы, пемзу и другие породы.

Минеральная вата состоит из тонких волокон диаметром от 5 до 12 мкм, получаемых из расплавов некоторых горных пород или металлургических и топливных шлаков. Стекловату изготовляют из расплавленного стекла; она обладает теми же свойствами, что и минеральная вата.

Вспученный перлит получают измельчением и обжигом вулканического стекла — перлита, обсидиана и др. В процессе обжига происходит значительное увеличение объема материала — вспучивание. Вспученный вермикулит получают быстрым обжигом природного вермикулита.

Неорганические рыхлые материалы применяют для теплоизоляционных засыпок; они имеют плотность 75...200 кг/м³, коэффициент теплопроводности 0,04...0,087 Вт/(м°С). Жесткие теплоизоляционные материалы и изделия предназначены для защиты ограждающих конструкций зданий, оборудования, трубопроводов. К ним относят древесно-волокнистые плиты, торфяные плиты, сегменты, скорлупы, а также изделия из пористых материалов пластмасс (табл. 43, 44).

Гибкие теплоизоляционные органические материалы получают из грубой шерсти или отходов шерстяных производств.

Для уплотнения стыков панелей наружных стен жилых, общественных и промышленных зданий используют пористые прокладки, нетвердеющие и вулканизирующие мастики и другие материалы. Пористые прокладки представляют собой эластичные жгуты круглого, прямоугольного или овального сечения определенного размера, используемые в качестве уплотнительного материала и упругой подосновы под мастичный герметик. Отечественная промышленность выпускает три основных вида пористых прокладок: гернит, пороизол и прокладки ПРП-1.

43. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Изделия	Марка по плотности в сухом состоянии	Предел прочности, МПа	Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии, Вт/(м·°С)
Плиты, скорлупы и сегменты жесткие минераловатные на синтетическом связующем	200	0,15	0,058
	250	0,15	0,064
То же, на битумном связующем	250	0,11	0,064
	300	0,12	0,07
	350	0,13	0,075
	400	0,14	0,08
Плиты, скорлупы и сегменты перлитовые	250	0,25	0,075
	300	0,25	0,081
	350	0,3	0,087
	400	0,3	0,093
	500	0,3	0,101
Плиты, кирпич, скорлупы и сегменты перлито-керамические	300	—	0,08
	350	—	0,09
	400	—	0,104
Плиты из пеностекла	200	—	0,093
	300	—	0,104
Плиты, скорлупы и сегменты совелитовые	350	0,17	0,08
	400	0,2	0,086
Плиты из крупнопористого керамзитопластбетона	300	—	0,104
	400	—	0,14
Плиты из керамзитобетона	400	—	0,14
	500	—	0,17
Плиты древесно-волокнистые	150	0,4	0,046
	200	0,8	0,058
	250	1,2	0,07
Плиты камышитовые	175	0,18	0,058
	200	0,3	0,07
	250	0,5	0,093
Плиты, скорлупы, сегменты торфяные изоляционные	150	0,25	0,058
	200	0,25	0,064
	250	0,25	0,07
Плиты, скорлупы и сегменты из пористых пластмасс (полистирольных на суспензионном полистироле)	25	0,1	0,035
	35	0,2	0,035

44. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материалы	Плотность, кг/м³	Прочность, МПа	Теплопроводность, Вт/(м·°С)	Водопоглощение, %
Гидрофобный керамзитобетон	500...1000	0,6...1,0	0,16...0,22	4...6
Асфальтокерамзитобетон	700...1000	1,2...2,5	0,17...0,23	1...1,5
Автоклавный пенобетон	300...800	0,5...2,0	0,12...0,29	6...35
Минеральная вата, шлакована	200...400	0,1...0,5	0,08...0,32	20...25
Битуминированная шлакована	300...500	0,5...0,7	0,08...0,14	9...12
Битумно-перлитовая смесь	200...300	0,4...0,8	0,07...0,14	20...30
Цементно-вермикулитовая смесь	400...500	0,7...2,0	0,09...0,16	16...28
Гидрофобная зола	300...600	0,01...0,03	0,17...0,23	0,5...16
Битум БН 70/30	1000	0,02	0,17	0,1
Резинобитумная мастика БРМ	1100	0,08	0,14...0,17	1,5
Мочевиноформальдегидная мипора	10...20	0,03	0,029...0,04	40
Пенопласт:				
ПСБ (полистирольный)	20...60	0,2...0,4	0,04...0,09	3...12
ФРП-1 (фенолформальдегидный) виларес	60...80	0,2...0,3	0,045... 0,046	38
	60...80	0,3...0,5	0,07...0,09	32
СЗП-1 (стирольный)	50...30	0,12...0,15	0,04...0,09	6,0
ЗС (полиуретановый)	50...70	0,4	0,037... ...0,46	5...6
308М (полиуретановый)	40...60	0,3...0,6	0,04...0,046	5,0
ПВ-1 (поливинилхлоридный)	50...80	0,5...0,6	0,045	5...6
ПВХ-1 (поливинилхлоридный)	70...130	0,8...0,9	0,03...0,04	7...8
ПСВ-МП (полистирольный)	80...160	0,5...0,6	0,05...0,06	9,6
Полимербетон:				
фурановый	2200...2350	60...95	0,75...0,85	0,8
полиэфирный	2200...2400	90...100	0,68...0,78	0,4
карбамидный	2100...2400	35...58	0,80...0,90	0,6
эпоксидный	2000...2300	80...130	0,76...1,00	0,1
фурановый на шунгите (7,7 %)	2350	84,6	0,97	0,73
то же, на шунгизите (11 %)	1500	38,8	0,75	4,0

Гернит — эластичный пористый резиновый жгут коричневого цвета с плотной наружной пленкой, изготовляемый из резиновой смеси на основе полихлоропренового каучука. Круглые прокладки выпускают диаметром 30, 35 и 40 мм и длиной 3 м. Отклонения размеров прокладок не должны превышать по длине 100...200 мм и по диаметру ±3 мм.

Прокладка ПРП-1 — эластичный резиновый жгут черного цвета с плотной наружной пленкой, мелкопористой структурой и коэффициентом сжатия 30...40 %. ПРП-1 изготовляют из газонаполненного материала на основе натрий-бутадиенового синтетического каучука СКБ в смеси с натуральным каучуком НК, вазелинового масла, синтетических жирных кислот, сажи, сухих цинковых белил, парафина и противостарителя. ПРП-1 выпускают круглого и овального се-

45. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕРМЕТИКОВ

Свойства	Гернит	Поронзол	УМС-50	МБС, бутэпрол	АМ-0,5	У-30М	УТ-30	КБ-0,5	ГС-1
Плотность, г/см³	0,25...0,5	0,3...0,5	1,1...1,5	1,5	1,8	1,45	1,75	1,5...1,7	1,6...2
Предел прочности при разрыве, МПа	—	0,7...0,5	0,007	0,005...0,007	1...1,2	2,5	1,5...2,5	1,3...1,5	1,2
Водопоглощение за 24 ч по массе, %	3	1	0,8	0,5...0,8	—	—	—	—	—
Теплостойкость, °С	—40; —70	—40; —70	70	70	—40	—40	—40	—40	—40
Относительное удлинение, %	—	60...200	10	40	200	150	150	200	200
Плотность, г/см³	1,8	1,45	1,75	1	1,8	1,45	1,75	1,5...1,7	1,6...2

чения. Круглые прокладки изготовляют диаметром 20...50 мм любой длины, но не менее 2,7 м.

Кумароно-каучуковые мастики КН-2 и КН-3, используемые для огрунтовывания (праймирования) торцовых поверхностей панелей наружных стен перед герметизацией нетвердеющими и тиоколовыми мастиками или для приклеивания пористых прокладок и других материалов, изготовляют на основе полихлоропренового каучука и инден-кумароновой смолы с добавлением наполнителя и растворителя. В мастике КН-2 используют инден-кумароновую смолу, имеющую температуру размягчения 110...115 °С.

Нетвердеющие мастики представляют собой вязкую гидрофобную нетвердеющую массу, практически не теряющую своей пластичности. Наибольшее распространение из них получили мастики УМС-50, бутэпрол и МБС.

Мастика УМС-50 (ГОСТ 14991—69) изготовлена на основе высокомолекулярного полиизобутилена с добавлением минерального масла и наполнителя (мел, мрамор, известняк) с тонкостью помола 60 мкм.

Мастика бутэпрол (ТУ 401-08-511—72) создана на основе бутилкаучука и этиленпропиленового каучука, а мастика МБС (ТУ 38-3069—73) на основе бутилкаучука и бутадиен-стирольного каучука.

Вулканизирующиеся мастики представляют собой вязкую пастообразную массу, а по истечении времени, необходимого для их вулканизации, — эластичный резиноподобный материал. Наибольшее распространение получили вулканизирующие тиоколовые и бутилкаучуковые мастики.

Тиоколовые мастики делятся на два вида: двухкомпонентные и однокомпонентные.

Двухкомпонентные тиоколовые мастики АМ-0,5, КБ-0,5, ГС-1, У-30М, УТ-32 и другие изготовляют из основной (герметизирующей) и отверждающей (вулканизирующей) паст. В некоторые из указанных мастик помимо двух отмеченных компонентов добавляют и некоторые другие (растворители, ускорители вулканизации).

Герметизирующие пасты изготовлены на основе жидких тиоколов (полисульфидных каучуков) различных марок с добавлением наполнителей (каолин, мел, печная и термическая сажи и др.), пигментов, пластификаторов и других составляющих, перемешиваемых в специальных смесителях до получения гомогенной массы.

Вулканизирующие пасты изготовлены на основе бихромата натрия, перекиси марганца и др. В качестве растворителей при этом используют толуол, этилацетат, ацетон, циклогексанон, метилэтилкетон и др., а в качестве ускорителя вулканизации — дифенилгуанидин. Мастику из отдельных компонентов готовят на строи-

тельных объектах непосредственно перед употреблением путем тщательного перемешивания составляющих, после чего начинается процесс вулканизации мастики.

Однокомпонентные тиоколовые мастики 51-УТО-40, 51-УТО-42, 51-УТО-43 и 51-УТО-44 (ТУ 38-1054-96-72) имеют в качестве основы жидкие тиоколы, в которые добавляют наполнители, пигменты, вулканизирующий компонент. Мастики 51-УТО-40 и 51-УТО-43, имеющие пастообразную консистенцию, предназначены для герметизации в весенне-летний период при температуре воздуха выше 5 °С, а мастики 51-УТО-42 и 51-УТО-44, имеющие жидкотекучую консистенцию, — для герметизации в осенне-зимний период при температуре 5...10 °С.

Бутилкаучуковые мастики двухкомпонентные ЦПЛ-2, ЦПЛ-2У, БГМ-1 и БГМ-2 представляют собой высоковязкую массу на основе бутилкаучука с добавлением вулканизирующих агентов, наполнителей, растворителя и других добавок. Физико-механические свойства ряда герметиков приведены в табл. 45, 46.

46. СВОЙСТВА РУЛОННЫХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материал	Марка	Удельная масса, г/м²	Площадь рулона, м²	Водонепроницаемость, кПа/мин
Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой	РК-420	2700	10,0	7/10
То же, чешуйчатой	РЧ-350	1700	15,0	70/10
То же, мелкой	РМ-250	1470	15,0	70/10
Рубероид подкладочный	РП-250	1100	20,0	40/5
То же, наплавляемый	РК-420-0,6	3300	10,0	70/10
То же, с посыпкой крупнозернистой	РК-420-1,0	3700	10,0	70/10
	РК-500-2,0	4150	7,5	70/10
То же, мелкозернистой	РМ-420-0,6	2100	10,0	70/10
	РМ-420-1,0	2500	10,0	70/10
Стеклорубероид с посыпкой крупнозернистой	С-РК	2900	10,0	80/10
То же, чешуйчатой	С-РЧ	2300	10,0	80/10
То же, гидроизоляционный	С-РМ	2300	10,0	80/10
Пергамин кровельный	П-350	750	20,0	5 см/сут
Толь кровельный	ТК-350	670	30,0	90/5
То же, с посыпкой песочной	ТП-350	1200	15,0	90/5
То же, крупнозернистой	ТВК-420	2500	10,0	40/10
Толь гудрокамовый	РГМ-420	1500	20,0	70/10
Гидрозол	ГИ-1	640	20,0	5 см/сут
	ГИ-2	620	20,0	5 см/сут
Бризол безосновный	БР-С, БР-П	1500	10,0	$\omega = 2{,}5$ %
	БР-М, БР-Т	2000	10,0	$\omega = 2{,}8$ %
Изол безосновный	Д, М, Т, Э	2000	10,0	$\omega = 1{,}0$ %
Фольгоизол	—	2100	10,0	1500/сут
Гидростеклоизол армированный	—	2200	10,0	1500/сут
Экарбит подкладочный	ЭЭМ-420-2	3200	10,0	1500/сут
	ЭЭМ-500-2	4200	10,0	1500/сут
То же, покровный	ЭЭК-420-1	3800	10,0	1500/сут
	ЭЭК-500-2	4800	10,0	1500/сут

1.7. Полимеры и изделия на их основе, отделочные материалы

Пластические массы изготовляют на основе синтетических смол (продукты полимеризации и поликонденсации), химически модифицированных природных и нефтяных асфальтов и битумов.

По структуре пластмассы делят на ненаполненные, газонаполненные, наполненные и составные. Из ненаполненных пластмасс получают органическое стекло, винипласт, полистирольные плитки. Газонаполненные пластмассы применяют в строительстве в качестве эффективных звуко- и теплоизоляционных материалов. Наиболее широкое применение имеют пластмассы на основе полистирола (стиропор) и мочевиноформальдегидной смолы (мипора).

Плитки из стиропора выпускают размерами 350×200×100 и 1000×700×50 мм.

Наполненные пластмассы изготавливают с порошкообразным наполнителем; из них производят рулонные материалы (линолеум); плитки для полов, погонажные изделия и детали. Пластические массы составных структур делят на армированные (стеклопластики) и слоистые (древесно- и бумажно-слоистые пластики). Свойства стеклопластиков приведены в табл. 47, а отделочных материалов в табл. 48—61.

47. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Свойства	Полиизобутиленовые			Поливинилхлоридные		Полиэтиленовые	
	ПСГ	ПГА	УП-50	винипласт	пластикат	ПВП	ПНП
Плотность, г/см³	1,35—1,42	2,43	1,3	1,38...1,4	1,35...1,38	0,95	0,92...0,9
Прочность при разрыве, МПа	5,5	3,2	1,0	40...60	7...10	22...28	11...12
Растяжимость, %	500	35	200	10...15	100...150	800	450
Остаточное удлинение, %	200	2	100	До 5	25...50	25	75
Температура размягчения, °С	120	—	100	65	120	130	120
Температура хрупкости, °С	—24	—20	—50	—10	—15	—55	—70
Водопоглощение за 24 ч, %	0,5	0,1	0,3	0,5	0,3	0,01	0,01

48. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

Стеклопластики	Плотность, г/см³	Предел прочности, МПа, при			Удельная ударная вязкость	Водопоглощение за 24 ч, %	Светопропускаемость, %
		растяжении	сжатии	изгибе			
Стеклотекстолиты	1,85	230...280	—	—	60...115	1,5...3	Непрозрачны
КАСТ-В и КАСТ	—	110...170	—	—	45...85	—	»
СВАМ	1,9	200	130	200	—	—	»
Стеклоэфиропласты	1,4	65	75	100	—	—	До 85

49. РАСТВОРЫ ДЛЯ ОШТУКАТУРИВАНИЯ СТЕН В ПОМЕЩЕНИЯХ

Область применения	Цементный (цемент; песок)	Цементно-известковый (цемент; известковое тесто; песок)	Известковый (известь; песок)	Известково-гипсовый (известь; гипс; песок)
Помещения с повышенной влажностью (ванные комнаты, бани, прачечные), наружные откосы, карнизы, цоколи, парапеты и другие детали и участки стен, подвергающиеся систематическому увлажнению:				
обрызг	1:2,5...4	1:0,3...0,5:3...5	—	—
грунт	1:2...3	1:0,7...1:2,5...4	—	—
накрывка	1:1...1,5	1:1...1,5:1,5...2	—	—
Внутренние и наружные, каменные и бетонные стены, поверхности бетонных перекрытий в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 60 %:				
обрызг	—	1:0,5...0,7:4...6	1:2,5...4	—
грунт	—	1:0,7...1:3...5	1:2...3	—
накрывка	—	1:1...1,5:2...3	1:1...2	—
Внутренние каменные и бетонные стены и перегородки в помещениях с относительной влажностью не более 60 %:				
обрызг	—	—	1:2,5...4	—
грунт	—	—	1:1...2	—

Продолжение табл. 49

Область применения	Цементный (цемент; песок)	Цементно-известковый (цемент; известковое тесто; песок)	Известковый (известь; песок)	Известково-гипсовый (известь; гипс; песок)
Внутренние деревянные и гипсовые стены и перегородки в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 60 %:				
обрызг	—	—	—	1:0,3...1:2...3
грунт	—	—	—	1:0,5...1,5:1,5...2
накрывка	—	—	—	1:1...1,5:0

Примечание. Применять известково-гипсовые растворы, приведенные в табл. 49, допускается для оштукатуривания поверхностей внутренних каменных стен в сухих помещениях с нормальной влажностью.

50. РАСТВОРЫ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЙ ШТУКАТУРКИ

Цвет	Материалы, входящие в состав раствора	Количество, % массы
Белый	Песок мраморный	70
	Мука мраморная	13
	Известь-пушонка	10
	Портландцемент белый	7
Светло-серый	Песок кварцевый	74
	Известковое тесто	20
	Портландцемент	5
	Перекись марганца	1
Терракотовый	Песок кварцевый белый	58
	Известь-пушонка	15
	Молотый кирпичный щебень	15
	Портландцемент	10
	Сурик железный	2
Зеленый	Крошка зеленого мрамора крупностью 0,5...2 мм	60
	Известь-пушонка	15
	Портландцемент	15
	Пигмент зеленый	5
	Окись хрома	5
Желтый	Мраморный песок крупностью 0,3...2 мм	40
	Портландцемент	20
	Горный желтый песок	15
	Известь-пушонка	10
	Мраморная мука	10

51. ИЗДЕЛИЯ ИЗ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Алюминиевые изделия	Основные размеры, мм					Масса, кг
	длина	ширина	высота сортика	толщина листа	перфорация	
Плиты:						
А-0-5	500	500	30	0,1...1	4...5	0,78
ІСПА-2052	499	499	—	—	—	—
Декопир:						
гладкий	400	400	20	0,7	5	1
гофрированный	400	400	20	0,7	—	1
Панели:						
СПА-1532	6000	129	—	—	—	—
ПО-1	500	500	—	—	Глухая	—
ПО-2	500	500	—	—	990 отв. ⌀6	—
ПО-3	500	500	—	—	3689 отв. ⌀5	—
ПО-4	400	400	—	—	Просечка	—
Рейки:						
III СПА-2050	1495	90	—	—	—	—
IV	До 2400	80... 100	30...35	0,6	3,5	—

52. ГИПСОВЫЕ ЛИТЫЕ ПЛИТЫ

Наименование, марка	Основные размеры, мм			Площадь перфорации, %
	длина	ширина	толщина	
ГП-1 «Москва»	600	600	55	21
ГП-2 «Мелодия»	600	600	38	6,5
ГП-3 «Аргунь»	600	600	55	30,5
Декоративные	600	600	30	10...20
ГР-1 рельефные	600	600	38	—

Примечание. Длина и ширина изделий имеют допуск ±1,5 мм.

53. ГИПСОВЫЕ ЛИСТЫ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ ПОТОЛКОВ (ГОСТ 6266—81)

Наименование	Основные размеры, мм		
	длина	ширина	толщина
С подстилающим слоем из текстильного материала	500	500	8
Без подстилающего слоя	500	500	8
	750	500	10
	1000	500	10

54. ДЕКОРАТИВНЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ ПАНЕЛИ ДЕКОРОТ НА БУМАЖНОЙ И ТКАНЕВОЙ ОСНОВАХ (ГОСТ 11107-85)

Тип	Основные размеры, мм		
	длина	ширина	толщина
I, II, III	1500, 1700, 2000, 2500, 2900, 3000, 3300	400, 500, 600, 800, 1200	10, 12, 13
IV	12 500, 1500, 1700, 1800	400, 500, 600	10, 12, 13

55. ЛИНОЛЕУМЫ

Наименование	ГОСТ	Размеры рулона		
		длина, м	ширина, мм	толщина, мм
Глифталевый (полиэфирный) на тканевой основе	7251—77	20	1800...2000	2,5; 3,4; 5
Поливинилхлоридные на тканевой основе	7251—77	12	1600	2,5; 3; 4; 5
Резиновый многослойный релин	16914—71	12	1000...1600	3
Поливинилхлоридный на теплоизолирующей основе	18108—80	12	1500...1600	4

56. ПЛИТКИ КЕРАМИЧЕСКИЕ ДЛЯ ПОЛОВ (ГОСТ 6787—80)

Вид	Тип	Размеры, мм		
		длина	ширина	толщина
Квадратные	1	150	150	13
	2	100	100	10
	3	80	80	13
	4	50	50	10
Прямоугольные	5	150	74	13
	6	120	59	10
	7	100	49	10
Треугольные	8	78	111	13
	9	48	69	13
Шестигранные	10	150	173	13
	11	100	115	10
Четырехгранные (половинки шестигранных)	12	75	173	13
	13	50	115	10
Пятигранные (половинки шестигранных)	14	150	86,5	10
	15	100	57,5	13
Восьмигранные	16	130	50	13

57. ПЛИТКИ ПЛАСТМАССОВЫЕ ДЛЯ ПОЛОВ (ГОСТ 16475—81)

Вид	Размеры, мм		
	длина	ширина	толщина
Квадратные	300 (200)	300 (200)	1,5; 2,0; 3,0
Прямоугольные	300 (200)	150 (100)	1,5; 2,0; 3,0
Трапециевидные	300	225	1,5; 2,0; 3,0

58. ИЗДЕЛИЯ ПОГОНАЖНЫЕ ПРОФИЛЬНЫЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫЕ (ГОСТ 19111—77)

Наименование	Длина, м, не менее	
	в бухтах	в отрезках
Мягкие		
Плинтусы	24, 36, 48	2,40; 3,00; 3,60
Прокладки для окон	24, 36, 48	—
Нащельники	16, 20	1,75; 2,50
Трубки	24, 36, 48	—
Поручни	17, 21	4,20

Продолжение табл. 58

Наименование	Длина, м, не менее	
	в бухтах	в отрезках
Полужесткие		
Плинтусы сплошного поперечного профиля	18, 24, 36	2,40; 3,00; 3,60
Плинтусы с каналами для электропроводки	—	2,40; 3,00; 3,60
Наличники сплошного поперечного профиля	20, 24, 27	2,00; 2,10; 2,40 2,70
Наличники с каналами для электропроводки	—	2,00; 2,10; 2,40 2,70
Порожки дверных проемов	12, 24, 27	2,40; 2,80; 3,00
Поручни	17, 21	4,20
Накладки на проступи лестничных маршей	14, 22, 24	1,05; 1,15; 1,35; 1,60
Раскладки для крепления облицовочных листов	—	2,50; 3,00; 3,50
Накладки угловые	—	1,75; 2,50; 3,25
Нащельники	—	1,75; 2,50; 3,25
Трубки	18, 24, 36	1,75; 2,50; 3,25
Жесткие		
Плинтусы с каналами для электропроводки	—	2,40; 3,00; 3,60
Наличники сплошного поперечного профиля	—	2,00; 2,10; 2,40 2,70
Наличники с каналами для электропроводки	—	2,00; 2,10; 2,40 2,70
Элементы внутренних облицовок	—	2,50; 3,00; 3,50 4,00

59. ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ПОДВЕСНЫХ ПОТОЛКОВ

Наименование, марка, ГОСТ	Основные размеры, мм			Плотность, кг/м³
	длина	ширина	толщина	
Минераловатные плиты ППМ-80 (ГОСТ 9573—82)	500	500	20	80
Стекловолокнистые маты (ГОСТ 10499—78):				
МС-50	500	500	20	50
АТМ-1	500	500	20	50

60. ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ НАКЛЕИВАНИЯ ОБОЕВ И ДРУГИХ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Клеевой состав	Обои					Другие рулонные материалы		
			моющиеся поливинилхлоридные					
	бумажные	текстовинит	на бумажной основе	на тканевой основе	без основы	древесные	макулатура	линкруст
Клейстеры:								
на клею КМЦ (натриевая соль карбоксилметилцеллюлозы)	+	—	+	—	—	—	+	—
мучной	+	—	—	—	—	—	+	—
мучной с добавкой животного клея	+	—	+	—	—	—	+	+
Клеи:								
декстриновый	—	+	—	—	—	—	—	—
казеиновый В-107	—	—	+	+	—	—	—	—
перхлорвиниловый	—	—	—	—	+	—	—	—
бустилат	—	+	—	+	—	—	—	+
Мастики:								
казеино-эмульсионная	—	+	+	+	—	—	+	—
кумароновая	—	—	+	—	—	—	—	—
канифольная	—	—	+	—	—	—	—	—
гумилакс	—	+	+	—	+	+	—	+
Дисперсия ПВА	—	—	+	—	+	—	+	—

61. ОСНОВНЫЕ КЛЕЕВЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ ОБОЕВ

Клеящий состав	Компонент, его количество, % массы	Способ приготовления, область применения
Клейстеры: на клею КМЦ	Клей КМЦ сухой (влажность до 20 %) — 4 Вода (температура 18...20 °С) — 96	Сухой клей КМЦ при непрерывном помешивании соединяют с водой и выдерживают в течение 12...20 ч до полного растворения. Применяется для наклеивания бумажных обоев и макулатурных. Расход (ориентировочный) сухого клея — 15 г/м²
мучной	Мука ржаная просеянная — 1,2...1,5 кг Вода — до объема 10 л	Муку предварительно растирают в небольшом количестве холодной воды, полученную массу при энергичном перемешивании вливают в кипящую воду
мучной с добавкой животного клея	Мука ржаная просеянная 1,2...1,5 кг Клей животный 10 %-ный Вода — до объема 10 л	В 1 л воды варят 140 г сухого животного клея, при остывании до температуры 40...50 °С его вливают в мучной клейстер и тщательно перемешивают
Клей бустилат	Бутадиенстирольный латекс СКС-65 Бензин-растворитель — 6 Клей КМЦ — 27 Меловая паста — 26	Поступает на объекты в готовом виде. Непосредственно на рабочем месте его разводят водой в соотношении 1 : 7

2. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

2.1. Геодезический контроль и функции геодезической службы в обеспечении строительно-монтажных работ

В процессе строительства должно осуществляться геодезическое (инструментальное) обеспечение горизонтального и вертикального соответствия проектным параметрам частей зданий и инженерных коммуникаций.

После завершения монтажа зданий должна выполняться исполнительная геодезическая съемка фактического положения конструкций в плане и по высоте. Отклонение фактических значений не должно превышать нормативных допусков, приведенных в соответствующих документах СНиП части 3 «Организация, производство и приемка работ», а также в ГОСТ 21778—81, ГОСТ 21779—82.

2.2. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ

Разбивка сооружений. В населенных пунктах проектируемые здания и сооружения привязывают к красным линиям.

Разбивку котлованов начинают с выноса и закрепления на местности створными знаками основных разбивочных осей, в качестве которых согласно разбивочным чертежам принимают взаимно перпендикулярные крайние (А-А и 1-1) или центральные (Б-Б и 3-3) оси здания (рис. 1). После этого вокруг будущего котлована на расстоянии 2...3 м от его бровки параллельно основным разбивочным осям устанавливают обноску (рис. 2), состоящую из забитых в грунт металлических или деревянных стоек и прикрепленных к ним досок. Верхнюю грань досок устанавливают по нивелиру и по возможности на уровне нулевой отметки. На обноску гвоздями или красками наносят оси и нумеруют их.

Геодезическое обеспечение работ по прокладке подземных сетей трубопроводов осуществляют в следующем порядке:

разбивают оси и закрепляют на них углы поворота и основные характерные точки (колодцы, камеры и др.);

оси закрепляют обносками, забивкой в них гвоздей с последующим натяжением стальной проволоки;

отвесами переносят на дно траншей ось прокладываемой коммуникации.

Прокладку инженерных сетей обычно начинают от пониженных точек для обеспечения стока воды по открытой траншее.

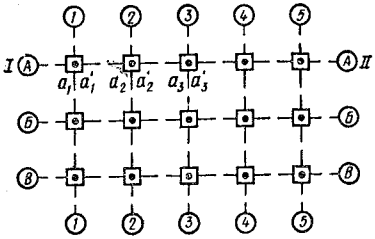


Рис. 1. Разбивка осей фундаментов

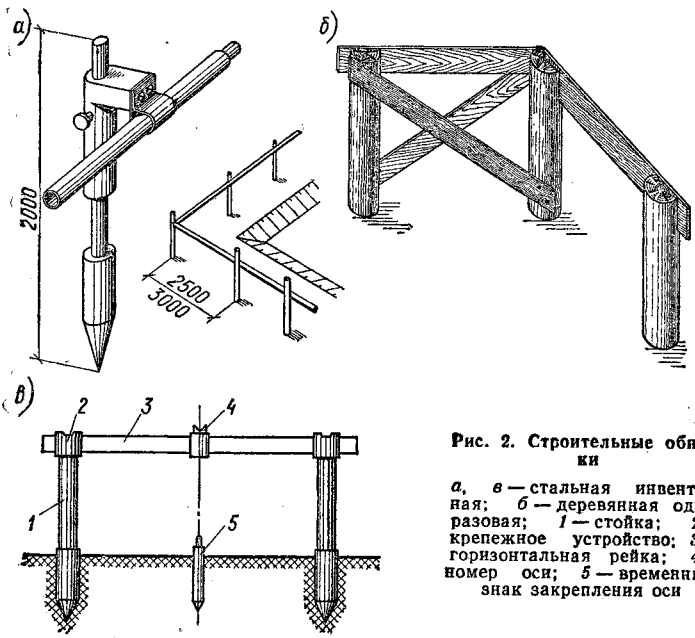


Рис. 2. Строительные обноски

а, в — стальная инвентарная; *б* — деревянная одноразовая; *1* — стойка; *2* — крепежное устройство; *3* — горизонтальная рейка; *4* — номер оси; *5* — временный знак закрепления оси

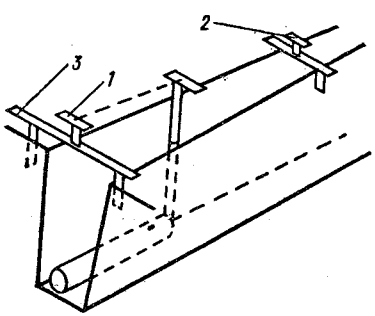


Рис. 3. Разбивка осей траншеи и перенос отметок на ее дно

1 — визирка постоянная; *2* — визирка ходовая; *3* — обноска

Контроль за отрывкой траншеи ведут методом ходовой визирки, сущность которого заключается в том, что с помощью нивелира и рейки к обноске на определенной высоте прикрепляют две постоянные визирки таким образом, чтобы верхняя грань давала прямую линию, параллельную линии уклона траншеи, а между постоянными визирками можно было перемещать ходовую визирку (рис. 3).

Обноску используют только в начальный период строительства, так как в процессе производства работ она быстро выходит из строя. Поэтому после возведения подземной части здания основные разбивочные оси здания переносят на его цоколь, используя их в дальнейшем для переноса разбивочных осей на этажи здания.

Перенос осей и отметок на этажи здания. Число опорных точек, передаваемых на этаж, устанавливают в зависимости от размеров здания в плане и организации строительно-монтажных работ, но их должно быть не менее трех.

В практике строительства для переноса осей на монтажный горизонт широко применяется метод вертикальной плоскости, суть которого заключается в следующем: теодолит устанавливают точно в створе данной разбивочной оси и трубу его ориентируют на риску, нанесенную на цоколе здания. Примерно в створе этой же оси на перекрытии данного этажа размещают треногу с отвесом. Трубу теодолита вращают в горизонтальной плоскости до тех пор, пока нить отвеса не попадает в поле зрения трубы. После этого трубу закрепляют в вертикальной плоскости и в заданный створ вводят визирную цель (нить отвеса), которая и фиксирует положение разбивочной оси на перекрытии.

При передаче отметок на этажи пользуются рейками или подвесными рулетками, а наблюдения ведут одновременно двумя нивелирами — на дневной поверхности и на монтажном горизонте, этаже (рис. 4). Имея все необходимые данные по измерительным приборам, вычисления ведут по формулам:

$$ГИ_1 = H_{исх} + a; \quad ГИ_2 = ГИ_1 - (b_1 - b_2); \quad h = ГИ_2 - H_м,$$

где $ГИ_1$ — горизонт инструмента № 1; $ГИ_2$ — горизонт инструмента № 2.

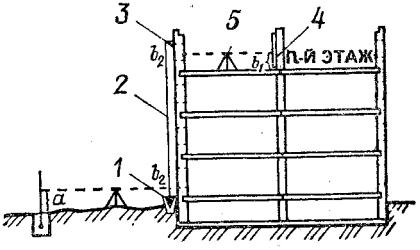


Рис. 4. Передача отметки на монтажный горизонт

1 — отвес; *2* — рулетка; *3* — кронштейн; *4* — шашка отметки, м; *5* — нивелир

Геодезические разбивочные работы на этажах здания или сооружения заключаются в построении установочных рисок, фиксирующих плановое или высотное проектное положение конструкций или их элементов.

Створ разбивочной оси при детальной разбивке осей (рис. 5) на типовом этаже крупнопанельного здания, выполняемой методом детального построения створа, фиксируют в пространстве стальной проволокой или леской, при этом на этажах разбивают не сами оси, а линии, им параллельные, смещенные в зависимости от конструкции здания и толщины стеновых панелей.

Рис. 5. Детальная разбивка осей на монтажном плане крупнопанельного здания

В случае применения для монтажа каркасов здания групповых кондукторов типа РШИ, РШФ и кондуктора Агзамова на монтажный горизонт (этаж) передают только продольную среднюю и одну поперечную оси для установки кондуктора.

62. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИВЕЛИРНЫХ РЕЕК

Показатель	РН-0,5	РН-3	РН-10
Цена наименьшего деления шкалы рейки, мм:			
основной	5	10	10
дополнительной	5	10	50
Допустимое отклонение от номинального значения длины наименьшего интервала, мм	0,05	0,2	0,5
Допустимая разность между длиной пары реек комплекта (на 1 м длины), мм	0,15	0,5	1
Точность совмещения начала шкалы с пяткой рейки, мм	0,1	0,5	1
Масса рейки, кг, не более, при длине, мм:			
4000	—	4,5	4,5
3000	6	3,5	—
1500	—	2,5	—
1200	2,6	—	—

63. ТИПЫ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУЛЕТОК

Показатель	Типы рулетки					
	РС	РЖ	РЗ	РВ	РК	РЛ
Конструктивные особенности	Самосвертывающаяся	Желобочная	В закрытом корпусе	На вилке	На крестовине	Рулетка с грузом
Длина шкалы, м	1; 2	1; 2	2; 5; 10; 20; 30; 50	20; 30; 50	50; 75; 100	10; 20; 30; 50
Толщина полотна, мм	0,17	0,17	0,22	0,23	0,23	0,23
Ширина полотна, мм	7...10	14...16	20...22	10...12	10...12	10...12
Цена деления шкалы, мм:						
на первом дециметре	1	1	1	1	1	1
на остальной части	1	1	1 или 10	1 или 10	1 или 10	1
Класс точности	3	3	1; 2 3	1; 2 3	1; 2 3	3

64. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИВЕЛИРОВ

Показатель	Тип нивелира		
	Н-05	Н-3	Н-10
Средняя квадратная погрешность превышения на 1 км двойного хода, мм	0,5	3	10
Среднее квадратичное отклонение на станции, мм, не более, при расстоянии от нивелира до реек, м			
30	0,15	—	—
50	0,20	—	—
100	—	2	5
Увеличение трубы, не менее	40	30	20
Наименьшее расстояние визирования, м	5	2	2
Масса нивелира, кг	6	3	2
Диапазон работы компенсатора	±8	±15	±20
Погрешность самоустановки линии визирования	0,2	0,5	1

65. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕОДОЛИТОВ

Показатель	Тип теодолита					
	T_1	T_2	T_5	T_{15}	T_{30}	T_{60}
Средняя квадратичная погрешность измерения угла одним приемом, угловые секунды:						
горизонтального	1	2	5	15	30	60
вертикального	1,5	3	12	25	45	—
Полные погрешности диаметров лимба горизонтального круга, угловые секунды	1,2	1,5	2,5	—	—	—
Увеличение зрительной трубы	30* и 40*	25*	25*	25*	18*	15*
Угол поля зрения трубы, град	1	1,5	1,5	1,5	2	2

Продолжение табл. 65

Показатель	Тип теодолита					
	T_1	T_2	T_5	T_{15}	T_{30}	T_{60}
Диаметр свободного отверстия объектива трубы, мм	50	35	35	35	25	20
Наименьшее расстояние визирования зрительной трубы, м	5	2	2	1,5	1,2	1
Пределы измерения углов в плоскости, град: горизонтальной	360	360	360	360	360	360
вертикальной	—	—	+60	—	55	—
Масса, кг: теодолита	11	5	4,5	3,5	2,5	2
теодолита с принадлежностями	16	9	8,5	6,5	3,5	3,5

Геодезический контроль при монтаже конструкций включает определение действительного планового, высотного и вертикального положения конструкций, а также определение геометрических параметров сборных конструкций, поступающих на строительную площадку.

Перед началом монтажа стеновых панелей в жилых зданиях определяется монтажный горизонт для данного этажа — отметка установки низа стеновых панелей. За монтажный горизонт принимают уровень, превышающий наименьшую отметку верха панелей предыдущего этажа не более чем на 10 мм. При этом общая толщина горизонтального шва не должна превышать 30 мм. Это обусловлено тем, что подрубка конструкций невозможна, а подливка бетонным раствором или металлические прокладки допускаются к применению для выравнивания высотного положения опорных плоскостей элементов или конструкций.

Монтажный горизонт для домов протяженностью менее 100 м устанавливают единым на весь дом. При протяженности домов свыше 100 м монтажный горизонт устанавливают единым на участке между температурными швами. Монтажный горизонт определяют по результатам нивелирования от рабочих реперов разбивочной основы, создаваемой на перекрытии этажа. Затем выставляют маяки на местах установки панелей по два маяка на каждую панель в соответствии с высотой монтажного горизонта в заданных точках.

В промышленных зданиях исправляют положение подкрановых балок по высоте с помощью металлических прокладок, располагаемых между опорной плитой подкрановой консоли и подкрановой балкой. Высотное положение подкрановых балок устанавливают с помощью нивелира. При этом нивелируют все балки на местах их опирания на консоли колонн. Самую высокую отметку принимают за нулевую (исходную) и под эту отметку рихтуют все места опирания

балки. Все действительные отклонения высотного положения подкрановых балок будут иметь отрицательные значения, т. е. все балки необходимо поднимать, устанавливая металлические прокладки между подошвой балки и плоскостью консоли.

Использование сборных железобетонных конструкций для многоэтажных зданий дало возможность отказаться от передачи проектной отметки на вышерасположенные конструкции. Проектная отметка разбивочного горизонта получается как сумма размеров нижеустановленных конструкций, начиная от фундамента.

В практике геодезического обслуживания строительства применяют способ проектирования разбивочного горизонта по максимальной отметке. Этот способ заключается в следующем. После нивелирной съемки вертикальных элементов законченного этажа составляют ведомость действительных их отметок. Из этой ведомости выбирают наибольшую отметку $H_{\text{макс}}$, которую считают исходной. Все остальные отметки элементов $H_{1, 2, \ldots, n}$ приводят к максимальной отметке H следующим образом. Определив максимальную отметку, находят отклонения от нее всех остальных отметок.

$$H = H_{\text{макс}} - H_{1,2,\ldots,n}.$$

В этом случае все отклонения H имеют знак минус, следовательно, для построения разбивочного горизонта, например в каркасных зданиях, на оголовки колонн укладывают пакеты металлических пластин, толщина которых диктуется величиной H.

Такой способ построения разбивочного горизонта нашел широкое применение в строительно-монтажном производстве по следующим причинам. Из-за больших погрешностей в длине железобетонных элементов отметки их значительно отклоняются от проектного значения разбивочного горизонта. Если разбивочный горизонт приводить к проектному значению, то из-за погрешностей в длине колонн действительные отметки оголовков колонн будут иметь положительные и отрицательные отклонения ($+H$ и $-H$). Положительные отклонения очень опасны. Если эти отклонения по величине недопустимы, то это вызывает необходимость подрубки бетона, т. е. оголовков колонн.

Известно, что подрубка железобетонных изделий запрещена нормативными документами, так как при этом нарушается прочность узлов сопряжения. Поэтому положительные отклонения значительной величины от проекта являются наиболее опасными для строительства и поэтому они при проектировании разбивочных горизонтов должны быть сведены к минимуму.

При отклонениях от проекта по вертикали, при построении разбивочного горизонта подкладывают металлические прокладки или бетонные маяки. Однако отклонения значительной величины (превы-

шающие допуски) вызывают большой расход строительных материалов, применяемых для выравнивания горизонтов.

Геодезический контроль положения конструкций в плане заключается в определении действительного положения продольных и поперечных осей или граней конструкций относительно разбивочных осей или линий, им параллельных.

Одним из основных элементов каркасов зданий являются колонны, и поэтому они должны быть точно установлены в плане. Если колонны устанавливают в проектное положение, то риски на гранях колонны совмещают с рисками, обозначающими разбивочные оси, или линиями, им параллельными, нанесенными на опорной плоскости фундамента и на гранях колонны, чем достигается проектное положение колонны в плане в нижнем ее сечении.

Ригели в проектное положение в плане ставят по рискам, нанесенным на опорные плоскости консолей колонн, и по рискам на гранях ригеля или же по центрирующим штырям, заделанным во внутреннюю грань колонны и торец ригеля. При этом должно соблюдаться условие равенства площадок опирания ригелей на консоли колонн.

Контрольные геодезические измерения для определения положения подстропильных и стропильных ферм в плане выполняют сразу же после их установки. Контроль положения ферм предусматривает приведение плоскости конструкций в вертикальное положение.

Положение подкрановых балок и рельсов в плане определяют после окончательного закрепления основных несущих конструкций здания.

Геодезический контроль при установке подкрановых балок и рельсов в плане осуществляют путем выноса монтажных осей на кронштейны, прикрепляемые к крайним колоннам, а так же через 60...80 м (если здание большой длины) выше уровня подкранового рельса на 0,8...1 м. Между рисками на кронштейнах натягивают стальную проволоку диаметром 2 мм, на которую к каждой колонне подвешивают нитяной отвес. Проектное положение подкрановой балки и рельса в плане достигают путем совмещения продольной оси балки или рельса с осью отвеса.

Панели и блоки жилых зданий устанавливают в проектное положение путем совмещения внутренней их грани с параллелями разбивочных осей, нанесенными на плитах междуэтажных перекрытий.

При контроле положения в плане низа колонн, подкрановых балок, стропильных ферм в зданиях и сооружениях, как правило, применяют метод бокового нивелирования с помощью теодолита при двух положениях вертикального круга. Положение низа стеновых панелей и блоков контролируют от установочных рисок, смещенных относительно разбивочной оси на 400...500 мм, с помощью линейки или метра по внутренним граням панелей или блоков.

При монтаже подкранового оборудования осуществляют геодезический контроль взаимного положения рельсов в плане. При измерении расстояний между осями двух смежных рельсов в одном пролете здания применяют способ непосредственных измерений, т. е. стальной рулеткой или другим линейным мерным прибором.

Весьма важным и ответственным является геодезический контроль вертикальности колонн, стеновых панелей и блоков. Этот контроль должен обеспечить отвесное положение монтируемых конструкций в пределах заданных допусков. Геодезический контроль вертикальности стеновых панелей и блоков, элементов колонны высотой до 5 м, подкрановых балок и стропильных ферм выполняют механическим либо электрическим отвесом — рейкой.

Геодезический контроль при установке колонн высотой более 5 м в проектное положение по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов. Основные характеристики геодезического инструмента приведены в табл. 62—65.

3. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Общие сведения о производстве земляных работ

Производство строительно-монтажных работ вызывает необходимость выполнения больших объемов земляных работ.

Земляные сооружения по срокам существования подразделяются на две группы:

1) постоянные, предназначенные для эксплуатации длительное время (спланированные площадки, выемки и насыпи);

2) временные для выполнения последующих строительно-монтажных работ (котлованы и траншеи, предназначенные для устройства в них фундаментов).

Механизация земляных работ в строительстве регламентируется СНиП 3.01.01—85. Машины для выполнения земляных работ подразделяются на три группы: землеройные, машины для уплотнения грунтов и машины для вспомогательных работ (рис. 6).

3.2. Основные свойства грунтов и их влияние на выбор машин для производства земляных работ

Грунты минерального происхождения по своему составу, прочности и трудности разработки делятся на скальные, конгломераты и нескальные (табл. 66). Визуальные способы определения вида несвязных грунтов приведены в табл. 67, а глинистых грунтов — в табл. 68.

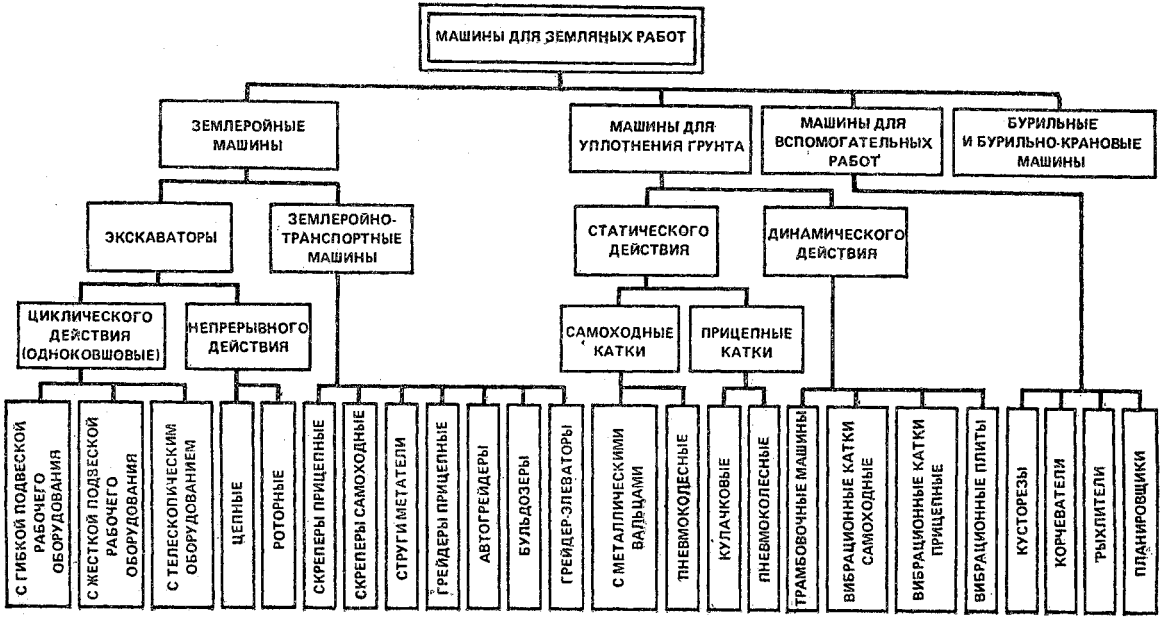


Рис. 6. Классификация машин для земляных работ

66. ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВ

Группы грунтов	Характеристика
Скальные грунты:	
однородные	Массивы изверженных пород с кристаллической структурой, характеризующиеся значительной плотностью и малой влагоемкостью
слоистые	Осадочные породы, сложенные из песчаников, известняков, доломитов и глинистых сланцев
Конгломераты	Обломочные породы, сцементированные минеральными цементами
Нескальные грунты:	Отдельно несцементированные частицы горных пород:
связные	суглинки и глины
несвязные	пески и супеси

67. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА НЕСВЯЗНЫХ ГРУНТОВ

Грунт	Ощущения при растирании	Через лупу или невооруженным глазом
Галька, щебень	Галька имеет окатанную форму, щебень — остроугольную	Зерна размером крупнее ореха составляют (по массе) более половины образца, между ними мелкое заполнение
Гравий, дресва	Гравий имеет частично окатанную форму, дресва с острыми краями	Зерна размером от горошины до мелкого ореха составляют (по массе) более половины образца, между ними мелкое заполнение
Песок:		
крупный	Глинистых частиц не чувствуется	Значительное количество частиц имеет размер гречневой крупы
средний	То же	Основная масса имеет размер проса. В лупу видны только песчаные частицы. Зерна трудно различить невооруженным глазом.
мелкий	»	Зерна трудно различить невооруженным глазом. В лупу видны только песчаные частицы
пылеватый	Напоминает жесткую муку или пыль	Мелкая мучнистая смесь типа крупчатой муки. Отдельные зерна в массе трудно различить невооруженным глазом.

В соответствии с «Едиными нормами и расценками на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» все грунты в зависимости от трудности их разработки подразделяют на четыре группы. Данные табл. 69 позволяют выбрать машины применительно к трудности разработки грунта.

Связность грунтов изменяется в зависимости от их влажности и характеризуется углом естественного откоса (табл. 70), т. е. углом, который образуется откосом свободно насыпанного грунта и горизонтальной плоскостью.

В зависимости от числа пластичности $\omega_п$ связные грунты делятся на супесь ($1<\omega_п\leq 7$), суглинок ($7<\omega_п<17$), глину ($\omega_п>17$).

68. ВИЗУАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Грунт	Ощущение при растяжении	Через лупу	В сухом состоянии	Во влажном состоянии	При раскатывании в сыром состоянии	При скатывании с последующим сдавливанием в сыром состоянии	При разрезании в сыром состоянии
Глина	При растирании между пальцами песчаных частиц не чувствуется	Песчинок не видно	Твердая в кусках	Влажная, пластичная, липкая в кусках	Образует длинный (не менее 1 см) шнур	Образует шар, который сдавливается в лепешку, не трескаясь по краям	Образует гладкую поверхность, на которой не видно песчинок
Суглинок	Чувствуются песчаные частицы	Ясно видно присутствие песчинок на фоне тонкого порошка	Комья и куски под ударом молотка рассыпаются	Пластичность слабее, чем у глины	Не образует шнура	Шар сдавливается в лепешку с трещинами по краям	На ощупь чувствуется присутствие песка
Супесь	Преобладают песчаные частицы	Много песчаных частиц	Комья легко крошатся	Непластичная	То же	Шар легко рассыпается	—

69. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУНТОВ НА ГРУППЫ ПО ТВЕРДОСТИ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИХ РАЗРАБОТКИ МАШИНЫ

Грунт	Средняя плотность, кг/м³	Группа грунта при разработке			
		экскаваторами	скреперами	бульдозерами	автогрейдерами
Галька и гравий размером, мм:					
до 80	1750	I/II	—	—	II
более 80	1950	II/—	—	II	II
Глина:					
жирная мягкая насыпная с примесью щебня до 10 %	1750	II/II	II	II	II
	1900	III/—	II	III	II
Грунт растительного слоя:					
без корней	1200	I/I	I	I	I
с корнями и с примесью гравия или строительного мусора	1400	II/—	I	I	I
Лёсс:					
естественной влажности	1600	I/I	I	I	I
естественной влажности с гравием	1800	I/II	II	I	I
отвердевший (сухой)	1800	IV/—	II	III	II
Песок:					
естественной влажности с примесью гальки и щебня до 40 %	1700	I/II	II	II	II
сухой	1600	I/II	—	III	III
Суглинок:					
легкий	1600	I/I	I	I	I
тяжелый	1750	II/II	II	II	I
Солончаки и солонец:					
мягкий	1600	I/II	I	I	I
отвердевший	1800	III/—	II	III	III
Супеси с примесью щебня или гравия	1600	I/II	II	II	II
Торф	800...1000	I/I	I	I	I

70. УГЛЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА ГРУНТОВ, град

Грунт	Состояние грунта			Грунт	Состояние грунта		
	сухой	влажный	мокрый		сухой	влажный	мокрый
Песок:				**Гравий**	40	40	35
мелкий	25	30	20	**Суглинок**	50	40	30
средний	28	35	25	**Глина**	45	25	15
крупный	30	32	27	**Торф**	40	25	14

3.3. Подготовка к проведению земляных работ

Возведению земляных сооружений предшествуют подготовительные работы, подразделяемые на внешнеплощадочные и внутриплощадочные: внеплощадочные работы — внешние автомобильные дороги, линии связи и электроэнергии, водопровод, канализационные коллекторы; внутриплощадочные работы — расчистка территории, снос временных сооружений, разбивка земляных сооружений.

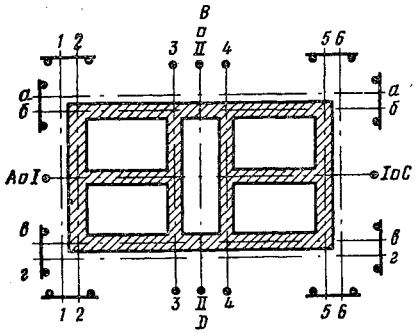


Рис. 7. Разбивочный чертеж сооружения

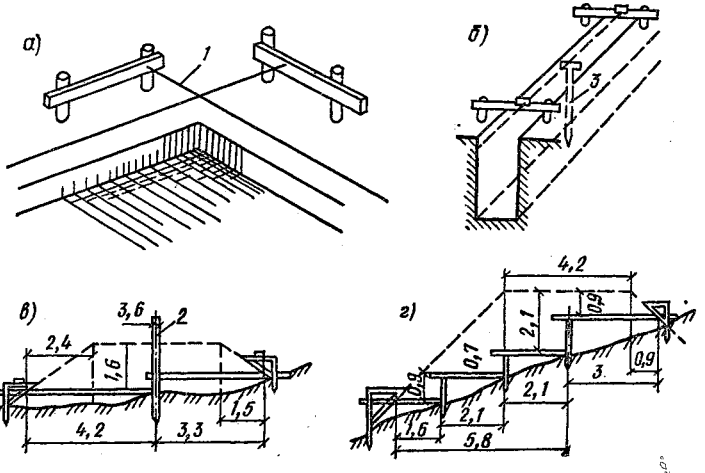


Рис. 8. Схемы разбивки котлованов (*а*), траншей (*б*) и насыпей (*в*) без поперечного уклона, *г* — на косогоре

1 — проволока; *2* — репер; *3* — обноска

К разбивке земляных сооружений приступают после расчистки полосы отвода от деревьев, пней, кустарника и удаления растительного слоя.

Работы по разбивке выполняются в два этапа. Первый этап: детальная разбивка земляного полотна, перенесение на местность проекций бровок, границ земляных откосов насыпей, выемок, резер-

вуаров и водосточных сооружений; в полученных точках плановой разбивки устанавливают вышки-визирки, на которые геометрическим нивелированием передают высотные элементы разбиваемого полотна. Второй этап: закрепление детальной разбивки створными выносками за границей полосы отвода с целью возможности последующего восстановления точек детальной разбивки в случае их утраты на местности.

Важнейшая разбивочная линия — ось сооружения, которую провешивают по местности с помощью вешек и закрепляют на местности реперами.

Разбивку траншей и котлованов для фундаментов зданий или сооружений производят по рабочим разбивочным чертежам, где все размеры даны от начала координат, за которое можно принять точку пересечения крайних взаимно перпендикулярных осей здания (рис. 7). На разбивочный чертеж наносят отметки дна траншеи (котлована). Все данные разбивочного чертежа переносят на обноску, состоящую из прочно закопанных в землю столбов и прибитых к ним с внешней стороны досок (на ребро).

Столбы устанавливают по теодолиту параллельно осям будущего здания по всему периметру. При больших размерах здания дополнительно делают внутренние обноски через 40...60 м. Для прохода и проезда в обноске оставляют разрывы шириной 3...4 м. Оси траншей и котлованов, а также их бровки определяют натягиванием проволоки. Отметки дна траншеи и котлованов обозначают на обноске, столбах-реперах или вертикально поставленных досках (рис. 8).

3.4. Производство земляных работ одноковшовыми экскаваторами

Одноковшовые экскаваторы (табл. 71) относятся к самоходным землеройным машинам цикличного действия и предназначены для разработки грунтов I...IV групп и их перемещения с отсыпкой в отвал или с погрузкой в транспорт.

71. РАЗМЕРНЫЕ ГРУППЫ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Размерная группа	Объем ковша, м³	Модель	
		с гибкой подвеской	с жесткой подвеской
3-я	0,4...0,5	ЭО-3311Г	ЭО-3121Б, ЭО-3322А, ЭО-3322Б
4-я	0,65...1	ЭО-4111Б	ЭО-4123, ЭО-4321, ЭО-4121А
5-я	1...16	ЭО-5112А, ЭО-5114	ЭО-5122
6-я	1,25...2,5	ЭО-6111Б, ЭО-6112Б, ЭО-6112БС	ЭО-6121, ЭО-6122

В строительстве применение находят преимущественно одноковшовые экскаваторы 3-й и 4-й размерных групп.

Для выполнения земляных работ тип экскаватора, его модель и вид рабочего оборудования выбирают исходя из грунтовых и климатических условий, объемов и сроков производства работ, параметров земляных сооружений, дальности транспортировки грунта и ряда других факторов (табл. 72).

72. ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА ЭКСКАВАТОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЪЕМА РАБОТ

Месячный объем земляных работ, тыс. м³	Экскаватор с ковшом объемом, м³
До 20	0,4...0,65
20...60	1...1,6
60...100	1,6...2,5
Свыше 100	2,5 и более

Экскаваторы на гусеничном ходу рекомендуется применять при сосредоточенных объемах работ при редких перебазировках, при работах на слабых грунтах и разработке скальных пород; экскаваторы на колесном ходу — при работах на грунтах с высокой несущей способностью при рассредоточенных объемах работ, при работах в городских условиях с частными перебазировками; навесные экскаваторы на пневмоколесных тракторах — при рассредоточенных объемах работ и при работе в условиях бездорожья.

Разработку грунта одноковшовыми экскаваторами ведут проходками. Число проходок, забоев и их параметры предусматривают в проектах и технологических картах производства земляных работ для каждого конкретного объекта в соответствии с параметрами земляных сооружений (по рабочим чертежам) и с оптимальными рабочими размерами оборудования экскаваторов.

С целью повышения производительности труда параметры проходок и забоев должны обеспечивать возможность работы ковшом экскавации. Наименьшие затраты времени на выполнение рабочего цикла обеспечиваются при следующих условиях:

ширина проходок (забоев) принимается с таким расчетом, чтобы обеспечить работу экскаватора со средним поворотом не более 70°;

глубина (высота) забоев должна быть не меньше длины стружки грунта, необходимой для заполнения ковша с шапкой за один прием копания;

длина проходок принимается с учетом возможно меньшего числа вводов и выводов экскаватора в забой и из забоя.

При разработке грунта в котлованах и траншеях под фундаменты и другие подземные сооружения недобор грунта не должен превышать допустимых значений (табл. 73).

При разработке слабых и влажных грунтов успешное передвижение экскаватора в забое обеспечивается за счет использования металлических или инвентарных сланей (настилов).

73. ДОПУСТИМЫЙ НЕДОБОР ГРУНТА, м³

Рабочее оборудование	Объем ковша экскаватора, м³			
	0,25...0,4	0,5..0,65	0,8...1,25	1,5...2,5
Прямая лопата	5	10	10	15
Обратная лопата	10	15	20	22
Драглайн	15	20	25	30

Примечания: 1. При разработке грунта гидравлическими экскаваторами недобор грунта на 30...40 % меньше приведенного в таблице. 2. Зачистные работы выполняют бульдозерами, автогрейдерами и экскаваторами с зачистными ковшами.

В большой степени производительность одноковшовых экскаваторов зависит от целесообразного подбора транспортных средств. Грузоподъемность самосвалов при транспортировании грунта для экскаваторов с различным объемом ковша выбирается в зависимости от дальности транспортирования (табл. 74—76).

74. РАЦИОНАЛЬНАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ГРУНТА

Дальность транспортирования, км	Грузоподъемность автомобилей-самосвалов, т, при объеме ковша экскаватора, м³					
	0,4	0,65	1	1,25	1,6	2,5
0,5	4,5	4,5	7	7	10	—
1	7	7	10	10	10	12
1,5	7	7	10	10	12	18
2	7	10	10	12	18	18
3	7	10	12	12	18	27
4	10	10	12	18	18	27
5	10	10	12	18	18	27

75. ПОТРЕБНОСТЬ В АВТОМОБИЛЯХ-САМОСВАЛАХ НА ОДИН ЭКСКАВАТОР

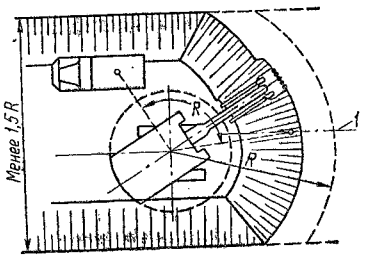
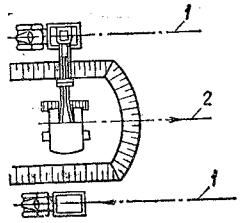
Дальность транспортирования, км	Грузоподъемность автомобилей самосвалов, т			
	5	10	25	
	Объем ковша экскаватора, м³			
	0,65	1,25	1,6...2,5	4,6
0,5	3	4	5	3
1	4	5	7	5
1,5	5	5	8	6
2	6	6	9	7
3	7	8	10	9
5	10	11	12	13

76. ЧИСЛО КОВШЕЙ ЭКСКАВАТОРА С ПРЯМОЙ ЛОПАТОЙ ДЛЯ ПОЛНОЙ ЗАГРУЗКИ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ-САМОСВАЛА

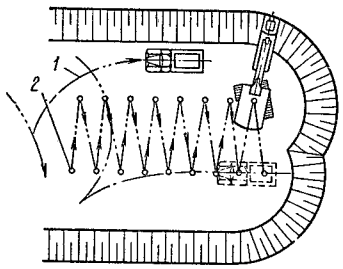
Объем ковша, м³	Грунты I группы			Грунты II—III групп			Грунты IV группы			Скальные породы	
	Грузоподъемность автомобиля-самосвала, т										
	4,5	7	12	4,5	7	12	4,5	7	12	7	12
0,4	6,2	11,3	16,7	6,7	12,1	17,8	7	12,7	18,8	14,5	21
0,65	4,8	8,8	12,9	5,1	9,3	13,7	5,4	9,8	14,4	11,3	16,7
1	3,1	5,6	8,3	3,3	6	8,8	3,5	6,4	9,4	7,3	10,7
1,5	2,1	3,8	5,6	2,2	4,1	5,9	2,3	4,3	6,3	4,9	7,1
2	1,5	2,8	4,2	1,6	3	4,5	1,7	3,2	4,7	3,7	5,3

Разработку грунта прямой лопатой выполняют выше уровня стоянки экскаватора лобовыми или боковыми проходками. Погрузка грунта производится в отвал или в транспортное средство. Тип и размеры проходки выбирают в зависимости от характера работ (рис. 77—82).

77. ВЫБОР ТИПА ПРОХОДКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА РАБОТ ПРИ РАБОТЕ ЭКСКАВАТОРА С ПРЯМОЙ ЛОПАТОЙ

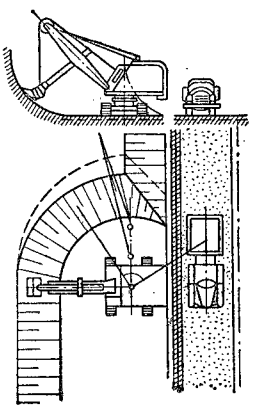
Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
Разработка котлована под фундаменты промышленных и гражданских зданий, рытье траншей, первичные проходки при многоярусной разработке и т. д. шириной поверху 1,2...1,3R при погрузке в транспорт на уровне подошвы проходки	Лобовая проходка с односторонней погрузкой и перемещение экскаватора по прямой: экскаватор устанавливается у одной из сторон проходки, а транспорт подается вдоль другой стороны	 *1* — ось забоя
То же, при ширине 1,5...1,9R	Лобовая проходка с двухсторонней погрузкой и перемещением экскаватора по оси забоя; транспорт подается поверху разработки	 *1* — ось подъездного пути; *2* — ось забоя

Продолжение табл. 77

Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
— 64 — Разработка котлована под фундаменты промышленных и гражданских зданий, рытье траншей, первичные проходки при многоярусной разработке и т. д. при ширине до 2,5R	Лобовая проходка с перемещением экскаватора по зигзагу с погрузкой в транспорт, перемещающийся по подошве забоя	 *1* — движение транспорта; *2* — перемещение экскаватора

5—70

Продолжение табл. 77

Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
— 65 — Разработка одного борта выемки для уширения траншеи, котлована и т. д.	Боковая проходка с односторонней разгрузкой в транспорт (отвал) при перемещении экскаватора по прямой	

Примечание. R — наибольший радиус резания.

78. РАЗМЕРЫ ПРОХОДОК ЭКСКАВАТОРА ПРИ ПОГРУЗКЕ ГРУНТА НА ТРАНСПОРТ

Показатель	Объем ковша, м³				
	0,25	0,4...0,5	0,65...0,8	1...1,25	1,6...2,5
При расположении погрузочного пути на уровне подошвы забоя					
Ширина подошвы забоя, м, от оси пути экскаватора до:					
стенки забоя	2,7	4	4,5	5	6,3
места погрузки грунта	1,9	2,8	3	3,6	4,5
При расположении погрузочного пути выше уровня подошвы забоя					
Ширина подошвы забоя, м, от оси пути экскаватора до:					
стенки забоя	2,7	4	4,5	5	6,3
места погрузки грунта	1,5	2	2,5	2,5	3,5
Предельная высота, м, верхней кромки кузова автомобиля над уровнем подошвы забоя	3	4,5	5,5	6	6,5

79. НАИМЕНЬШАЯ ВЫСОТА ЗАБОЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ НАПОЛНЕНИЕ КОВША ЭКСКАВАТОРА «С ШАПКОЙ»

Группа грунта	Объем ковша, м³				
	0,25	0,4...0,5	0,65...0,8	1...2,5	1,6...2,5
I, II	1,5	1,5	2,5	3	3
III	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5
IV	3	3,5	5,5	6	6

Примечание. При разработке грунтов прямой лопатой.

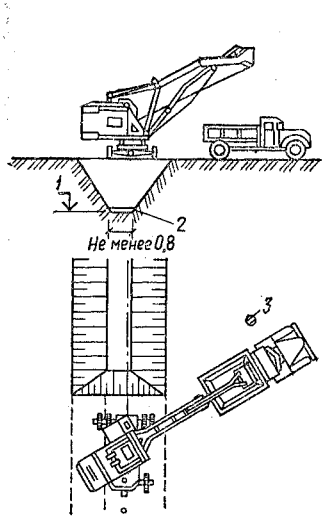
Наибольшую высоту забоев при разработке грунта прямой лопатой без применения взрывных работ принимают равной максимальной высоте резания экскаватора (см. табл. 80).

80. НАИБОЛЬШАЯ ВЫСОТА ЗАБОЯ, м

Объем ковша, м³	0,25	0,4...0,5	0,65...0,8	1...1,25	1,6...2,5
Наибольшая высота забоя, м	4,8...5,5	6,6...7,8	6,8...7,9	8...9	9,3...10,8

Примечание. Угол наклона стрелы к горизонту 45...60°.

81. ВЫБОР ТИПА ПРОХОДКИ ПРИ РАБОТЕ ЭКСКАВАТОРА С ОБРАТНОЙ ЛОПАТОЙ

Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
Разработка грунта для образования траншеи шириной 0,7...0,8*R*	Лобовая проходка с укладкой в односторонний отвал; экскаватор перемещается по оси траншеи	
То же, шириной до 1,5*R*	Лобовая проходка с односторонней выгрузкой в транспорт; экскаватор перемещается по оси траншеи	
То же, шириной более 1,5*R*	Лобовая проходка с двухсторонней выгрузкой в транспорт; экскаватор перемещается по оси траншеи	
То же, шириной до 1,5*R*	Лобовая проходка с двухсторонней разгрузкой грунта в отвал или транспорт; экскаватор перемещается зигзагообразно и устанавливается то у одного края траншеи, то у другого	

1 — проектная отметка траншеи; *2* — недобор до 0,1 м; *3* — вешка

82. МИНИМАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРОХОДОК ЭКСКАВАТОРА, ОБОРУДОВАННОГО ОБРАТНОЙ ЛОПАТОЙ

Объем ковша, м³	Минимальная глубина забоя при разработке различных грунтов, м		Минимальная ширина подошвы торцового забоя, м
	несвязных	связных	
0,25	1	1,5	1
0,4...0,5	1,2	1,8	1
0,65...0,8	1,5	2	1,3
1...1,25	1,7	2,3	1,5

При разработке грунта с погрузкой на транспорт ширину проходки принимают $1,2...1,3R_{макс}$, при отсыпке в отвал — $0,5...0,8R_{макс}$ (табл. 83).

83. МАКСИМАЛЬНЫЙ РАДИУС КОПАНИЯ ЭКСКАВАТОРА, ОБОРУДОВАННОГО ОБРАТНОЙ ЛОПАТОЙ

Объем ковша, м³	Угол наклона стрелы, град	Максимальный радиус резания, $R_{макс}$, м	Объем ковша, м	Угол наклона стрелы, град	Максимальный радиус резания $R_{макс}$, м
0,25	45...60	7,3	0,65...0,8	45	9,2
0,4...0,5	45	7,8	1...1,25	45	9,2

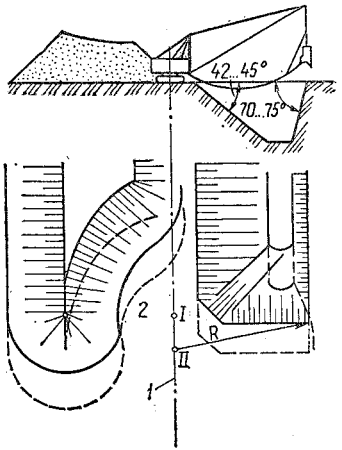
При наличии больших неровностей поверхность проходки при разработке грунта обратной лопатой (в пределах колеи экскаватора) предварительно разравнивают бульдозером или автогрейдером.

Разработку грунта драглайном (табл. 84, 85) осуществляют ниже уровня стоянки экскаватора лобовыми и боковыми проходками в отвал или транспортные средства. Автотранспорт в зависимости от условий работы может размещаться по верху разработки или по подошве забоя. В последнем случае обеспечивается меньший угол поворота экскаватора при выгрузке.

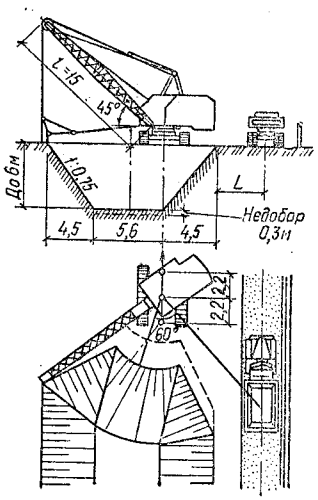
При работе в отвал угол поворота стрелы принимают: при сооружении выемок дорог 90...120°, при возведении насыпных сооружений не выше 90°. При погрузке грунта в транспортные средства, находящиеся на уровне стоянки экскаватора, угол поворота стрелы принимают 70...180°.

Размеры траншей, разрабатываемых драглайном, зависят от вида грунта и от допустимой крутизны откосов (табл. 86).

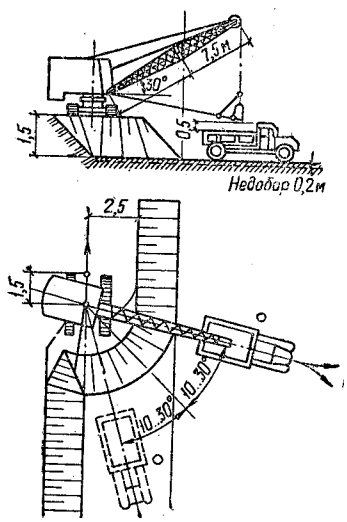
84. ВЫБОР ТИПА ПРОХОДКИ ПРИ РАБОТЕ ЭКСКАВАТОРА С ОБОРУДОВАНИЕМ ДРАГЛАЙН

Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
Разработка грунта для образования за один проход выемки шириной 0,8...0,9R с укладкой грунта в односторонний отвал или насыпь на небольшом расстоянии от бровки	Лобовая проходка с перемещением экскаватора по прямой и с односторонней выгрузкой грунта (при угле поворота 140...150°) целесообразна с круговым поворотом стрелы	 *1* — ось движения; *2* — стоянки экскаватора

Продолжение табл. 84

Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
Разработка грунта для образования за один проход выемки шириной 0,8...0,9R с укладкой грунта в односторонний отвал или насыпь на небольшом расстоянии от бровки при условии, что отвал размещается не на максимальном расстоянии от бровки или грунт выгружается в транспорт по одну сторону выемки шириной до 1,3R	Лобовая и боковая проходки с перемещением экскаватора по прямой с односторонней выгрузкой грунта	

Продолжение табл. 84

Вид земляных работ	Тип проходки	Схема производства работ
Разработка грунта для образования за один проход выемки шириной 1,2...1,3R при укладке грунта в односторонний отвал или насыпь, а также шириной 2...2,2R при односторонней выгрузке в транспорт	Лобовая проходка с перемещением экскаватора по зигзагу с односторонней выгрузкой грунта	

85. ЗАВИСИМОСТЬ ГЛУБИНЫ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА ОТ ПАРАМЕТРОВ ДРАГЛАЙНА (ПРИ УГЛЕ НАКЛОНА К ГОРИЗОНТУ 30...45°)

Объем ковша, м³	Длина стрелы, м	Глубина разработки, м	
		боковая проходка	лобовая проходка
0,4...0,5	10 13	4,4...3,8 6,6...5,9	7,3...5 10...7,8
0,65...0,8	11	3,5...2,5 6...4,5	7,5...6,5 10...9
1...1,25	13 16	5,8...4,9 8...7,1	9,5...7,4 12,2...9,6
1,6...2,5	15 20 25	7,4...6,5 10,7...9,4 14...12,5	12...9,6 16,3...13,1 20,5...16,6

86. ГЛУБИНА РАЗРАБОТКИ ТРАНШЕИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРУТИЗНЫ ОТКОСОВ

Длина стрелы экскаватора, м	Угол наклона стрелы к горизонту, град	Глубина разработки при крутизне откосов, м				Ширина разработки, м
		1:1,25	1:1,5	1:1,75	1:2	
Экскаватор ЭО-4111Б						
10	45	5,4	4	3,2	2,5	7,1
	30	6,5	5	4	3,3	8,4
13	45	7,3	5,8	4,7	3,8	9,2
	30	8,5	7,1	5,8	4,8	10,7
Экскаватор ЭО-10011Е						
12,5	45	7	5,3	4,2	3,4	9
	30	8,5	6,5	5,2	4,3	10,4
15	45	8,8	6,8	5,4	4,4	10,7
	30	10,6	8,4	6,8	5,6	12,9
Экскаватор ЭО-6112Б						
12,5	45	6,8	5,2	4,1	3,4	9,2
	30	8,4	6,5	5,1	4,1	10,7
15	45	8,7	6,7	5,4	4,4	10,9
	30	10,6	8,3	6,2	5,6	10,9

3.5. Производство земляных работ экскаваторами непрерывного действия

Экскаваторы непрерывного действия предназначены для рытья траншей, каналов и прокладки дренажных систем. Применительно к гражданскому и промышленному строительству используются две

группы экскаваторов непрерывного действия — цепные и роторные траншейные экскаваторы.

Траншеи разрабатывают либо с вертикальными стенками, либо с откосами в зависимости от грунтовых условий и требуемой глубины. Проекция линии откоса на горизонтальную плоскость называется заложением откоса.

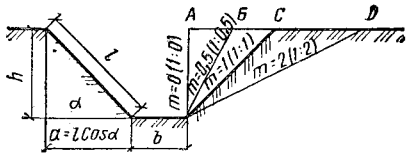


Рис. 9. Схема определения коэффициента заложения откоса

Крутизна откоса характеризуется углом α между направлением откоса и горизонтальной плоскостью или коэффициентом заложения откоса M (рис. 9). Коэффициент заложения откоса определяется по формуле

$$M = a/h = l\cos a/h = \operatorname{ctg}\alpha,$$

где a — заложение откоса, м; h — высота откоса, м; l — ширина откоса, м.

Наибольшую крутизну откосов траншей, которые устраивают без креплений в однородных материковых связных грунтах, находящихся выше уровня грунтовых вод, и в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, принимают в соответствии с данными табл. 87.

Разрабатывать траншеи экскаваторами непрерывного действия на глубину не более 3 м допускается без креплений вертикальных стенок.

87. НАИБОЛЬШАЯ ДОПУСТИМАЯ КРУТИЗНА ОТКОСОВ ТРАНШЕЙ И КОТЛОВАНОВ В СВЯЗНЫХ ГРУНТАХ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

Грунты	Глубина выемки, м					
	1,5		3		5	
	α, град	крутизна откоса	α, град	крутизна откоса	α, град	крутизна откоса
Насыпные	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Песчаные и гравийные влажные (ненасыщенные)	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Глинистые:						
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Лёссы и лёссовидные сухие			76	1:0,25	63	1:0,5
Моренные:						
песчаные и супесчаные	76	1:0,25	60	1:0,57	53	1:0,75
суглинистые	78	1:0,2	63	1:0,5	57	1:0,65

Для вычисления площади сечения траншей в форме трапеции пользуются номограммой (рис. 10). На нижней горизонтальной оси номограммы приведены значения площадей: слева от нуля — средней прямоугольной части bh, справа от нуля — суммарной площади треугольника mh^2.

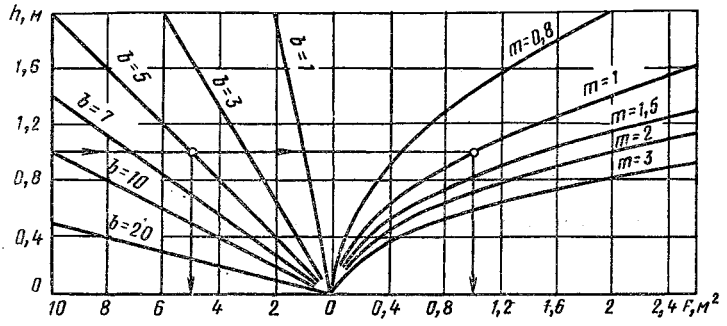


Рис. 10. Номограмма для определения площади трапеции

На вертикальной оси отложена высота трапеции h, на наклонных прямых слева — ширина малого основания трапеции b (ширина траншеи), справа — значение коэффициента заложения откоса m.

Для вычисления площади поперечного сечения трапецеидальной выемки проводят горизонтальную прямую через точку с ординатой, равной высоте трапеции, и находят точки ее пересечения с нужными наклонными линиями. Проектируя точки пересечения на горизонтальную ось, определяют слева площадь двух треугольников. Складывая оба значения, получают общую площадь трапеции.

Процесс прокладки траншей глубиной, не превышающей технические возможности машины, состоит из следующих операций: разбивки трассы, сведения леса и кустарника, корчевки пней и кустарника, планировки трассы, разработки проектного сечения траншеи.

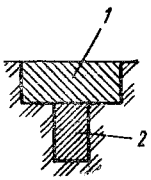
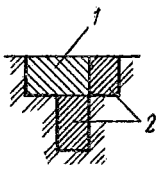
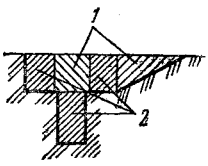
Траншеи можно разрабатывать одновременно несколькими экскаваторами непрерывного действия. Каждому такому экскаватору выделяется захватка длиной 1...5 км в зависимости от условий строительств. Перемычки между захватками разрабатывают одноковшовыми экскаваторами.

Для разработки траншей без перемычек применяют несколько способов. Один из них заключается в том, что не оставляют земляных перемычек, а для выхода экскаватора из траншеи используют настил, уложенный поперек траншеи. Экскаватор с поднятым в транспортное положение рабочим органом перемещается на бревенчатый настил, разворачивается, выходит из забоя и переходит на следую-

щую захватку. Возможен и другой способ разработки траншей без образования перемычек, при котором экскаваторы работают парами. Когда второй экскаватор доходит до траншеи, разработанной первым экскаватором, он полностью дорабатывает свой участок и соединяет его с первым, затем на транспортных скоростях догоняет первый экскаватор, который выходит из траншеи, уступая свое место второму экскаватору, а сам уезжает вперед и становится на новую захватку.

Траншеи глубиной более максимальной глубины копания экскаваторов непрерывного действия разрабатывают этими экскаваторами в комплексе с бульдозерами или скреперами (табл. 88).

88. СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ТРАНШЕЙ ГЛУБИНОЙ БОЛЕЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ГЛУБИНЫ КОПАНИЯ ЭКСКАВАТОРА

Сущность способа	Схема выполнения работ
Бульдозером или скрепером открывают выемку (корыто) шириной 3,5...3,6 м, планируют дно этой выемки *1* и затем углубляют выемку до проектной отметки *2* роторным экскаватором (максимальная глубина траншеи 4 м)	
Пионерную выемку разрабатывают в два этапа; вначале роторным экскаватором отрывают траншею *2*, а затем бульдозером уширяют выемку *1* до нужных размеров	
Пионерную выемку *2* разрабатывают двумя проходками роторного экскаватора, который отрывает две параллельно расположенные траншеи, а оставшийся валик грунта *1* разрабатывают косопоперечными проходами бульдозера	

3.6. Производство земляных работ скреперами

Скрепер предназначен для разработки грунта и перемещения его на расстояние 25...300 м, в отдельных случаях — до 500 м (табл. 89).

Скреперы относятся к землеройно-транспортным машинам и вы-

89. СООРУЖЕНИЯ И РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ СКРЕПЕРАМИ

Вид сооружений и работ	Куда или откуда транспортируется грунт
Постоянные сооружения	
Каналы различного назначения (судоходные, ирригационные, осушительные и прочие) в выемках	В насыпи, отвалы или кавальеры
Каналы в насыпи (подушка) и полунасыпи	Из боковых резервов
Каналы в выемке и дорожные выемки	В насыпи продольной возкой
Пласты, дамбы (ограждающие и приканальные), а также дорожные насыпи	Из карьеров, выемок или боковых резервов
Насыпи и выемки при вертикальной планировке территории промышленных площадок и жилых районов	В пониженные места рельефа из выемок, карьеров
Временные сооружения	
Котлованы промышленных, общественных, жилых и других зданий и сооружений	Во временные отвалы и кавальеры
Врезки в основания и борта плотин. Траншеи для трубопроводов и других инженерных коммуникаций	В кавальеры или тело плотин, во временные отвалы

полняют следующие операции: послойную разработку грунта, транспортирование грунта, послойную укладку грунта в насыпь, отвал и т. п.

В исключительных случаях (как вынужденная мера) ими перемещают скальные или мерзлые грунты либо грунты с большой примесью негабаритных для скреперов фракций, загружаемых экскаватором, погрузчиком через бункер, а также зимой при условии, что камни или мерзлые комья не превышают 20 см в поперечнике. В опытном порядке ими разрабатывают мерзлые грунты после их предварительного разрыхления.

Для разработки предварительно разрыхленных, плотных и мерзлых грунтов целесообразно использовать большегрузные скреперы с ковшами объемом 15 м³ и более, имеющие необходимый запас прочности для работы в тяжелых условиях.

Не следует применять скреперы при следующих условиях:

на заболоченных участках и участках с выходом грунтовых вод;

при разработке сыпучих песков, так как коэффициент наполнения ковша скрепера до 0,3...0,5;

при разработке моренных и других грунтов, содержащих валуны и крупные включения размером более $^2/_3$ наибольшей конструктивной глубины копания данного скрепера;

при разработке мерзлых и плотных грунтов без предварительного рыхления.

Возможность и условия разработки грунта скрепером определяют консистенцией грунта B

$$B = (W - W_p)/(W_т - W_p),$$

где W — природная влажность грунта, %; $W_р$ — влажность грунта на границе раскатывания, %; $W_т$ — влажность грунта на границе текучести, %.

При консистенции грунтов $B<0$ (твердой) и $B=0...0,25$ (полутвердой) требуется предварительное рыхление; при $B=0,25...0,5$ (тугопластичной) и $B=0,5...0,75$ (мягкопластичной) грунт разрабатывают без рыхления; при $B=0,75...1$ (текучепластичной) и $B>1$ (текучей) скреперы не применяются.

Предварительно о допустимости использования скрепера можно судить по относительной влажности $W_{от}=W/W_т$, которая не должна превышать 0,7 (табл. 90).

90. ВЛАЖНОСТЬ ГРУНТА НА ГРАНИЦЕ ТЕКУЧЕСТИ $W_т$, %

Супесь четвертичная	19...28
Суглинок четвертичный:	
лессовидный (приднепровский)	28...34
лессовидный (район Барнаула)	21...23
аллювиальный	19...31
моренный	23...32
Суглинок коренной	31...35
Глина четвертичная:	
покровная	34...41
аллювиальная	37...64
Глина:	
коренная юрская	61...88
мергелистая	38...53
Лёсс	20...24

Примечание. Настоящей таблицей разрешается пользоваться при отсутствии данных лабораторных исследований для данного строительства.

Конфигурация земляных сооружений также существенно влияет на область применения скреперов. Выемки и котлованы, имеющие форму прямоугольника без выступов в плане и без перепадов в профиле, — наиболее характерные земляные сооружения, разработка грунта в которых может быть полностью выполнена скреперами. При наличии выступов и карманов разработку грунта в них выполняют экскаваторами.

Целесообразная дальность транспортирования грунта скреперами зависит от объема его ковша и транспортной скорости (табл. 91).

91. РАЦИОНАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГРУНТА СКРЕПЕРАМИ

Объем ковша скрепера, м³	Дальность транспортирования грунта, м	Объем ковша скрепера, м³	Дальность транспортирования грунта, м
Прицепные скреперы с гусеничными тягачами		*Самоходные скреперы*	
6	100...350	8	300...1500
8	150...550	10	400...2500
10	300...800	15	До 3000
15	500...1500	25	До 5000

Подготовительные и вспомогательные работы, которые должны быть проведены перед началом работы скреперов, приводятся в ППР для каждого конкретного строительного объема (их перечень зависит от вида возводимого сооружения и местных условий и состоят из следующих операций:

очистка территории от леса, кустарника, корней и валунов;

геодезическая разбивка осей и контуров земляных сооружений с установкой разбивочных знаков и реперов;

устройство временных и постоянных водоотводов;

устройство дорог для транспортирования грунта;

утепление грунта от промерзания (в исключительных случаях) при технико-экономическом обосновании;

устройство освещения территории разработки и укладки грунта (при двух-, трехсменной работе);

устройство и оборудование мест заправки и случайного ремонта машин, а также их стоянок в межсменное время;

устройство временных помещений для приема пищи, просушивания и хранения рабочей одежды, обогрева рабочих, а также устройство санитарных узлов;

устройство временного водопровода для увлажнения грунта поливкой из шлангов или заправки поливочных машин;

устройство телефонной связи или радиосвязи.

Геодезическая разбивка земляных сооружений в продольном и поперечном направлениях проводится после расчистки зоны работ от леса, кустарника, пней и т. п. и разбивки основных сооружений.

До начала работы представители строительной организации и заказчика должны совместно освидетельствовать рабочую разбивку сооружений и установить ее соответствие проектным данным и местным условиям. Строительная организация от начала производства работ и до сдачи готового сооружения заказчику должна обеспечить сохранность всех разбивочных знаков, а при повреждении немедленно их восстановить.

До начала скреперных работ все виды выемок (котлованы, каналы, траншеи и т. п.), а также грунтовые карьеры должны быть ограждены от стока поверхностных вод временными или постоянными водоотводами.

Для успешной работы скреперов в подготовительный период строительства устраивают землевозные дороги, обычно грунтовые профилированные с серповидным поперечным сечением в нулевых отметках, с боковыми лотками треугольной формы или иными устройствами, обеспечивающими отвод поверхностных вод от земляного полотна. Проезжая часть дороги должна быть спланирована и укатана, а при больших объемах работ и значительной дальности транспортирования иметь улучшенное или твердое покрытие.

Дороги для движения скреперов, как правило, устраивают по кольцевой схеме с односторонним движением, максимальным числом поворотов и подъемов в грузовом направлении. Наименьший радиус землевозных скреперных дорог независимо от типа обращающихся скреперов можно принимать в пределах 50...100 м. Наибольший уклон скреперных дорог указан в табл. 92.

92. УКЛОН СКРЕПЕРНЫХ ДОРОГ, град

Тип тягача	Грузовое движение		Порожнее движение	
	подъем	спуск	подъем	спуск
Гусеничный	15	25	17	30
Колесный	12	20	15	25

Примечания: 1. Рекомендуется применять уклоны более пологие, чем указаны в данной таблице, если это не вызывает увеличения стоимости работ. 2. Уклоны, круче указанных, здесь допускаются при обосновании их расчетами по тяговым условиям.

Ширина земляного полотна скреперных дорог при одностороннем движении скреперов должна быть не менее:

Объем ковша скрепера, м³ . . .	менее 6	7...10	более 10
Ширина земляного полотна, м . .	4	4,5	5,5

Дороги в период работы следует поддерживать в исправном состоянии, периодически выравнивать, очищать от грязи и пыли, в летнее время поливать водой, а при гололеде посыпать песчаным грунтом или мелким шлаком.

Выполнение операций рабочего цикла. Полный цикл работы скрепера включает резание грунта и наполнение ковша, транспортирование грунта, разгрузку ковша, обратный (порожний) ход.

Ковш следует наполнять при прямолинейном движении скрепера по забою с поперечным уклоном не более 8 % (5°) при опущенном положении ковша и заглубленных ножах, при скорости 2...4 км/ч в зависимости от срезаемой стружки грунта (табл. 93).

93. ДЛИНА ПУТИ НАПОЛНЕНИЯ КОВША СКРЕПЕРА, м

Тип скрепера	Объем ковша, м³			
	3...4,5	7..,8	10	15
Прицепной без толкача	12...15	15...20	20...25	30...35
Самоходный с толкачом	—	15...18	18...22	25...30

Лучшее наполнение ковша обеспечивается применением трактора-толкача. При разработке плотных грунтов и при работе самоходных скреперов применение толкача обязательно (табл. 94...96).

94. ЧИСЛО СКРЕПЕРОВ, ОБСЛУЖИВАЕМЫХ ОДНИМ ТОЛКАЧОМ

Расстояние транспортирования, м	Объем ковша, м³			
	2,25	6	10	15
200...250	3	4	3	3
251...400	4	4	3	3
401...500	4	4	4	4

95. ДЛИНА ПУТИ НАБОРА ГРУНТА ДЛЯ СКРЕПЕРОВ, м

Грунт	Объем ковша, м³			
	2,25...3	6...8	10	15
Супесь	15...20 / 25...30	20...30 / 35...45	30 / 45	35 / 55
Суглинок:				
легкий	20...25 / 30...35	25...35 / 40...45	40 / 55	40 / 60
тяжелый	25...30 / 35...40	40...50 / 55...65	60 / 75	70 / 90

Примечание. В знаменателе данные для плотных грунтов при неполной глубине резания.

Толщина стружки, срезанной при наборе, зависит от мощности двигателя тягача и от вида грунта (табл. 69).

96. ТОЛЩИНА СТРУЖКИ ПРИ РАБОТЕ СКРЕПЕРА, м

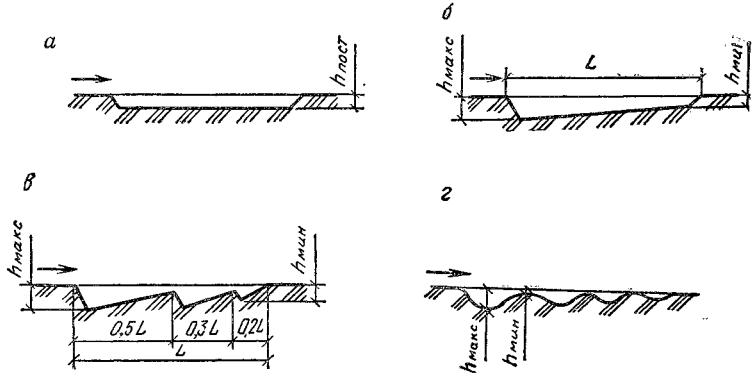
Объем ковша, м³	Мощность двигателя, кВт		Максимальная толщина стружки, м, в грунтах			
	тягача	толкача	песке	супеси	суглинке	глине
6	73	58...73	0,2 / 0,3	0,15 / —	0,12 / 0,2	0,9 / 0,14
10	102	73	— / 0,3	0,2 / —	0,18 / 0,25	0,14 / 0,18
15	175	102	— / 0,35	0,25 / —	0,21 / 0,3	0,3 / 0,22

Примечание. См. прим. к табл. 95.

Различают следующие способы срезания стружки при работе скрепера: стружкой постоянной толщины, стружкой переменного сечения, гребенчатый, клевками (табл. 97).

При работе в широких и длинных забоях наполнение ковша скрепера осуществляют траншейно-гребенчатым и ребристо-шахматным

97. СПОСОБЫ СРЕЗАНИЯ СТРУЖКИ ПРИ РАБОТЕ СКРЕПЕРА (*L* — ДЛИНА ПУТИ НАБОРА)



Способ срезания стружки	Сущность способа	Преимущества и недостатки способа
Наполнение ковша стружкой постоянной толщины (схема *а*)	Грунт срезается с постоянной толщиной стружки. Способ применяют при планировочных работах	Низкая производительность и неполное использование тяговых усилий скрепера
Наполнение ковша стружкой переменного сечения (схема *б*)	Грунт срезается с постепенным уменьшением толщины стружки по мере наполнения ковша, т. е. с постепенным выглублением ножа скрепера к концу набора	Постоянство загрузки двигателей тягача и толкача в течение всего набора грунта и сокращение времени наполнения ковша грунтом
Гребенчатый способ наполнения ковша грунтом (схема *в*)	Грунт срезается с попеременным заглублением и постепенным подъемом ковша скрепера: на разных стадиях толщина стружки изменяется от 20...30 см до 8...12 см	Лучшее наполнение ковша и более рациональное использование мощности двигателя
Наполнение ковша скрепера способом клевков (схема *г*)	Наполнение ковша осуществляется путем многократного заглубления ножей скрепера на возможно бо́льшую глубину. Способ применяют при работе в рыхлых сыпучих грунтах	Разновидность гребенчатого способа

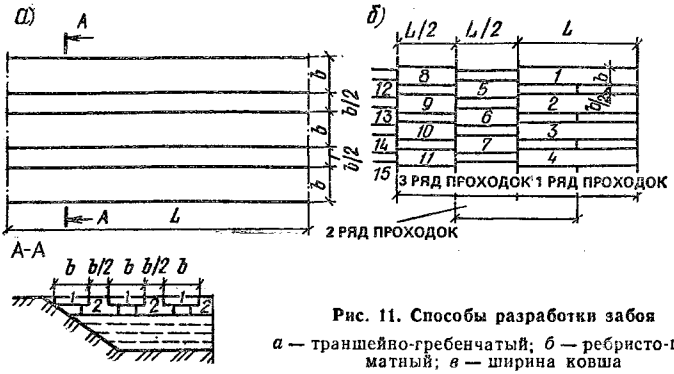


Рис. 11. Способы разработки забоя

а — траншейно-гребенчатый; *б* — ребристо-шахматный; *в* — ширина ковша

способами. При траншейно-гребенчатом способе (рис. 11, *а*) разработка забоя производится от края резерва или выемки параллельными полосами постоянной глубины (10...20 см) и одинаковыми по длине. Между полосами первого ряда оставляют полосы несрезанного грунта «гребни», по ширине равные половине ширины ковша. Во втором ряду проходов забирают грунт на полную ширину ковша, срезая гребень и образовывая под ним траншею. Толщина стружки в этом случае в середине ковша 20...40 см, а по краям 10...20 см.

При ребристо-шахматном способе (рис. 12, *б*) разработка забоя производится от края резерва или выемки параллельными полосами так, чтобы между первыми проходками скрепера оставались полосы несрезанного грунта, по ширине равные половине ширины ковша. Второй ряд проходок разрабатывают, отступая от начала первого ряда на половину длины проходки первого ряда.

В зависимости от характера возводимого сооружения, местных условий, мест разработки и выгрузки грунта применяют следующие схемы движения скрепера: эллиптическую, спиральную, «восьмеркой», по зигзагу, челночно-поперечную и челночно-продольную (табл. 98). Схемы движения скреперов во многом определяют производительность скреперных работ, их стоимость и качество.

При выборе в проекте производства работ схемы движения скреперов учитывают следующие основные требования:

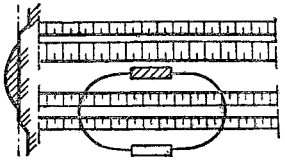
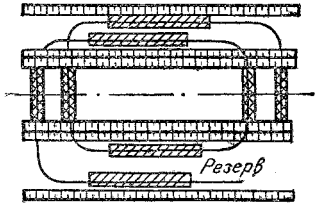
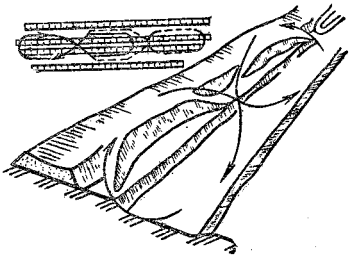
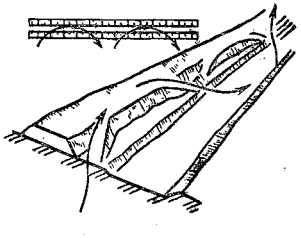
путь движения скрепера должен быть кратчайшим и с наименьшим числом крутых поворотов;

левые и правые повороты желательно чередовать, что способствует равномерному износу частей скрепера;

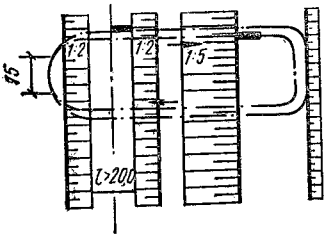
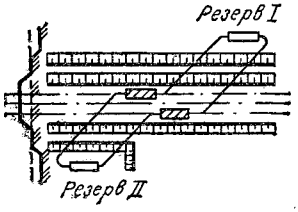
фронт работ в выемке и насыпи должен быть достаточным для полной загрузки и последующей разгрузки скрепера;

должны быть максимально снижены подъемы в грузовом и порожнем направлениях.

98. СХЕМЫ ДВИЖЕНИЯ СКРЕПЕРА

Область применения	Наибольшая высота или глубина земляного сооружения, м	Схема движения скрепера
1. Возведение насыпей из односторонних и двухсторонних резервов 2. Разработка выемок с отсыпкой грунта в насыпь или кавальер 3. Планировка площадей и площадок при фронте работ не более 50...10 м	2...3 4...7 1...1,5	
1. Возведение широких насыпей из двухсторонних резервов 2. Разработка широких выемок с укладкой грунта в кавальеры	2...2,25 2...2,5	
1. Возведение насыпей из боковых односторонних резервов при длине участка до 200 м 2. Разработка выемок с укладкой грунта в насыпь или кавальер 3. Планировка площадей и площадок при фронте работ не более 50...100 м	4...6 4...6 1...1,5	
1. Возведение насыпей из односторонних и двухсторонних резервов при длине участка более 200 м 2. Разработка выемок с укладкой грунта в односторонний или двухсторонний кавальер при длине участка более 20 м	2,5...6 2,5...6	

Продолжение табл. 98

Область применения	Наибольшая высота или глубина земляного сооружения, м	Схема движения скрепера
1. Возведение насыпей из двухсторонних резервов 2. Разработка выемок с укладкой грунта в двухсторонние кавальеры	1...1,5 1...1,5	
1. Возведение двухсторонних резервов с заложением откосов не круче 1 : 2 2. Разработка выемок с укладкой грунта в двухсторонние кавальеры	4...6 4...6	

3.7. Производство земляных работ бульдозерами

Бульдозеры относятся к землеройно-транспортным машинам и могут применяться как самостоятельно, так и в комплексе с другими машинами. Область рационального применения бульдозеров для наиболее распространенных работ приведена в табл. 99—101.

99. ОБЛАСТЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БУЛЬДОЗЕРОВ

Дальность транспортировки машин, м	Дальность перемещения грунта, м	Объем работы, м³, при котором целесообразно применять бульдозеры с двигателем мощностью, кВт	
		39,7...55,12	81,2
Разработка и перемещение грунта			
До 10	10	750	750...10 000
	50	150	150...750
	100	100	100...5000
50	10	2000	2000...15 000
	50	500	500...10 000
	100	300	300...7500

Дальность транспортировки машин, м	Дальность перемещения грунта, м	Объем работы, м³, при котором целесообразно применять бульдозеры с двигателем мощностью, кВт	
		39,7...55,12	81,2
150	10	5000	5000...20 000
	50	1000	1000...15 000
	100	750	750...10 000
	Разравнивание кавальеров		
До 10	10	750	650...15 000
	20	350	350...10 000
	30	250	250...5000
50	10	2500	2500...25 000
	20	1500	1500...15 000
	30	750	650...7500
150	10	7500	7500...35 000
	20	3500	3500...20 000
	30	1000	1000...10 000
	Засыпка котлованов и траншей		
До 10	5	300	Свыше 3000
	10	750	750...25 000
	25	300	300...10 000
	50	150	150...5000
50	5	5000	Свыше 5000
	10	300	3000...35 000
	25	1500	1500...15 000
	50	750	700...7500
150	5	7500	Свыше 7500
	10	5000	5000...50 000
	25	3000	3000...20 000
	50	1500	1500...15 000

100. ВЫБОР БАЗОВОЙ МАШИНЫ БУЛЬДОЗЕРА

Объем работ, м³	Дальность транспортирования грунта, м	Базовая машина бульдозера
3000	40	Т-74-62
3000...5000	70	Т-100М, Т-130, 1Г-Г
Свыше 5000	100	Т-130Г, Д-250М, Т-330

101. ОБЛАСТЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ БУЛЬДОЗЕРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТРАНШЕЙ И КОТЛОВАНОВ

Глубина выемки, м	Заложение откоса, м	Предельная дальность перемещения грунта, м, в зависимости от ширины траншеи (котлована) по дну, м			
		4	10	20	30
	В отвал				
2	2,5...3,5	40	40	45	45
6	2,5...3,5	50	50	55	55
10	3...3,5	65	65	60	60
	В насыпь				
2	2,5...3,5	20	20	25	25
6	2,5...3,5	30	30	35	35
10	3...3,5	45	45	—	—

При отсыпке насыпей бульдозеры рекомендуется применять, если дальность перемещения грунта не превышает 20...25 м при высоте насыпи 0,5...2 м (табл. 102, 103).

Для эффективного использования бульдозера необходимо соблюдать следующие условия:

перемещать грунт на расстояние 50...60 м, в исключительных случаях — на 100 м;

набранный отвалом грунт доставлять к месту разгрузки с наименьшими потерями и с наибольшей скоростью;

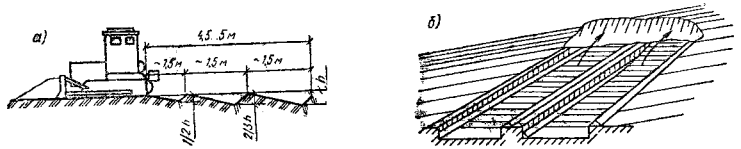
для предупреждения перегрузки машины своевременно регулировать заглубление отвала;

следует, чтобы кромка ножа отвала всегда была острой.

102. СРЕДНЯЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БУЛЬДОЗЕРА В СМЕНУ, м³

Дальность перемещения, м	На базе тракторов с двигателем мощностью, кВт				
	39,7...55,12	58,8...81,2	95,55...105	132,3	225,56
10	390	820	1440	1900	2600
20	220	520	905	1200	1650
30	155	380	610	810	1170
40	115	300	460	600	880
50	95	250	350	470	690
60	80	210	280	370	550
70	68	185	230	300	450
80	61	165	185	245	370
90	55	145	155	200	300
100	49	130	135	165	250

103. СПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ БУЛЬДОЗЕРОМ



Способ выполнения	Особенности способа	Область применения
	Резание грунта и заполнение отвала	
Прямослойный	Отвал устанавливается под углом к направлению движения	При разработке грунта бульдозером с поворотным отвалом
Гребенчатый (схема *а*)	Отвал в начале движения сильно заглубляется в грунт, затем глубина резания уменьшается	При разработке грунта бульдозерами с неповоротным отвалом
	Перемещение грунта к месту укладки	
Траншейный (схема *б*)	Во время перемещения бульдозера по обе стороны создаются валики. Постепенно образовывается траншея, предохраняющая грунт от потерь	При расстоянии транспортирования грунта не более 50 м
Траншейный с промежуточными валками	Грунт перемещается по траншее к месту разгрузки с укладкой в промежуточные валки	При разработке выемок с укладкой грунта в насыпь и при разработке на косогорах

3.8. Производство земляных работ грейдерами и автогрейдерами

Грейдеры и автогрейдеры целесообразно применять для планировки полотна, профилирования и планировки откосов и устройства дорожного полотна в нулевых местах. Кроме того, этими машинами можно выполнять работы по устройству насыпей высотой до 0,75 м, выемок глубиной до 0,5...0,6 м, водоотводных и нагорных канав и т. д.

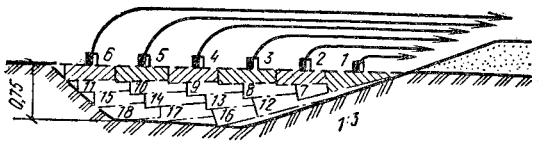
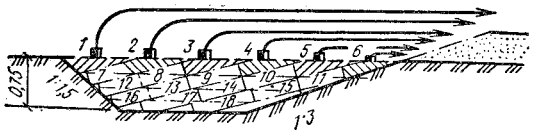
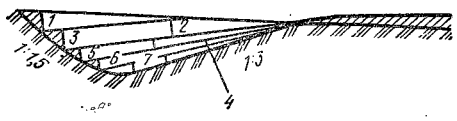
Производительность грейдера и автогрейдера при выполнении перечисленных операций зависит от установки рабочего органа—ножа: чем больше срезаемая стружка при зарезаниях, тем меньше требуется проходов машины для устройства канавы или резерва необходимого сечения. В зависимости от дальности перемещения вырезанного грунта зависит количество проходок для перемещения в насыпь грунта. От способа укладки грунта в насыпь зависит число проходов машины при отделке насыпи. Кроме того, от установки ножа при зарезании его в грунт и перемещении грунта зависит тяговое усилие, необходимое на передвижение машины во время работы, а следовательно, и возможная скорость ее перемещения. Таким образом, от углов установки ножа зависит общее число проходов машины и скорость движения во время этих проходов, а также время на выполнение конкретной работы, т. е. производительность. Практикой установлены углы установки ножа (см. рис. 12, табл. 104).

104. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УГЛЫ УСТАНОВКИ НОЖА АВТОГРЕЙДЕРА (ГРЕЙДЕРА)

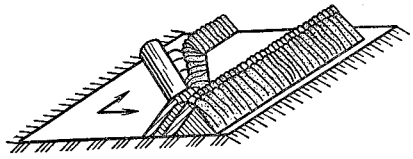
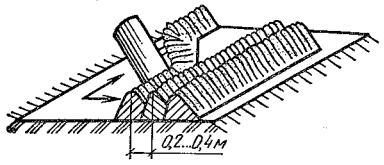
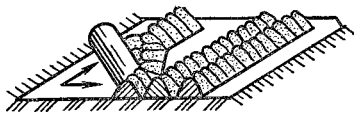
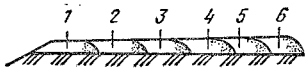
Рабочие операции	Углы установки ножа, град		
	захвата α	резания γ	наклона β
Резание грунта:			
разрыхленного плугом	До 30	До 40	15
разрыхленного рыхлителем	30...35	До 40	15
неразрыхленного	35...40	До 35	15
Перемещение грунта	35...50	35...45	18
Разравнивание грунта	55...70	50...60	2
Планировка грунта	45...55	40...45	18

Зарезание грунта и форма стружки. Обычно стружка имеет треугольную форму. При замене этой формы четырехугольной площадь ее увеличивается на 30...50 % при тех же скоростях движения, меньших затратах тягового усилия машины и меньшем расходе горючего. Схемы проходов при зарезании грунта выбирают в зависимости от характера земляных работ (табл. 105).

105. СХЕМЫ ЗАРЕЗАНИЯ ГРУНТА АВТОГРЕЙДЕРАМИ (ГРЕЙДЕРАМИ)

Схема зарезания	Сущность процесса	Область применения
	Зарезание начинают от внутренней бровки резерва и ведут послойно: сначала вырезают стружку треугольной формы 1, затем до конца слоя стружка получается прямоугольной (2,3...)	Возведение насыпей и профилирование дорожного полотна
	Зарезание начинают от внешней бровки резерва и ведут послойно: при всех проходах стружка треугольной формы (1, 2, 3...)	Разработка широких резервов в грунтах, не требующих предварительного разрыхления
	Зарезание начинают от наружной бровки канавы; стружка при этом получается треугольной и четырехугольной формы	Разработка широких резервов в грунтах, не требующих предварительного разрыхления

106. СПОСОБ УКЛАДКИ ГРУНТА, ПЕРЕМЕЩАЕМОГО АВТОГРЕЙДЕРОМ (ГРЕЙДЕРОМ)

Схема укладки грунта	Сущность способа	Область применения
	Каждый последующий валик прижимается к ранее уложенному без всякого зазора; новый валик перемещают отвалом вплотную к ранее уложенному с захватом его на 5...10 см. Образуется один широкий плотный вал выше первого валика на 10...15 см	Отсыпка насыпей высотой до 50...60 см
	Каждый последующий валик частично прижимают к ранее уложенному, перекрывая его основанием на 20...25 %; гребни этих двух валиков располагают на расстоянии 30...40 см один от другого	Отсыпка насыпей высотой до 30...40 см
	Валики размещают один возле другого с соприкосновением их только основаниями	Отсыпка насыпей высотой 15...25 см
	Грунт укладывают слоями, отсыпая его от бровки к оси дороги	Профилировочные работы в нулевых отметках при высоте насыпи, не превышающей 10...15 см

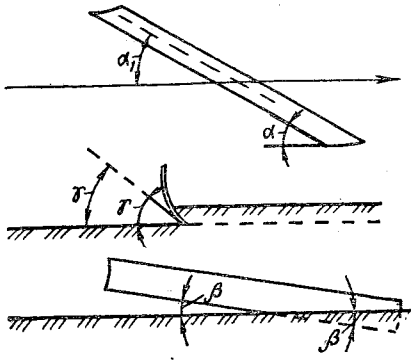


Рис. 12. Углы установки ножа грейдера (автогрейдера) *а* — угол захвата; *б* — угол наклона; *в* — угол резания

Перемещение и укладка грунта. Для эффективной работы машины необходимо соблюдать следующие правила:

при перемещении грунта влево по ходу машины правый конец ножа должен выступать правее передвигаемого вала грунта на 10 см, чтобы грунт не осыпался за правый край ножа;

если на перемещение работает та же машина, которая производит зарезание грунта, на левый край ножа должен быть надет удлинитель;

нож должен быть установлен так, чтобы во время перемещения грунта не происходило даже самого малого зарезания, так как при этом уменьшается скорость движения машины;

перемещение грунта должно осуществляться на III—IV скоростях;

после каждого зарезания, если оно полноценно, вал вырезанного грунта должен быть перемещен и уложен на место.

Укладку грунта можно вести четырьмя способами (табл. 106).

3.9. Разработка грунтов в мерзлом состоянии

Основными свойствами мерзлых грунтов являются: повышенная механическая прочность, пластические деформации, пучинистость и повышенное электросопротивление. Проявление этих свойств зависит от температуры, влажности и вида грунта.

В частности, грунты песчаные, крупнозернистые и гравийные, залегающие мощным слоем, обычно содержат мало воды, зимой почти не смерзаются и потому их зимняя разработка мало отличается от летней. При разработке зимой траншей и котлованов в сухих сыпучих грунтах последние не образуют вертикальных откосов, не пучинятся и не дают просадок весной. Грунты пылеватые, глинистые и влажные при замерзании значительно меняют свои свойства.

Из-за повышенной механической прочности мерзлых грунтов возникает необходимость предварительной подготовки их для разработки в зимнее время. Глубина и скорость промерзания грунта зависят от его влажности (табл. 107, 108).

107. ГЛУБИНА ПРОМЕРЗАНИЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВЛАЖНОСТИ

Влажность грунта, %	10	30	30	40	50	60	70	80	90
Глубина промерзания, см	139	157	174	165	158	157	153	148	143

108. ГЛУБИНА ПРОМЕРЗАНИЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Число градусо-дней	Глубина промерзания, см	Число градусо-дней	Глубина промерзания, см	Число градусо-дней	Глубина промерзания, см	Число градусо-дней	Глубина промерзания, см
10	13	60	19	500	100	1500	217
20	14	70	21	600	117	1600	222
30	15	80	22	700	133	1700	225
40	16	90	24	800	148	1800	228
50	17	100	27	1000	162	1900	229
200	39	1200	196	1000	174	2000	231
300	66	1300	205	1100	186	2100	231
400	83	1400	212				

Для успешной разработки грунтов в мерзлом состоянии возникает необходимость в проведении подготовительных работ, которые сводятся к следующему: рыхление взрывным способом (шпуровой, шелевой, в том числе с укрытиями и локализаторами взрыва); экскаваторная разработка, в том числе специальным сменным оборудованием; механическое рыхление; оттаивание и предохранение грунта от промерзания.

Рекомендуемые способы подготовки и производства земляных работ в условиях низких температур приведены в табл. 109, а способы защиты грунта от промерзания — в табл. 110. Толщина слоя утеплителя (табл. 111) зависит от числа дней с отрицательной температурой и абсолютной отрицательной температуры за эти дни.

Классификация методов оттаивания мерзлого грунта приведена в табл. 112.

Допустимая глубина мерзлого слоя при использовании прямых и обратных лопат приведена в табл. 113, а характеристика способа рыхления мерзлого слоя молотами свободного падения — в табл. 114.

109. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ И ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Наименование работ	Глубина промерзания грунта, см	Уровень грунтовых вод	Рекомендуемый способ производства работ
Предохранение грунтов и грунтовых оснований от промерзания при условии разработки в течение:			
первой трети зимы	—	—	Вспахивание и боронование верхнего слоя земли; удерживание снежного покрова
второй трети зимы	—	Любой	Вспахивание и боронование верхнего слоя земли; создание искусственного снежного покрова или устройства утепляющего слоя из дешевых местных материалов: опилок, шлака, торфа и т. п.
то же	61...100	Ниже максимальной глубины промерзания не менее чем на 1 м	1. Рыхление взрывами; разработка экскаваторами 2. Оттаивание местными тепляками, оборудованными теплоисточниками; разработка экскаваторами
»	Более 100	То же	1. Рыхление взрывами; разработка экскаваторами 2. Оттаивание глубинными электродами; разработка экскаваторами 3. Оттаивание водяными циркуляционными иглами, электроиглами, паровыми иглами; разработка экскаваторами
Разработка котлованов и траншей	41...100	На глубине промерзания и выше	1. Рыхление взрывами; разработка экскаваторами 2. Рыхление с помощью ручных машин с послойным вымораживанием грунта

110. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ГРУНТА ОТ ПРОМЕРЗАНИЯ

Способ защиты грунта	Сущность способа	Примечания
Вспахивание и снегозадержание	Вспашка на глубину 25...35 см с последующим боронованием на глубину 10...15 см; теплоизолирующие свойства грунта увеличиваются, если он будет покрыт снегом	Применяется в средней полосе СССР для утепления участка грунта, подлежащего разработке в первой трети зимы

Продолжение табл. 110

Способ защиты грунта	Сущность способа	Примечания
Утепление снегом поверхности траншей	В начале снегопада дно траншеи по всей ширине разрыхляют на глубину до 40 см и засыпают снегом; лучшее утепление обеспечивается при перекрестном (двойном) рыхлении, производимом на глубину не менее 35 см с перекрытием предыдущей разрыхленной полосы на 20 см	
Утепление теплоизоляционными материалами	Покрытие грунта утеплителем: опилками, фрезерным торфом, соломой, сеном, шлаком и др.	Толщина слоя утеплителя зависит от числа дней с отрицательной температурой, толщины утеплителя приведены в табл. 94

111. ТОЛЩИНА СЛОЯ УТЕПЛИТЕЛЯ ДЛЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ, см

Утеплитель	Месяц года					
	XI	XII	I	II	III	IV
Глина насыпная	36	60	86	96	106	118
Насыпной растительный грунт	83	55	78	87	97	108
Камышит	19	32	45	50	56	62
Соломит	17	28	40	45	50	55
Торф фрезерный	15	25	35	40	45	50
Опилки	15	25	35	40	45	50
Хвоя	14	23	33	37	40	45
Листья	13	21	31	35	38	42
Снег	13	21	31	35	38	42

112. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ОТТАИВАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА

Метод	Вид нагревания	Источник тепла
Поверхностный	1. Дымовые газы с применением покрытий	1. Твердое, жидкое и газообразное топливо
	2. Электроды	2. Электрический ток, токи высокой частоты
	3. Электротепляки, отражательные печи	3. Электрический ток
Радикальный	Иглы:	
	1. Циркуляционные водяные	1. Горячая и холодная вода
	2. Паровые	2. Электрический ток
	3. Электрические	3. То же
	4. Трубчатые электронагреватели (ТЭНы)	4. »
Глубинный	Электрические иглы, электроды	»

113. ДОПУСТИМАЯ ТОЛЩИНА МЕРЗЛОГО СЛОЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСКАВАТОРА С ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ЛОПАТАМИ, м

Объем ковша, м³	Группы грунта		
	I	II	III
0,4	0,28/0,4	0,22/0,32	0,17/0,24
0,65	0,46/0,65	0,37/0,52	0,28/0,39
1	0,71/1	0,57/0,8	0,43/0,6

Примечание. В числителе — для экскаватора с обратной лопатой, в знаменателе — то же с прямой лопатой

114. ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБА РЫХЛЕНИЯ МЕРЗЛОГО СЛОЯ МОЛОТАМИ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ

Грунт	Глубина промерзания, м	Молот		Число ударов по одному и тому же месту при высоте падения, м		
		тип	масса, т	8	10	13
Песок и супесь	0,5	Шар	1,5...3	3...4	2...3	2...3
Суглинок и глина	0,8	Клин	3	4	3	2
То же	1,1	»	3	5	4	3...4

4. УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

4.1. Подготовка основания для фундаментов

До начала сооружения фундаментов необходимо выполнить работы по планировке площадки, отрывке котлована и улучшению свойств грунта. Улучшить свойства грунта можно путем:

уплотнения грунта методом укатывания различными катками, а также транспортными и землеройно-транспортными машинами;

уплотнения грунта с помощью различных трамбовок (механических, электрических);

уплотнения грунта вибрированием;

глубинного уплотнения слабых грунтов песчаными и бумажными дренажами;

закрепления слабых, в том числе просадочных, грунтов различными способами (повышение прочности грунтов, а также их водонепроницаемости).

Силикатизация грунтов. Для закрепления грунтов может применяться однорастворная, двухрастворная и газовая силикатизация. Двухрастворная силикатизация заключается в нагнетании раствора силиката натрия плотностью 1,35...1,45 г/см³ с последующим введением в качестве отвердителя раствора хлористого кальция плотностью 1,26...1,28 г/см³. Газовая силикатизация применяется для закрепления бескарбонатных и карбонатных песчаных грунтов с коэффициентом фильтрации 0,5...20 м/сут (табл. 115, 116).

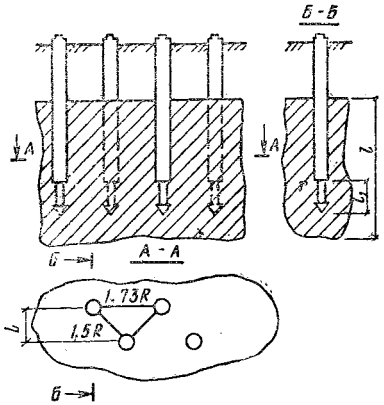


Рис. 13. Схема расположения инъекторов при закреплении грунта

Грунты, закрепляемые силикатом натрия, должны иметь влажность не свыше 0,75.

Способом силикатизации можно закреплять отдельные участки, а также целые массивы грунта. При сплошном закреплении массива грунта инъекторы располагают в шахматном порядке (рис. 13). Расстояние между рядами инъекторов $1{,}5R$, а между отдельными инъекторами $1{,}73R$, где R — радиус закрепления одним инъектором. Закрепляют грунт на глубину по зонам «заходкам», размер одной заходки l_3 принимается по длине перфорированной части инъектора.

Расход раствора Q на одну заходку можно рассчитать по формуле

$$Q = nR^2 l_3 a,$$

где n — пористость грунта, %; R — радиус закрепления, м; l_3 — длина заходки, м; a — коэффициент, принимаемый в зависимости от способа силикатизации; *5* — при двухрастворной; *12* — при однорастворной; *7* — при газовой (для песчаного грунта); *8* — то же, плывуна; *6* — то же, просадочных грунтов.

115. РАДИУС ЗАКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТА ОТ ОДНОГО ИНЪЕКТОРА

Вид силикатизации	Вид грунта	Коэффициент фильтрации, м/сут	Радиус закрепления одним инъектором, м
Двухрастворная	Песчаный	2...10	0,3...0,4
		10...20	0,4...0,5
		20...50	0,6...0,8
		50...80	0,8...1
Однорастворная	»	0,3...0,5	0,3...0,4
		0,5...1	0,4...0,6
		1...2	0,6...0,8
		2...5	0,8...1
Газовая	»	0,5...1	0,3...0,5
		1...5	0,5...0,8
		5...20	0,8...1
Однорастворная	Просадочный	0,1...0,3	0,4...0,7
		0,3...0,5	0,7...0,9
		0,5...1	0,9...1,3
		1,3...2	1,3...1,5

Требуемое количество раствора на одну заходку можно рассчитать по формуле

$$Q = nR^2 (1{,}33R + 1)\, na\, 1000,$$

где n — пористость грунта в долях единицы; a — коэффициент насыщения грунта раствором.

116. КОЭФФИЦИЕНТ НАСЫЩЕНИЯ ГРУНТА РАСТВОРОМ

Скорость распространения раствора, см/мин	Коэффициент насыщения грунта	Скорость распространения раствора, см/мин	Коэффициент насыщения грунта
0,3	1	3	0,5
0,6	0,8	6	0,4
1	0,7	10	0,35
1,8	0,6		

Растворы для двухрастворной силикатизации должны удовлетворять следующим требованиям (табл. 117), при этом плотность хлористого кальция должна быть 1,26...1,28 г/см³, значение pH не менее 5,5, а силикат натрия должен иметь модуль 2,7...3.

117. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К РАСТВОРАМ ДЛЯ ДВУХРАСТВОРНОЙ СИЛИКАТИЗАЦИИ

Коэффициент фильтрации, м/сут	2...10; 10...20; 20...80
Плотность силиката натрия при 180 °С, г/см³ . .	1,35...1,38; 1,38...1,41; 1,41...1,44

Растворы для однорастворной силикатизации мелких и пылеватых песков должны удовлетворять требованиям табл. 118.

118. СВОЙСТВА СИЛИКАТНОГО РАСТВОРА

№ рецептуры	Компоненты гелеобразующих растворов	Плотность раствора, г/см	Объемное соотношение части	Время гелеобразования
I	Силикат натрия	1,19	3,4...6	1...10 ч
	Ортофосфорная кислота	1,025		
II	Силикат натрия	1,25...1,3	5...6	При температуре 20° С 30...40 мин
	Кремнефтористо-водородная кислота	1,1...1,08	0,7...1	При температуре 5° С
	Силикат натрия	1,15	5...4	1...3 ч
	Алюминат натрия	1,05	1	—

Для силикатизации грунтов применяют следующее оборудование: инъекторы и насосы для нагнетания растворов в грунт, станки для бурения скважин, емкости для приготовления раствора, устройства для извлечения инъекторов, компрессор для питания пневматических молотков и нагнетания растворов в грунт, контрольно-измерительную аппаратуру.

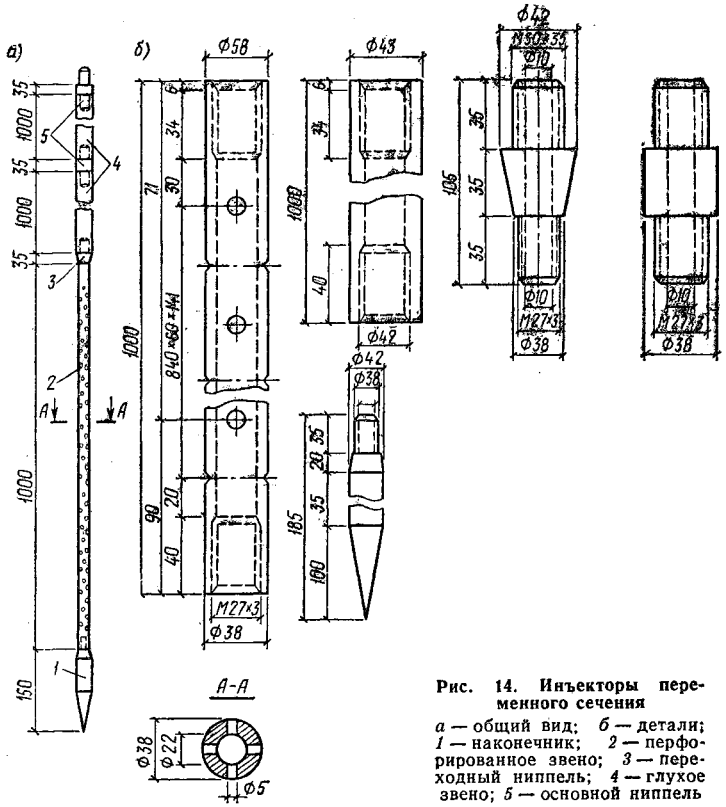


Рис. 14. Инъекторы переменного сечения

а — общий вид; *б* — детали; *1* — наконечник; *2* — перфорированное звено; *3* — переходный ниппель; *4* — глухое звено; *5* — основной ниппель

Рис. 15. Шарнирный станок для извлечения инъекторов

Для нагнетания растворов в грунт используют инъекторы с перфорированным звеном и инъекторы с манжетами. На рис. 14 показаны инъекторы для нагнетания закрепляющих растворов, а на рис. 15 — устройство для извлечения инъекторов. Для нагнетания растворов можно применять насосы с расходом вещества 1...10 м/мин и давлением до 1,5 МПа. К таким насосам относятся: одноплунжерный ПС-45, двухплунжерный НГП-1М, шестиплунжерный НС-3 и др. Для погружения инъекторов с перфорированным звеном в грунт можно применять: пневматические молотки, отбойные молотки типа КЦМ-4, ОМ-506, ОМСП-6, СМ-5 с рабочим давлением 0,4...0,55 МПа и расходом воздуха 1...1,6 м³/мин. Для подачи раствора к инъекторам применяют резиновые рукава с внутренним диаметром 25 мм, рассчитанные на давление до 3 МПа, и резиновые воздушные рукава диаметром 19...25 мм на давление 1 МПа. В состав контрольно-измерительной аппаратуры входят: манометры на давление 1...3 МПа, ареометры для измерения плотности растворов, термометры со шкалой до 150 °С, редукторы типа УР-2 и КРР-50 для регулирования давления углекислого газа.

К производству работ по силикатизации следует приступать после того, как подготовлены и рассчитаны составы, смонтирована и опробирована на холостом ходу установка. Приготовление раствора силиката натрия производится в металлических баках различной емкости, снабженных мешалками. Полученный концентрированный раствор силиката натрия разбавляют водой до рабочей концентрации. Скорость распространения растворов в грунтах зависит от пористости и влажности грунта. Проникновение раствора в поры грунта, а также рабочего давления и других факторов нагнетания раствора производится по очередности скважин 1; 3; 5; 7 и 2; 4; 6; 8 и т. д. В процессе нагнетания раствора его количество контролируется по расходомерной шкале или счетчику-расходомеру.

Если в процессе нагнетания раствора в грунт происходит выбивание его на поверхность, то работы по нагнетанию следует прекратить до устранения причин, а они могут быть следующие:

неисправность клапана гидравлического инъектора-тампона;

нарушена герметичность резинового мешка;

при извлечении бурового инструмента образовались глубокие борозды, что вызывает трудности тампонирования;

нарушение режима нагнетания раствора, т. е. резкие перепады в рабочем давлении, что ведет к образованию вертикальных трещин;

засорение скважин грунтом.

Закрепление грунтов цементацией и глинизацией. Цементация и глинизация могут быть применены для закрепления скальных, песчаных и гравелистых грунтов при следующих коэффициентах фильтрации: для скальных грунтов 0,01 м/сут, для песчаных грунтов 50 м/сут. Для цементации применяют смеси цементных растворов

В/Ц от 20 до 0,4, цементно-песчаные с В/Ц от 0,5 до 4 и цементно-глинопесчаные с (Г+П)/Ц от 0,5 до 15. Для цементации применяют стандартные портландцементы, сульфатостойкие портландцемент и глиноземистый грунт. Для глинизации используют глиносиликатные растворы.

Растворы подают в скважины под давлением специальными насосами (табл. 119).

119. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ ДЛЯ ПОДАЧИ РАСТВОРОВ

Показатель	С-317А	11Гр	НГр 250/50	Гр 16/40	9НГр	НБ179
Подача, м³/ч	6	18:13	18	1,9...16	22:36 60	1,8...3,6
Давление, МПа	1; 5	5; 6,3	5	4	3,5; 6 10	До 40
Приводная мощность насоса, кВт	7	36	37	22	75	3
Диаметр нагнетательной линии, мм	65	50	38	37	50	50
Масса насоса, кг	390	1150	733	550	1760	250

Термическое закрепление грунтов. Лёссовые и другие просадочные грунты можно закреплять продуктами сгорания жидкого и газообразного топлива. Этот способ заключается в следующем: бурятся скважины на проектную глубину, т. е. на 0,9 расчетной длины сваи-столба, затем над пробуренными скважинами устанавливают камеры, которые одновременно являются пригрузочными плитами, и подводят сжатый воздух и топливо к каждой горелке (форсунке). На рис. 16 показана схема работы установки на жидком топливе по закреплению грунтов. Форсунка (горелка) представляет собой трехполостной рабочий орган (рис. 17). В первой полости находится запорная игла, которая регулирует подачу топлива. Во вторую полость подается воздух для распыления топлива и частичного отбрасывания зажженного факела. Третья полость (подача воздуха) предназначена для охлаждения корпуса форсунки.

Топливные баки предназначены для контроля расхода топлива при работе форсунок. К бакам с помощью трубок присоединяют стеклянные трубки с делением, показывающим наличие и количество горючего материала в них. На баках устанавливают манометры класса точности 0,4.

Коллекторы (материальный и воздушный) представляют собой трубы d 80...100 мм, к которым от топливных баков под давлением поступает горячий материал, а от коллектора — по рукавам к форсункам (рис. 18). Сжатый воздух подается от компрессора к коллектору, а от коллектора через рукава к форсункам. Подача топлива

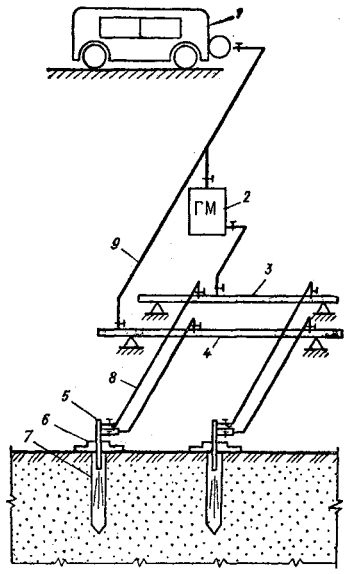


Рис. 16. Установка по термозакреплению грунтов

1 — генератор сжатого воздуха; *2* — емкость горючего материала; *3* — топливопровод; *4* — воздухопровод; *5* — горелка (форсунка); *6* — камера (пригруз); *7* — лидерная скважина; *8*, *9* — рукава высокого давления

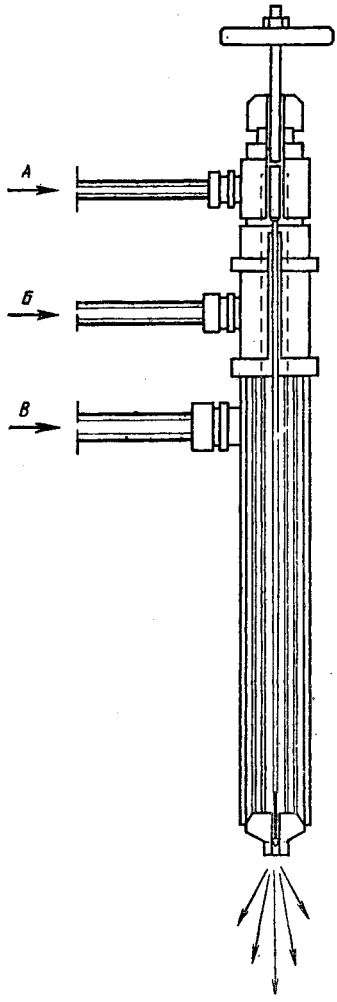


Рис. 17. Форсунка

А — топливо; Б, В — сжатый воздух

и воздуха к каждой форсунке регулируется с помощью запорных кранов. Техническая характеристика компрессоров приведена в табл. 120.

Резервная емкость для горячего материала особенно необходима при устройстве 30 или более фундаментов-столбов. К этой емкости подводится рукав с запорным краном, и при необходимости с помощью сжатого воздуха топливо подается в топливные баки. Резервная емкость представляет собой сосуд, находящийся под давлением

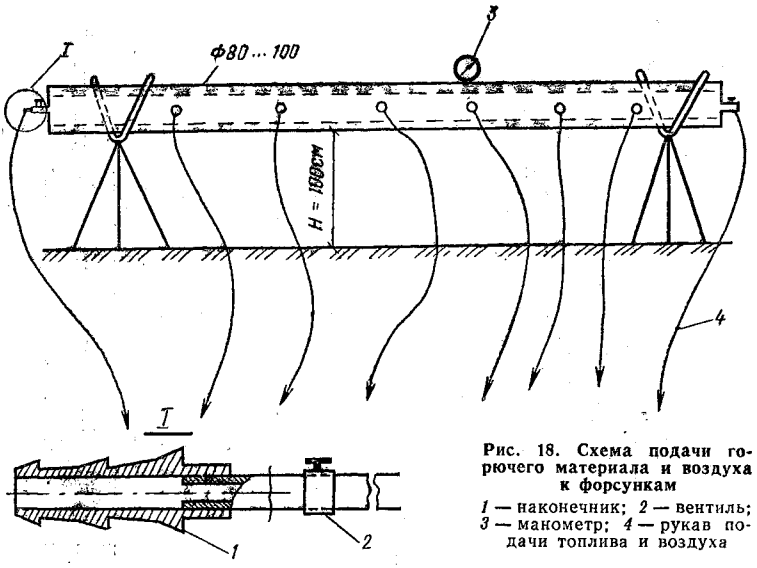


Рис. 18. Схема подачи горючего материала и воздуха к форсункам

1 — наконечник; *2* — вентиль; *3* — манометр; *4* — рукав подачи топлива и воздуха

и снабженный герметически закрывающейся крышкой. С генератором сжатого воздуха и расходными баками резервная емкость соединяется бензостойкими резиновыми рукавами с кордовыми прокладками. В качестве временного механизма применяют ямбуры со шнеком 200 мм.

120. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУШНЫХ КОМПРЕССОРОВ С МАСЛОЗАПОЛНЕНИЕМ И ВИНТОВЫХ ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ

Марка	Производительность, м/мин	Эффективная мощность на валу компрессора, кг	Габаритные размеры, мм	Масса генератора, кг
Компрессоры с маслозаполнением				
ЗИФ-55	5,2	35	3462×1820×1770	2050
ПВ-10	10,4	72	3370×1730×1870	3250
6ВКМ 25/8 (с воздушным охлаждением)	25	156	3100×1060×1705	3780
7ВКМ	48	287	3100×1500×2150	8400
Винтовые одноступенчатые сухого сжатия				
К 125	10	50	2050×1400	1300
К 125	16,2	70	2400×1900	1800
К 160	25,5	110	2800×2350	2400

Зажигание топлива. Начальный процесс термического упрочнения грунтов начинается с розжига форсунки и вывода ее на режим работы. Форсунку устанавливают в рабочее положение, т. е. вводят в камеру через отверстие (трубу) диаметром 65 мм и с помощью винта удерживают в камере. Разжигать форсунку можно с помощью бензиновой лампы или газовой зажигалки. В трубе камеры сгорания топлива имеется отверстие, куда направляется источник огня от бензиновой лампы, газовой зажигалки, и поступающая от форсунки газовоздушная смесь воспламеняется в камере.

Бензиновая лампа или газовая горелка должна работать 10... ...15 мин, поддерживая процесс горения. За этот период достаточно нагреть устье скважины до 300...400 °С, чтобы обеспечить процесс самовоспламенения газовоздушной смеси, подаваемой форсункой.

Процесс образования фундаментов-стволов, т. е. спекания грунта, можно ускорить путем увеличения давления, при этом повышается проникание в толщу горячих газов, что ведет к ускорению формирования температурных полей.

Для определения газопроницаемости грунтов можно использовать установку И. М. Литвинова (рис. 19), состоящую из двух труб *3* и *4* и двух воздушных затворов *1* и *2*, каждый из которых представляет собой надувающийся баллон из газонепроницаемого мягкого материала, а также источника сжатого воздуха *7* и манометра *6*. Кроме того, в комплект установки входит расходомер сжатого воздуха *5*.

В скважину опускают трубы с присоединенными баллонами, в которые нагнетается воздух, благодаря чему участок между затворами герметизируется. Затем через трубу *2* в испытуемый участок нагнетают воздух под различным давлением с интервалами 0,1...0,2 (единицы давления).

По расходу воздуха определяют воздухопроницаемость грунта скважины. На исследуемом участке путем перемещения установки по скважине можно получить данные о газопроницаемости.

В процессе эксплуатации операторы следят за герметичностью всех узлов, правильностью показания манометров, а также постоянно регулируют подачу топлива и его распыление в камере с таким расчетом, чтобы пламя газовоздушной смеси имело голубоватый цвет. В этом случае достигаются наиболее полное сгорание топлива и правильный режим работы форсунок. Регулирование подачи топлива и воздуха осуществляется с помощью вентилей (кранов). После окончания работ на захватке или в целом на объекте установку демонтируют. Эту работу можно выполнять путем последовательного выключения из работы форсунок или одновременного отключения подачи топлива и воздуха к ним. При последовательном выключении

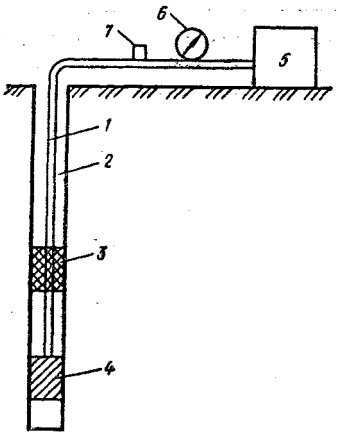
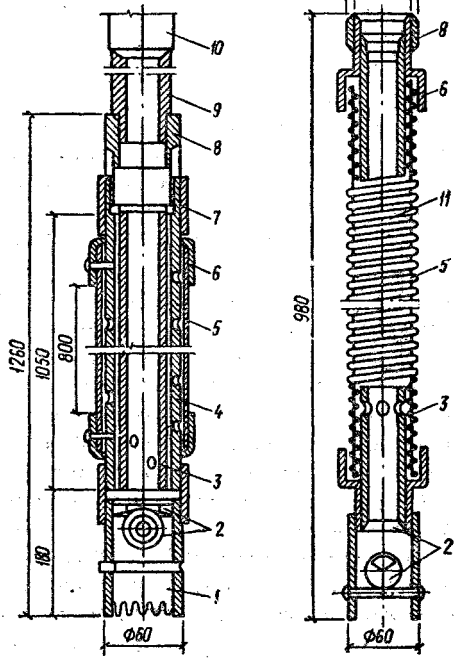


Рис. 19. Прибор для определения газопроницаемости в толщу грунта

Рис. 20. Конструкция иглофильтров
а — с перфорированной трубой под сеткой; *б* — со спиральной проволочной обмоткой; *1* — наконечник; *2* — шаровой клапан; *3* — внутренняя труба; *4* — наружная перфорированная труба; *5* — фильтровая сетка; *6* — стальной крепежный колпачок; *7* — муфта; *8* — переходная муфта; *9* — надфильтровая труба; *10* — муфта; *11* — проволочная спираль



форсунок из работы необходимо подачу топлива и воздуха перекрывать с помощью кранов на материальном или воздушном коллекторе.

После монтажа и испытания установки на холостом ходу составляют акт.

4.2. Строительное водопонижение

В зависимости от вида грунта применяют различные водозащитные мероприятия. При возведении подземной части здания в водонасыщенных скальных, обломочных или галечных грунтах применяют открытый водоотлив, при котором широко применяются центробежные насосы типа С (табл. 121).

121. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ ТИПА С

Величина, единица	С-666	С-665	С-374
Подача, м³/ч	120	120	С-374
Высота всасывания, м	6	6	6
Высота подъема, м	20	20	9
Мощность двигателя, кВт	7	6	1
Масса насоса в сборе, кг	290	280	86

В мелкозернистых грунтах открытый водоотлив приводит к оплыванию откосов котлованов и траншей, к разрыхлению грунта в основаниях зданий и сооружений. Здесь целесообразно применять глубинное водопонижение уровня грунтовой воды.

Для глубинного водопонижения грунтовых вод на глубину 4...5 м в песчаных грунтах применяют легкие иглофильтровые установки. При понижении уровня грунтовых вод на глубину 10...15 м можно использовать двух-, трехъярусные легкие иглофильтровые установки. Насосные агрегаты установок типа ЛИУ различают по производительности, высоте подъема воды, принципу действия. Так, при работе установок ЛИУ-4 и ЛИУ-5 вода и воздух отбираются центробежным и вакуумными насосами, а в установках типа ЛИУ-2 и ЛИУ-3 — вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию. В состав установок типа ЛИУ входят: иглофильтры (рис. 20), соединительный рукав, всасывающий коллектор, гибкий рукав, насосный агрегат, напорный трубопровод, сбросной трубопровод.

Иглофильтры в грунты погружают подмывом или в предварительно пробуренные скважины. Для погружения иглофильтров в грунт подмывом применяют насосы типа МС (табл. 122).

При расчетных притоках воды в разрабатываемые выемки (котлованы и др.) применяют контурные схемы водопонизительных установок. При расчетах по этому способу принимаем, что котлованы

имеют вертикальные откосы, т. е. приводим к фиктивному равновеликому кругу радиусом r и определяем

$$r = \eta (L + b)/4,$$

где L — длина котлована, м; b — ширина котлована, м; η — коэффициент водоотдачи грунта (табл. 123).

122. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ ТИПА МС

Величина, единица	МС-30	МС-50	МС-70	МС-100	МС-150
Подача, м³/ч	30	50	70	100	150
Высота подъема, м:					
на одно колесо	25	35	25	55	75
максимальная	250	350	250	550	720

123. ЗНАЧЕНИЯ η

b/L	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
η	1	1,12	1,16	1,18	1,18	1,18

Для водопонижения в грунтах с большим коэффициентом фильтрации и при близком залегании водоупора от разрабатываемой выемки используют эжекторные установки ЭИ-2,5; ЭИ-4 и ЭИ-6, состоящие из иглофильтров с эжекторными водоподъемниками, распределительного коллектора и центробежных насосов (рис. 21).

Для осушения пылеватых и глинистых песков, супесей, легких суглинков, лессовых суглинков применяют установки вакуумного водопонижения. В комплект установки вакуумной водопонизительной (рис. 22) входят насосный агрегат, 24 звена всасывающего коллектора диаметром 150 мм и длиной по 4,5 м каждый, 100 легких иглофильтров с воздушными трубками, а также сборная линия длиной 20 м.

При разработке котлованов в сложных гидрогеологических условиях применяют эжекторы и вакуумные водононизительные установки.

124. КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ ПО ПРИМЕНЯЕМЫМ МАТЕРИАЛАМ

Вид	Бетон и железобетон		Бут	Кирпич	Пиленый камень
	сборный	монолитный			
Отдельные:					
бесстаканные	+	+	+	+	+
стаканные	+	+	—	—	—
Ленточные	+	+	+	+	+
Сплошные	—	+	—	—	—
Массивные	—	+	+	+	+

Примечание. Знаком «+» отмечен материал, применяемый для фундамента.

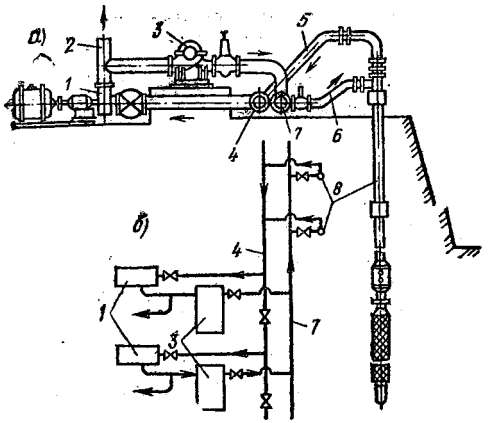


Рис. 21. Эжекторная установка без циркулярного резервуара

а — общая схема: *б* — схема коммуникаций; *1* — низконапорный насос; *2* — напорная труба; *3* — высоконапорный насос; *4* — всасывающий коллектор; *5* — рукав высокого давления; *6* — соединительный рукав; *7* — распределительный трубопровод; *8* — эжекторный иглофильтр

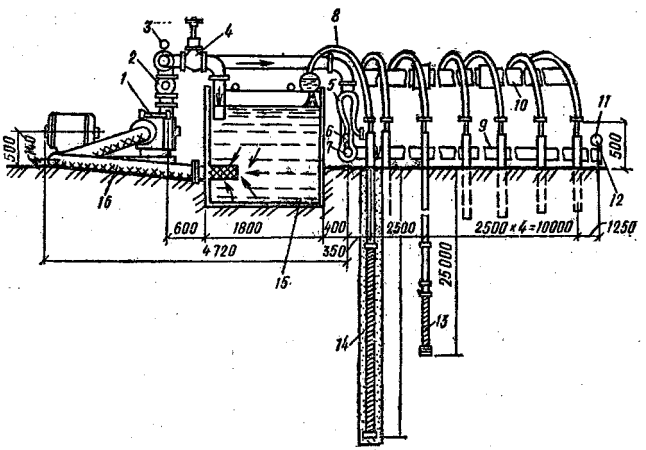


Рис. 22. Эжекторная вакуумная водопонизительная установка

1 — рабочий насос; *2, 4* — задвижки; *3, 11* — манометры; *5* — напорные рукава эжектора; *6* — пробковые краны; *7* — патрубки для воды к эжекторам; *8* — сливной рукав; *9* — напорно-распределительный трубопровод; *10* — сливной коллектор; *12* — глухие фланцы; *13* — эжекторный иглофильтр; *14* — вакуумный водоприемник; *15* — циркуляционный резервуар; *16* — всасывающий рукав

4.3. Устройство фундаментов на естественном основании

Для устройства фундаментов на естественном основании (рис. 23) применяют пять технологических схем (рис. 24). По первой и второй схемам фундаменты монтируют башенным краном или краном-нулевиком, а по третьей, четвертой и пятой схемам предусмотрено возведение фундаментов с помощью стреловых кранов. Выбор схем, а следовательно, последовательность работ по возведению фундаментов зависят от наличия парка строительных машин и геометрических размеров здания.

Возведение отдельно стоящих фундаментов. Отдельно стоящие фундаменты могут быть бесстаканного и стаканного типа, сборными и монолитными. Столбчатые фундаменты устраивают под многоэтажные здания, когда нагрузка на основание незначительна, а также при заложении фундаментов на большой глубине. Столбчатые фундаменты широко применяют под колонны, столбы гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий с полным и неполным каркасом.

Монолитные железобетонные и бетонные фундаменты возводят по слою щебня толщиной 5...10 см, втрамбованного в грунт. Затем устанавливают опалубку по разбивочным осям, укладывают арматуру, каркасы и осуществляют процесс бетонирования (см. «Бетонные и железобетонные работы»).

Возведение ленточных фундаментов. Ленточные фундаменты возводят из бутовой и кирпичной кладки, бутобетона, монолитного бетона и железобетона, сборных бетонных и железобетонных элементов (табл. 124—126).

125. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ (МАРКА БЕТОНА 150)

Марка изделия	Размеры, мм			Объем бетона на 1 элемент, м³	Масса одного элемента, т
	ширина	высота	длина		
Ф6	600	300	2380	0,415	1,04
Ф8	800	300	2380	0,557	1,4
Ф10	1000	300	2380	0,608	1,52
Ф12	1200	300	2380	0,703	1,76
Ф14	1400	300	2380	0,845	2,11
Ф16	1600	300	2380	0,987	2,47
Ф16	1600	300	2380	0,987	2,47
Ф20	2000	500	1180	0,975	2,44
Ф24	2400	500	1180	1,138	2,85
Ф28	2800	500	1180	1,369	3,42
Ф32	3200	500	1180	1,6	4

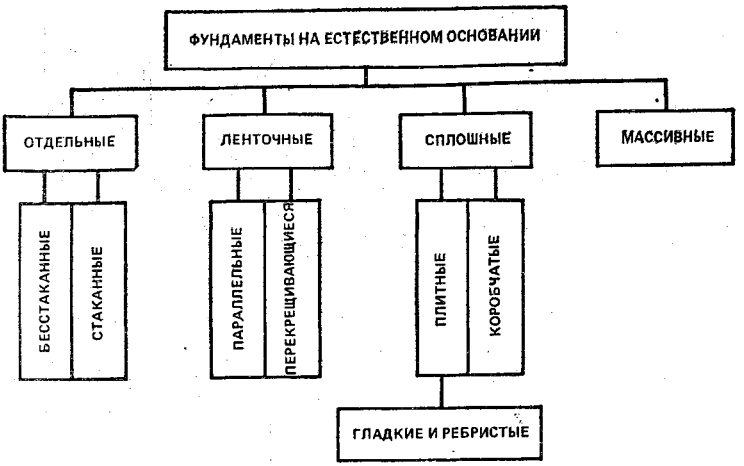


Рис. 23. Классификация фундаментов, возводимых на естественном основании

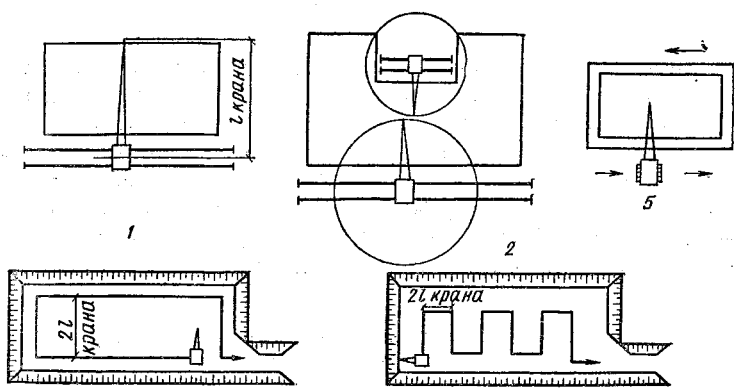


Рис. 24. Типовые схемы последовательности монтажа фундамента

Монтаж фундаментных блоков начинают с угловых и маячных. Расстояние между маячными блоками 20 м. При укладке фундаментных блоков (рис. 25) необходимо следить, чтобы нанесенные на блоки риски совпадали с осью здания и чтобы верх всех укладываемых блоков находился в одной горизонтальной плоскости. Вертикальные швы между блоками заливают цементным раствором после укладки первого ряда блоков.

Стеновые блоки монтируют горизонтальными рядами на всей захватке в той же последовательности, что и фундаментные блоки.

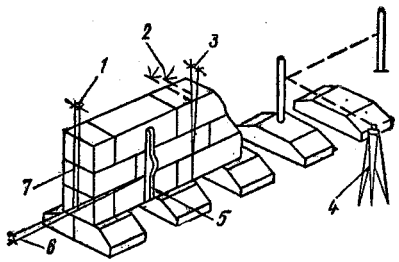


Рис. 25. Последовательность монтажа сборных фундаментов

1 — смещение осей фундаментов; *2* — отклонение по отметке обрезов фундамента; *3* — отклонение от вертикальной плоскости; *4* — выверка нижнего ряда нивелиром; *5* — выравнивание блока по внутренней стороне; *6* — отклонение от горизонтальной плоскости; *7* — толщина шва кладки

126. БЕТОННЫЕ БЛОКИ ДЛЯ ПОДВАЛОВ ЗДАНИЙ (МАРКА БЕТОНА 100)

Марка изделия	Размеры, мм			Объем бетона на 1 элемент, м³	Масса одного элемента, т
	длина	ширина	высота		
ФС3	2380	300	580	0,406	0,98
ФС3-8	780	300	580	0,128	0,3
ФС4	2380	400	580	0,643	1,3
ФС4-8	780	400	580	0,172	0,42
ФС5	2380	500	580	0,679	1,68
ФС6	2380	600	580	0,815	1,96
ФСН4	1180	500	280	0,159	0,38
ФСН5	1180	500	280	0,159	0,38

Возведение сплошных и массивных фундаментов. Сплошные (плитные) фундаменты устраивают при больших нагрузках и слабых грунтах под всей площадью здания или сооружения. Такие фундаменты представляют собой сплошную монолитную железобетонную плиту — ребристую или безбалочную. Сплошные и массивные фундаменты выполняют в опалубке. Перед установкой опалубки разбивочные оси переносят на грунт. Опалубку фундаментных массивов больших размеров устраивают в виде каркаса.

4.4. Устройство фундаментов из забивных свай и шпунтов

Свайные фундаменты устраивают в виде:

одиночных свай (под отдельно стоящие опоры);

лент (под стены зданий и сооружений);

кустов (под колонны) с расположением свай в плане в зависимости от геометрических размеров фундамента;

сплошного свайного поля для восприятия нагрузок от здания или сооружения (под плиту).

Для устройства свайных фундаментов применяют сплошные сваи квадратного сечения (табл. 127—129). Для устройства ограждений котлованов применяются шпунты (табл. 130). Сваи квадратного сечения могут быть с ненапрягаемой продольной арматурой и предварительно напряженной арматурой.

127. ЗАБИВНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СВАИ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ (ГОСТ 19804.3—80)

Длина, м	Марки свай
3	СП3-30*, СПН3-30; СП3-40; СПН3-40
3,5	СП3,5-30; СПН3,5-30; СПН3,5-40; СПН3,5-40
4	СП4-30; СПН4-30; СП4-40; СПН4-40
4,5	СП4,5-30; СПН4,5-30; СП4,5-40; СПН4,5-40
5	СП5-30; СПН5-30; СП5-40; СПН5-40
5,5	СП5,5-30; СПН5,5-30; СП5,5-40; СПН5,5-40
6	СП6-30; СПН6-30; СП6-40; СПН6-40
7	СП7-30; СПН7-30; СП7-40; СПН7-40
8	СП8-30; СПН8-30; СП8-40; СПН8-40
9	СП9-30; СПН9-30; СП9-40; СПН9-40
10	СП10-30; СПН10-30; СП10-40; СПН10-40
11	СП11-30; СПН11-30; СП11-40; СПН11-40
12	СП12-30; СПН12-30; СП12-40; СПН12-40

Примечание. Последняя цифра* обозначает сечение сваи.

128. ЗАБИВНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СВАИ КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ (ГОСТ 19804.0—78)

Тип свай и характер армирования	Сечение, см	Длина, м
Сплошные, с напрягаемой арматурой	30	3...12
	35	8...16
	40	13...60
Сплошные с поперечной ненапрягаемой арматурой	30	3...16
	35	8...20
	40	13...20
Сплошные, без поперечного армирования	25	5...8
	30	3...9
Составные с поперечным армированием	30	14...20
	35	14...24
	40	14...26
С круглой полостью	25; 30; 40	3...8

129. РАЗМЕРЫ ПОЛЫХ КРУГЛЫХ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК

Цельные		Составные	
диаметр, см	длина, м	диаметр, см	длина, м
40, 50	4...8	40	14...26
60, 80		50	14...30
60, 100	6...12	60	14...40
120		80, 100, 120	14...48

Примечание. Круглые сваи диаметром 50 и 60 см и длиной 4 м можно соединять элементами болтового стыка или с помощью сварки закладных деталей.

130. РАЗМЕРЫ СТАЛЬНОГО ШПУНТА

Профиль	Обозначение профиля	Площадь поперечного сечения, $см^2$	Масса 1 м, кг
Плоский	ШП-1	82	62,6
	ШП-2	39	29,4
Корытный	ШК-1	64	49
	ШК-2	74	56,8
Д-образный	ШД-3	78	59,8
	ШД-5	119	91,1
Типа «Ларсен»	Л-V	127,6	98
	Л-IV	94,3	72,5

Машины, механизмы для погружения готовых свай и шпунтов. Копровое оборудование и свайные копры подразделяются на копры на рельсовом ходу, безрельсовое и копровое оборудование, используемое в качестве сменного навесного приспособления на самоходных машинах (табл. 131—134).

131. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОПРОВ НА РЕЛЬСОВОМ ХОДУ

Величина, единица	СП-33А	СП-30А	СП-46	СП-56
Полная высота копра, м	20,4	24,4	23,4	28,7
Максимальная длина погружаемых свай, м	12	16	16	20
Угол поворота платформы, град	360	360	—	360
Грузоподъемность копра, т	10	14	14	20
Вылет мачты копра, м	6,2	6,2	—	9
Скорость, м/мин:				
подъема молота	10	20...24	30	6,5...8
подъема сваи	10	20...24	30	9
передвижения копра	10	10	3	3...10
Мощность электродвигателя, кВт	26,8	46	51	60

132. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОПРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ ЭКСКАВАТОРА

Величина, единица	Марка экскаватора			
	Э-652Б	Э-10011Д	Э-1252Б	Э-1254, Э-1258
Высота копровой установки, м	14	20,5	19,5...21	20...25
Длина погружаемой сваи, м	8...10	12	16	16...20
Масса молота, т	4,5	5	4,6	6
Вылет мачты, м	6,2	6...8	5,6...6,1	4,75
Скорость подъема молота и сваи, м/мин	23,4	23	23	23
Скорость передвижения копра, м/мин	20...40	10...30	9...23	0,9...1,1

133. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБЧАТЫХ ДИЗЕЛЬ-МОЛОТОВ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Величина, единица	СП-40Д	СП-41А	СП-41ХЛ	СП-47	СП-47ХЛ	СП-48	СП-54
Масса ударной части молота, т	1,2	1,8	1,8	2,5	2,5	3,5	5
Энергия удара, кДж	22,5	32	32	43,5	43,5	61	90
Высота подъема ударной части, м	3	3	3	3	3	3	3
Частота ударов, $мин^{-1}$	43...55	43...55	43...55	43...55	43...54	43...55	43...55
Вместимость топливного бака, л	15	20	20	45	30	60	110
Расход топлива, л/ч	7	10	10	14	14	18	30
Масса забиваемой сваи (максимальная), т	3	5	5	6,5	6,5	8	12
Высота молота без наголовника, мм	3955	4190	4390	4970	5000	5080	5300
Масса молота с кошкой, т	2,6	3,5	3,55	5,6	5,6	8	10

134. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОПРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ ТРАКТОРОВ

Величина, единица	СП-28	С-878С	С-878к	СП-49
Марка молота	С-268	СП-40А	СП-41А	СП-41А
Базовый трактор	Т-130МГ1	Т-130МГ1	Т-130МГ1	Т-130МБГ1
Высота мачты, м	12	13,9	15,1	18
Длина погружаемой сваи, м	8	8	10	12
Грузоподъемность, т:				
каната молота	3,4	4	4,5	6
каната сваи	2	3	4	5
Изменение вылета мачты, м	—	0,4	0,4	0,4
Масса копрового оборудования с трактором, м	19	22,3	22,5	26,4

Последовательность погружения готовых свай и шпунтов назначается в зависимости от размеров здания, числа свай на один куст, принятого типа сваебойного агрегата, раскладки свай и др. От выбранного варианта погружения свай зависят трудоемкость и производительность труда. Так, на рис. 26 по схеме *1* предусматривается прямолинейное передвижение копровой установки вдоль фронта работ. При этом способе повышается точность забивки свай, но увеличивается объем земляных работ.

Схема *2* предусматривает зигзагообразный вариант передвижения копровой установки, при этом объем земляных работ уменьшается, а длина пути установки при забивке трех рядов свай увеличивается. На рис. 27 приведена технологическая последовательность забивки свай под одноэтажное промышленное здание, а в табл. 135 дан график производства работ.

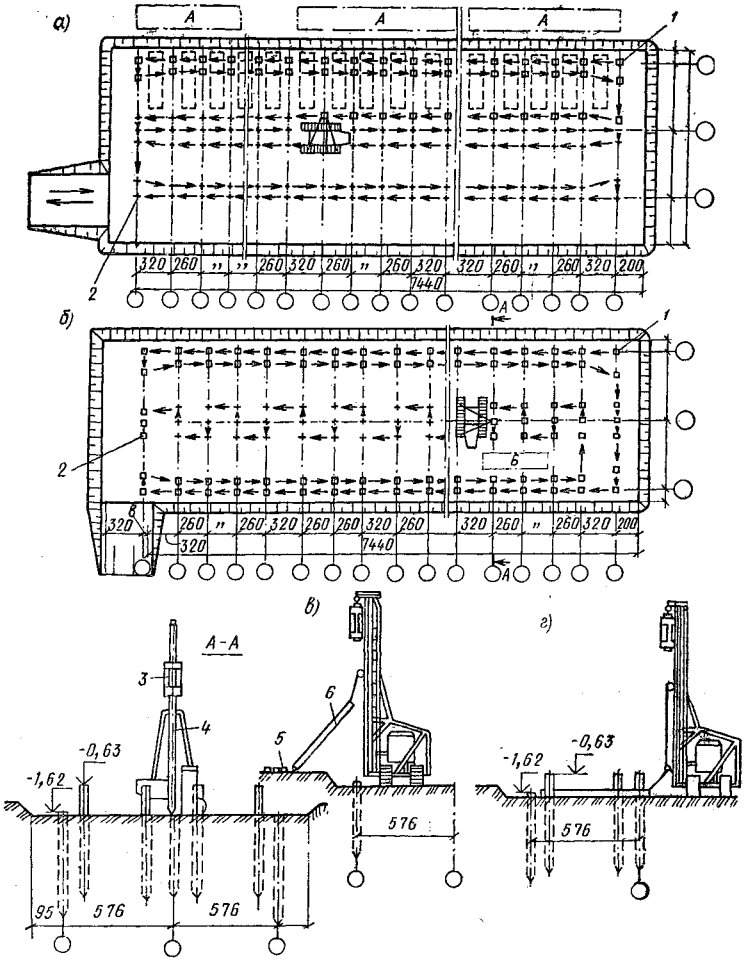


Рис. 26. Последовательность забивки свай

а, б — варианты забивки свай копровой установкой С-714; *в* — схема подтаскивания свай на штабеля *А*; *г*—то же, из штабеля *Б*; *1*—начало работы; *2*—окончание работы; *3* — дизель-молот; *4* — забиваемые сваи; *5* — разложение свай; *6* — подтягивание сваи копровой установкой

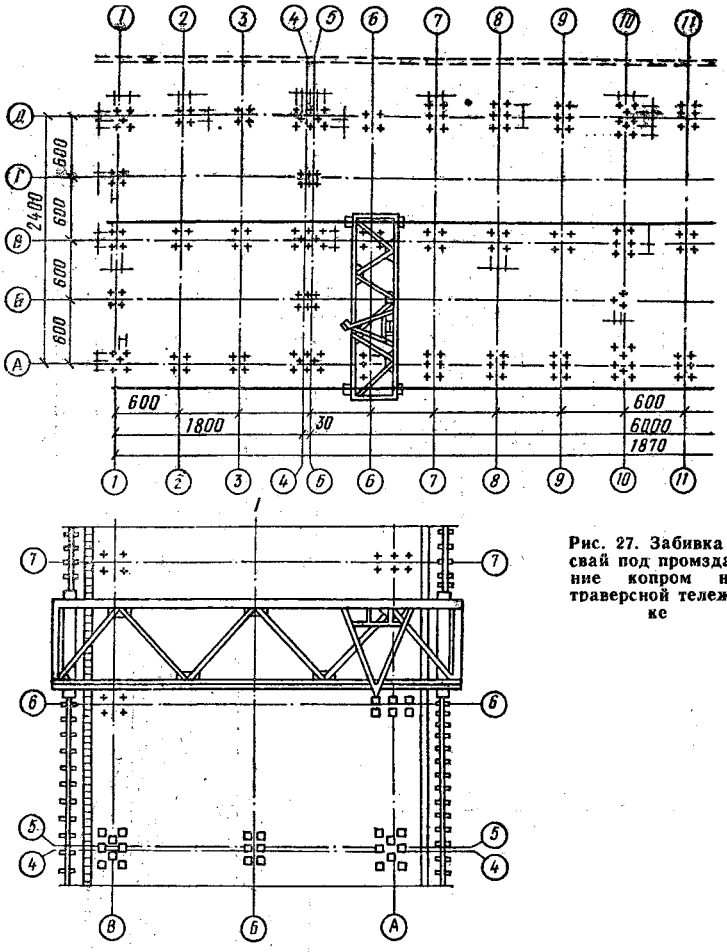
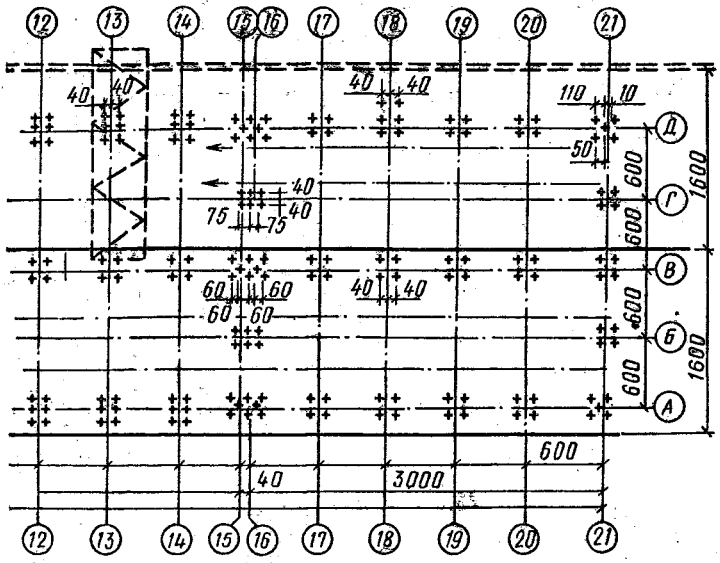


Рис. 27. Забивка свай под промздание копром на траверсной тележке

Сваи-оболочки могут погружаться без выемки грунта из внутренней полости сваи-оболочки и с выемкой, а также с подмывом грунта и без него. Для подъема и вывода сваи-оболочки в рабочее положение используют специальные траверсы, гибкие стропы. Для погружения сваи-оболочки могут применяться гусеничные краны и др.

На рис. 28. в качестве примера представлена схема гусеничного крана с подвесной стрелой для погружения свай-оболочек.

Для повышения производительности труда при погружении свай-оболочек в обезвоженные песчаные, супесчаные, песчано-гравелистые грунты можно применять подмыв. Известны два способа под-



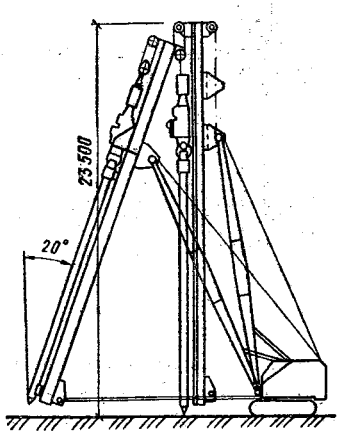


Рис. 28. Гусеничный кран с подвесной стрелой для погружения свай-оболочек

мыва при погружении свай-оболочек: первый — вода подается к острию сваи через трубку; второй — вода подается через одну или несколько трубок к острию сваи с внешней стороны. В начале работы подмывные трубы устанавливают рядом с поднятой сваей с таким расчетом, чтобы наконечник подмывной трубы находился на расстоя-

135. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ (ТАБЛИЧНАЯ ФОРМА)

Наименование работ	Объем работ	Затраты труда, чел.-дн, на		Машины и оборудование	Состав звена	Продолжительность работ	
		единицу	весь объем			смена	дни
Планировка площадки, м³	500	0,04	2	Бульдозер на тракторе С-80	Машинист 5-го разряда	1	2
Забивка железобетонных свай 25×25 см длиной 6 м, шт.	352	0,25	88	Самоходная копровая	То же	3	7
Срубка голов свай, шт.	352	0,17	59,8	Компрессор, отбойные молотки	Бетонщики: 4-го разр. — 2; 3-го разр. — 2	2	7
Отгибание стержневой арматурной сваи, шт.	1408	0,025	35,2	То же	Арматурщики: 4-го разр. — 2; 3-го разр. — 3	2	4
Установка щитовой опалубки, м²	250	0,07	17,5	Кран	Плотники: 4-го разр. — 2; 3-го разр. — 2	1	4
Установка арматурных сеток, м²	10	0,612	6,1	—	Арматурщики: 4-го разр. — 2; 3-го разр. — 2	1	3
Укладка бетона, м²	300	0,44	13,2	Вибраторы И-5, И-7 (2 шт.)	Бетонщики 4-го разр. — 2	2	3
Разборка опалубки, м²	250	0,26	6,2	—	Плотники 4-го и 3-го разр. — 2	1	3

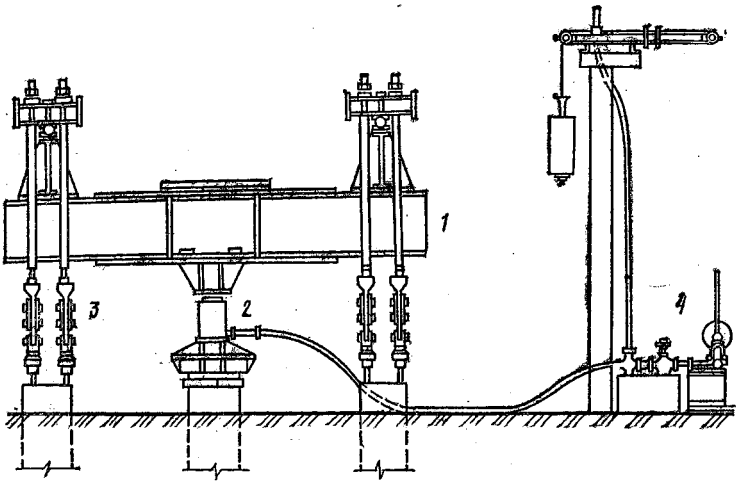


Рис. 29. Схема испытания свай статической нагрузкой

1 — упорная балка; *2* — гидродомкрат; *3* — анкерная опора; *4* — измерительная аппаратура

нии 0,5 м от поверхности земли. Затем включают насос и подмывная труба погружается в грунт на глубину до 1 м. Далее включается в работу молот и осуществляется забивка сваи. В табл. 136 приведены данные о расходе воды и давлении при погружении шпунтов и свай подмывом.

В процессе забивки опытных свай проводят их испытание на динамическую и статическую нагрузки. При проведении динамических испытаний фиксируют число ударов на каждый метр погружения сваи, а также величину отказа после погружения до проектной от-

136. РАСХОД ВОДЫ И ДАВЛЕНИЕ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ ШПУНТОВ И СВАЙ ПОДМЫВОМ

Грунт	Глубина погружения свай, м	Необходимое давление у наконечника, МПа	Сечение свай или шпунтов, см			
			30×50		30×70	
Ил, мягкая глина, супесь, мелкозернистый песок	5...15	0,4...0,8	37	0,4...1	50	1...1,5
	15..,25	0,8...1	68	1...1,5	80	1,5...2
Песок и супесь слежавшиеся,	5...15	0,6...1	50	1...1,5	68	1,5...2
песок с примесью гравия и гальки, суглинок, мягкая глина	15...25	1...1,5	80	1,5...2,5	106	2...3

метки. Статическое испытание свай заключается в постепенном нагружении сваи статической нагрузкой и измерении осадки свай от нагрузок (рис. 29). В табл. 137 приведены допустимые отклонения в расстоянии между осями забитых свай.

После окончания свайных работ заказчику передают следующую документацию:

журналы забивки и сводные ведомости забитых свай, оболочек, шпунтов;

акты испытания свай статической нагрузкой.

137. ДОПУСТИМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ В РАССТОЯНИИ МЕЖДУ ОСЯМИ ЗАБИТЫХ СВАЙ, ШПУНТОВ И ОБОЛОЧЕК

Тип свай и их расположение	Допускаемые отклонения в плане для свай-оболочек длиной, м	
	до 10	свыше 10
Сваи и сваи-оболочки диаметром до 60 см:		
для однорядного расположения свай и свай-оболочек	0,2 Д	0,2 Д
для кустов и лент с расположением свай и свай-оболочек в два и три ряда	0,3 Д	0,3 Д
для кустов и лент с расположением свай более чем в три ряда и для свайных полей	0,4 Д	0,4 Д
Сваи-оболочки диаметром 60...200 см	0,4 Д, но не более 40 см	0,4 Д, но не более 50 см
Оболочки диаметром более 200 см	Не более 600 см	

Примечание. При отклонении свай от проектного положения расстояние в свету от свай до края ростверка должно быть более 0,15Д, но не менее 5 см. При отклонении от проектного положения свай-оболочек расстояние в свету от сваи-оболочки до края ростверка должно быть не менее толщины стенки сваи-оболочки, но не меньше 10 см. Для свай-оболочек длиной более 20 м допуски указываются в проекте.

4.5. Устройство буронабивных свай

Устройство буронабивных свай условно разбивается на три группы (типа):

устройство набивных свай в сухих и маловлажных связных грунтах, не требующих специальных мероприятий по укреплению стенок скважины;

устройство набивных свай в несвязных слабых и обводненных грунтах, стенки скважины удерживаются от обрушения с помощью избыточного давления или глинистого раствора;

устройство набивных свай в слабых и обводненных грунтах, стенки скважины крепятся обсадными трубами.

При устройстве буронабивных свай сухим способом необходимо выполнить следующие технологические процессы:

образование лидерной скважины;

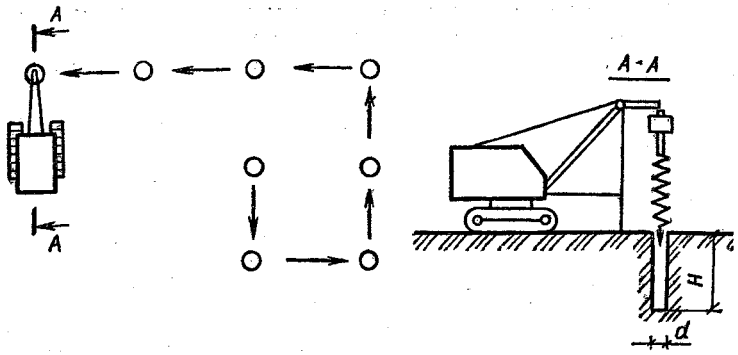


Рис. 30. Устройство буронабивной сваи при помощи станка СО-2

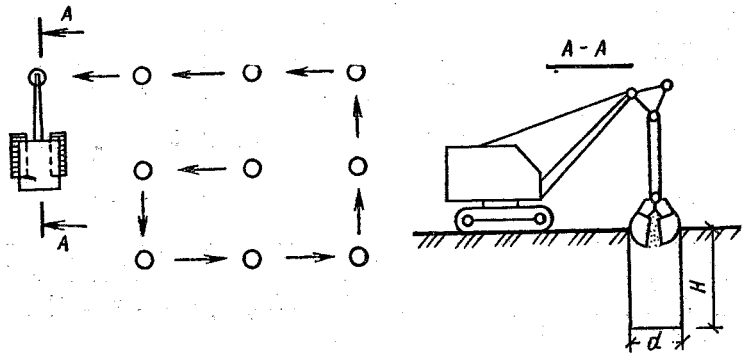


Рис. 31. Устройство буронабивной сваи при помощи грейдера диаметром 1200 мм

разбуривание уширенной части в нижнем основании лидерной скважины (эту работу можно также выполнить с помощью камуфлетного заряда);

установка в лидерную скважину арматурного каркаса;

бетонирование сваи с устройством ее оголовка.

При устройстве буронабивных свай в водонасыщенных (слабых) грунтах применяют обсадные трубы или защиту глинистым раствором.

Бурить лидерную скважину можно установкой СО-2, оборудованной шнековой колонной (рис. 30), а также установками СО-1200 и МБС-1,7, оборудованными ковшовым буром-желонкой (рис. 31).

В табл. 138—145 приведены составы звеньев (профессия и ква-

138. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНОЙ СВАИ ДИАМЕТРОМ 600 мм СТАНКОМ СО-2 НА ГЛУБИНУ 25 м (М — МАШИНИСТ, Б — БУРИЛЬЩИК)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН													ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН.
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АГРЕГАТА К МЕСТУ БУРЕНИЯ С УСТАНОВКОЙ И ВЫВЕРКОЙ БУРОВОЙ КОЛОННЫ	М Б														12	24
БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ															142	284
ЗАМЕНА БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ШНЕКА НА УШИРИТЕЛЬ)										М Б					16	32
БУРЕНИЕ УШИРЕНИЯ СКВАЖИНЫ															100	200
ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СКВАЖИНЫ															3	6
ЗАКРЫТИЕ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ ЩИТОМ															3	6
														ИТОГО		552

139. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНОЙ СВАИ ДИАМЕТРОМ 1200 мм СТАНКОМ СО-1200 НА ГЛУБИНУ 16 м (М — МАШИНИСТ, Б — БУРИЛЬЩИК)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН											ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220		
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АГРЕГАТА К МЕСТУ БУРЕНИЯ		м Б										8	16
УСТАНОВКА НАПРАВЛЯЮЩЕГО КОНДУКТОРА												3	6
УСТАНОВКА БУРОВОЙ КОЛОННЫ НА ТОЧКУ БУРЕНИЯ												5	10
БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ											м б	181	362
ПРОВЕРКА СТЕНОК СКВАЖИНЫ												6	12
ЗАКРЫТИЕ УСТЬЯ СКВАЖИНЫ ЩИТОМ												6	12
											ИТОГО		418

140. МАШИНЫ, МЕХАНИЗМЫ, ИСПОЛНИТЕЛИ ДЛЯ УСТРОЙСТВА БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ

Машины и их техническая характеристика	Виды работ	Исполнители		
		профессия	разряд	число
Установка СО-2:				
Базовая машина-экскаватор Э-1252Б Диаметр бурения скважин 300...600 мм Максимальная глубина 30 м (рабочий орган-шнек) Скорость бурения до 10 м/ч	Бурение скважин	Машинист Бурильщик	6 4	1 1
Установка СО-1200/2000:				
Базовая машина — кран ДЭК-251	Бурение скважин	Машинист крана	5	1
Экскаватор Э-1258 диаметр бурения 800...1500 мм максимальная глубина 30 м скорость бурения до 5 м/ч		Машинист » Бурильщик	6 6 4	1 1 1
Кран Э-1258Б	Бетонирование свай	Машинист Бетонщик »	5 4 3	1 1 1

141. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ И ИНВЕНТАРЬ ДЛЯ УСТРОЙСТВА БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ, шт.

Наименование	Для установок		Назначение
	СО-2	СО-1200/2000	
Буровой кондуктор	—	1	Для фиксирования положения скважины в плане и стабилизации электропривода от реактивного момента
Шнекоочиститель	1	—	Для очистки шнека от выбуренного грунта
Трех- или четырехножевой уширитель	1	1	Для разбуривания уширения основания скважины
Канат (расчалка) пеньковый длиной 15 м, диаметром 12,7 мм	—	1	Для фиксации положения бурового кондуктора и желонки при их установке на устье скважины
Инвентарные деревянные бруски размером 120×240 мм, длиной 1,2 м	2	2	Для подкладки под перехват-коромысло при выдвижении телескопической колонны
Инвентарные крышки (деревянные или металлические) размером 1,2×1,2	15	15	Для закрытия устья готовой скважины

лификация), техническая характеристика буровых установок, перечень инструмента и приспособлений.

Последовательность образования скважин различными станками показана на рис. 32. Технологическая последовательность устройства

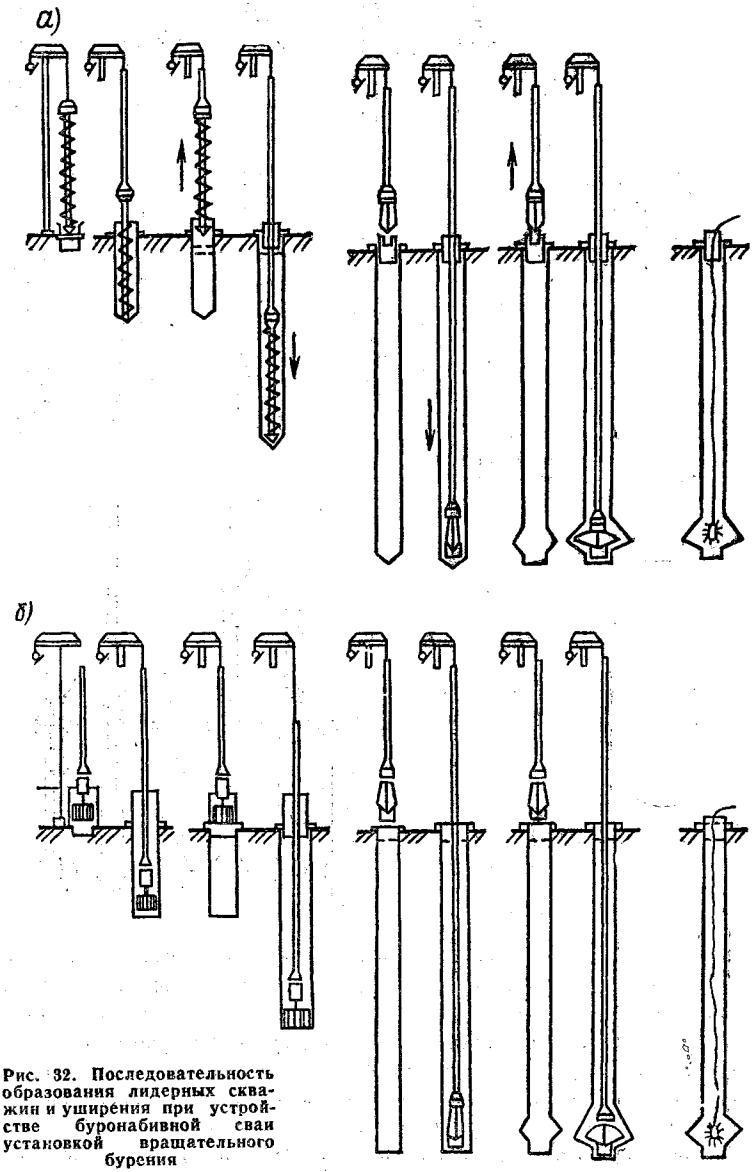


Рис. 32. Последовательность образования лидерных скважин и уширения при устройстве буронабивной сваи установкой вращательного бурения

а — шнеком; *б* — ковшовым буром

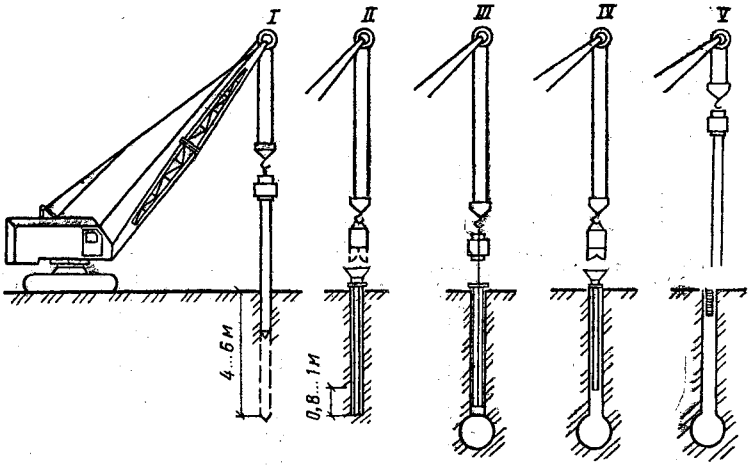


Рис. 33. Последовательность устройства буронабивной сваи с уширением

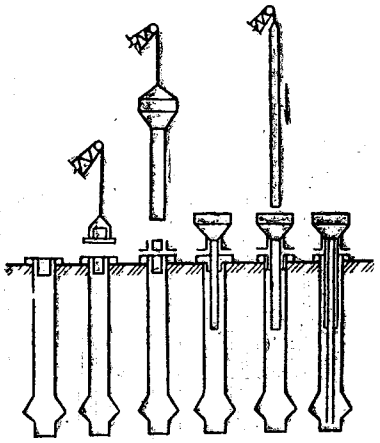


Рис. 34. Бетонирование свай по методу ВПТ

одной буронабивной сваи показана на рис. 33. Цифрой *I* на схеме обозначено погружение обсадной трубы в грунт, а цифрой *II* — показаны установка загрузочной воронки и заполнение обсадной трубы бетонной смесью. Уплотнение бетонной смеси вибротрамбовкой и образование уширенной пяты свай обозначено цифрой *III*. Заполнение бетонной смесью ствола скважины, а также извлечение обсадной трубы и установка арматурного каркаса — под цифрами *IV* и *V*.

Бетонирование скважин по методу ВПТ проводится в три этапа (рис. 34). На первом этапе устанавливают оборудование, на втором — бетонируют, на третьем — оформляют голову сваи.

142. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ БЕТОНИРОВАНИИ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ДИАМЕТРОМ 1000 мм И ДЛИНОЙ 16 м (М — МАШИНИСТ, $Б_1$ И $Б_2$ — БЕТОНЩИКИ)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	10	20	30	40	50	60	70	80		
УСТАНОВКА ОБСАДНОГО ПАТРУБКА В УСТЬЕ СКВАЖИНЫ		М, $Б_1$, $Б_2$							2	6
УСТАНОВКА АРМАТУРНОГО БУНКЕРА									10	30
УСТАНОВКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ БУНКЕРА									2,5	7,5
УСТАНОВКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ БЕТОНОЛИТНОЙ ТРУБЫ									9	27
БЕТОНИРОВАНИЕ НИЖНЕЙ ЧАСТИ СВАИ									4,5	13,5
ИЗВЛЕЧЕНИЕ БЕТОНОЛИТНОЙ ТРУБЫ									4,5	13,5
БЕТОНИРОВАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ СВАИ									13,5	40,5
СНЯТИЕ ОБСАДНОГО ПАТРУБКА									2	6
УСТАНОВКА ОПАЛУБКИ И БЕТОНИРОВАНИЕ ОГОЛОВКА									4	12
ОЧИСТКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ К НОВОЙ СКВАЖИНЕ								М, $Б_1$, $Б_2$	24	72
ИТОГО										228

143. ЗАТРАТЫ ТРУДА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ДИАМЕТРОМ 500 мм

Длина свай, м	Продолжительность операции, мин			Затраты труда, чел.-мин		
	армирование	бетонирование	всего	армирование	бетонирование	всего
10	25	21	46	78	63	141
15	29	24	53	87	72	159
20	48	53	101	144	159	303

144. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВА БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ПОД ЗАЩИТОЙ ГЛИНИСТОГО РАСТВОРА

Наименование	Число, шт.	Назначение
	Оборудование	
Глиномешалка КМЭ-0,75	1	Для приготовления глинистого раствора
Установка насосная	1	Для подачи глинистого раствора
Компрессор	1	Для подачи воздуха
	Приспособление	
Воронка-разделитель	2	Для предотвращения смешивания бетонной смеси с глинистым раствором в бетонолитной трубе
Ларь для глинопорошка	1	Для хранения компонентов глинистого раствора
Емкость цилиндрическая	2	Для хранения глинистого раствора
Емкость для приема раствора	1	—
Емкость для отработанного раствора	2	—
Рукава резиновые 50 и 36 мм	60 м	Для транспортирования раствора

145. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИНЫ ДИАМЕТРОМ 600 мм УСТАНОВКОЙ УРБ-ЗАМ (М — МАШИНИСТ, $Б_1$ И $Б_2$ — БЕТОНЩИКИ)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН										ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400		
УСТАНОВКА ДОЛОТА СО ШТАНГОЙ	М, $Б_1$, $Б_2$										20	60
БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ											188,4	565,2
НАРАЩИВАНИЕ ШТАНГ											13,7	41,1
ПОДЪЕМ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ											8,9	26,7
ОТСОЕДИНЕНИЕ ДОЛОТА ОТ ШТАНГИ											5,8	17,4
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К БУРОВОЙ КОЛОННЕ УШИРИТЕЛЯ											3,9	11,7
ОПУСКАНИЕ УШИРИТЕЛЯ В СКВАЖИНУ											3,6	10,8
УШИРЕНИЕ СКВАЖИНЫ											100	300
ПОДЪЕМ УШИРИТЕЛЯ; РАЗБОР ШТАНГ									М, $Б_1$, $Б_2$		6,3	18,9
ИТОГО												1051,8

4.6. Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах

Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах состоит из следующих операций:

втрамбовывание жесткого материала в дно котлована;

установка арматурных сеток и каркасов, а также опалубки выступающих частей гнезд и закладных деталей фундаментов;

бетонирование фундаментов.

Поверхностное уплотнение грунта в открытом котловане производится тяжелыми трамбовками. На эффективность уплотнения грунтов влияют их влажность, энергия одного удара трамбовки, а также удельное статическое давление на грунт.

Установлено, что увеличение диаметра трамбовки приводит к по-

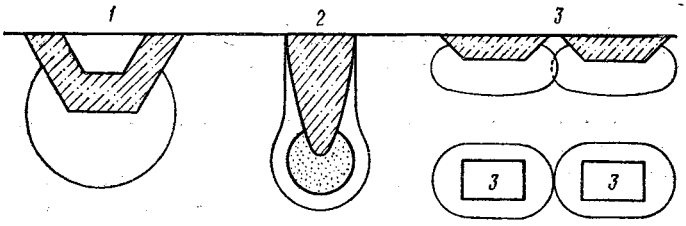


Рис. 35. Фундаменты в вытрамбованных котлованах

1 — призматический штамп; *2* — конусный; *3* — прямоугольный

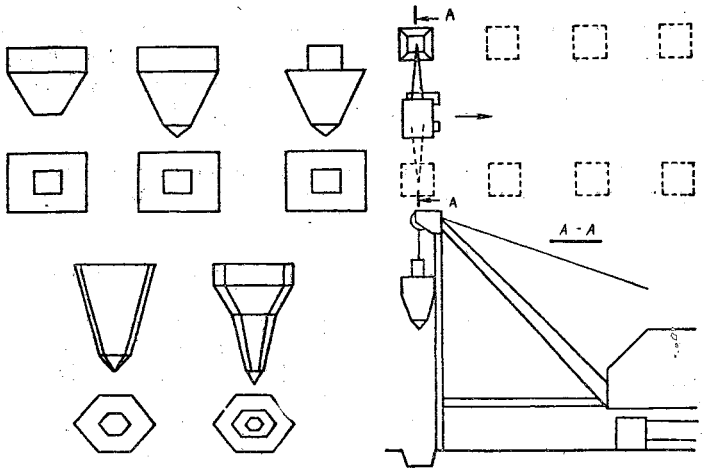


Рис. 36. Последовательность устройства фундаментов в вытрамбованных котлованах и формы снарядов для вытрамбовки

вышению глубины уплотнения. Уплотнение грунта трамбовками производится отдельными полосами шириной 0,9 ширины трамбовки, т. е. перекрытие следов составляет 0,1 ширины трамбовки. Уплотнение грунтов выполняется при их природной влажности.

Фундаменты в вытрамбованных котлованах выполняют на просадочных лёссовых суглинках, насыпных глинистых грунтах с числом пластичности 0,03 при плотности скелета грунта 1,65 т/м³. В супесях с числом пластичности 0,03 и в плотных глинистых грунтах с плотностью скелета более 1,65 т/м³ в отдельных случаях возможно применение фундаментов в вытрамбованных котлованах. На рис. 35 показаны основные виды фундаментов в вытрамбованных котлованах.

Фундаменты в вытрамбованных котлованах можно выполнять с уширенным основанием (рис. 36).

4.7. Устройство свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах

Свайные фундаменты на вечномерзлых грунтах возводят следующим образом:

путем забивки в предварительно пробуренные скважины;

установкой готовых свай в пробуренные скважины с последующей заливкой пространства грунтовым раствором;

установкой готовых свай в предварительно оттаянные скважины;

устройством буронабивных свай;

погружением готовых винтовых свай.

В основном свайные фундаменты на вечномерзлых грунтах устраивают с применением различной буровой техники. Для бурения скважин применяют станки и машины вращательного, ударно-вращательного, термомеханического действия (табл. 146).

146. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БУРИЛЬНЫХ И БУРИЛЬНО-КРАНОВЫХ МАШИН ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИДЕРНЫХ СКВАЖИН В ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Марка	Глубина бурения, м	Диаметр бурения, м	Мощность привода, Вт
БС-302	3	0,35; 0,5; 0,8	84,5
БМ-203	3	0,35; 0,5; 0,8	55
БМ-802С	8	0,3:0,4:0,65	66
БМ-1500	15	0,65	81
БМК-1401	15	0,3:0,4:0,65	176
БТС-500	15	0,35:0,4	132
УБК-150	15	0,4:0,5	44

Примечание. Тип бурового инструмента — шнековый (для БТС-500 — шарошечное долото).

4.8. Устройство цементогрунтовых фундаментов буросмесительным способом

Буросмесительный способ применяют для устройства свайных и ленточных фундаментов из цементогрунта (рис. 37, 38). Этот способ предусматривает измельчение грунта и его перемешивание с водоцементным раствором непосредственно в грунтовом массиве. Для получения цементогрунтовой смеси с оптимальной влажностью в грунт дополнительно вводят расчетное количество воды, которое можно определить по формуле

$$V_в = P_{ск} F [W_{опт} (1 + Ц) - W_{пр} - 0{,}6Ц)] P_п,$$

где $V_в$ — объем водоцементного раствора и воды, вводимых в грунт на 1 м сваи, м³; F — площадь поперечного сечения сваи, м²; $P_{ск}$ — плотность скелета грунта природного сложения, м/м³; $Ц$ — дозировка цемента (доля единиц); $W_{пр}$ — природная влажность грунта (доля единиц); $W_{опт}$ — оптимальная начальная влажность цементогрунтовой смеси (доля единиц); $P_п$ — плотность, т/м³ цемента и воды; 0,6 — водоцементное отношение раствора.

В качестве основной машины для устройства цементогрунтовых фундаментов применяют бурильные машины (табл. 147).

147. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БУРИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЦЕМЕНТОГРУНТОВЫХ СВАЙ

Показатель	БМ-202А	БМ-205	БМ-302Л	БМ-305
Глубина бурения, м	2	2	3	3
Диаметр бурения, м	0,35	0,5	0,8	0,8
Базовая машина	Автомобиль ГАЗ 66-02	Колесный МЗЗ-82Л	Автомобиль ГАЗ 66-02	Гусеничный ДТ-75

Для приготовления водоцементного раствора можно использовать серийную штукатурную станцию типа ПРШС-1. Качество устройства цементогрунтовых фундаментов (свайных, ленточных) зависит от подбора состава цементогрунтовой смеси, а именно от определения оптимальной влажности и дозировки цемента, при которых смесь достигает наибольшей плотности, прочности и морозостойкости.

Для практических целей оптимальную влажность цементогрунтовой смеси $N_{опт}$ принимают:

для свай, устраиваемых буросмесительным способом, $W_{опт} = 1{,}3W_г - 0{,}03$;

для ленточных фундаментов $W_{опт} = W_г + 0{,}04$, где $W_г$ — влажность на границе текучести исходного грунта строительной площадки.

Для составления проекта цементогрунтовых фундаментов необходимы:

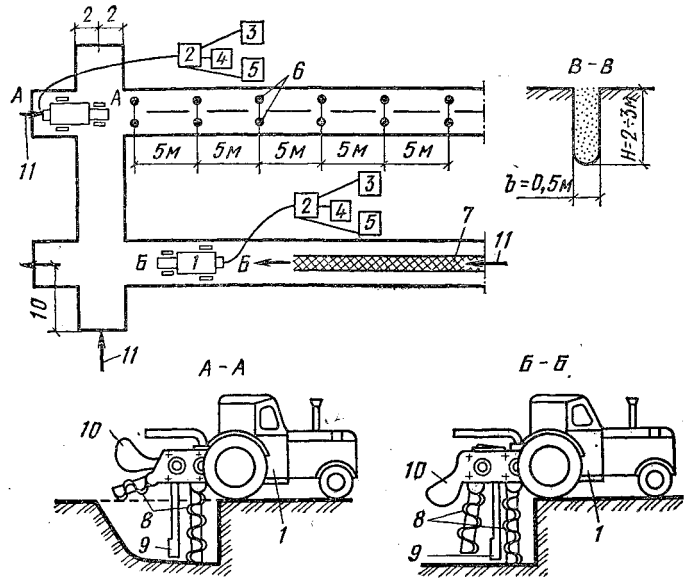


Рис. 37. Схема устройства ленточных цементогрунтовых фундаментов

1 — базовая машина ЭТУ-171 или МТЗ-50; *2* — растворный узел; *3* — цемент; *4* — дозатор; *5* — вода; *6* — разметочные колышки; *7* — ленточный фундамент; *8* — шнеки; *9* — перегородки; *10* — заглушивающий фартук; *11* — направление работ

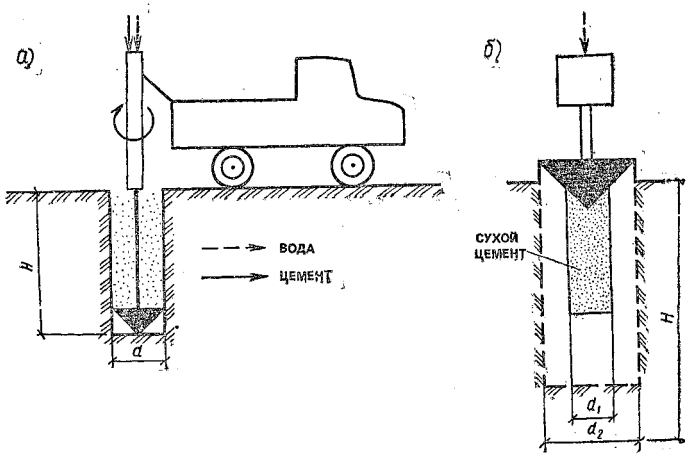


Рис. 38. Схема устройства свайных фундаментов

а — с одновременным перемешиванием грунта в скважине; *б* — с дозировкой сухого цемента в скважину меньшего диаметра с одновременной подачей воды

отчет по инженерно-геологическим изысканиям с планом расположения геологических скважин;

данные лабораторных определений физико-механических свойств и химического состава грунта;

для просадочных грунтов данные о мощности просадочной толщи;

данные о подстилающих грунтах под просадочными;

данные по подбору составов цементогрунта и его прочностные характеристики;

проект конструктивных и объемно-планировочных решений с привязкой возводимого сооружения.

5. КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

5.1. Общие сведения о каменных работах

Каменная кладка по сложности подразделяется на:

простейшую — стены наружные и внутренние без архитектурного оформления, не считая карнизов;

простой сложности — это карнизы, пояски, сандрики, пилястры, полуколонны, проемы криволинейного очертания и др.;

средней сложности — стены с усложненными частями, не превышающие 20 % площади всех стен;

особо сложная кладка — это арки, своды и другие подобные им конструкции.

В зависимости от вида применяемых каменных материалов каменную кладку подразделяют на кладку из естественных и искусственных камней.

Кладку из естественных камней неправильной формы называют бутовой кладкой. При кладке из искусственных камней применяют двухрядную и многорядную системы перевязки швов. Двухрядная система называется также цепной (иногда однорядной) и может применяться при кладке из всех видов камней. Различают несколько многорядных систем перевязки швов кладки: шестирядную, называемую иногда пятирядной (по числу неперевязанных по вертикали продольных швов), четырехрядную и систему проф. Л. И. Онищика (называемую иногда трехрядной). Шестирядную систему применяют при кладке сплошных стен и широких (более 1 м) простенков толщиной в 5 см. Многорядную кладку по системе проф. Л. И. Онищика применяют в основном для кладки столбов и узких простенков шириной до 1 м. В зависимости от применяемых каменных материалов различают следующие виды их кладок: из керамического кирпича — такая кладка обладает малой теплопроводностью; из керамических пустотелых камней; из бетонных камней; пустотелых и легкобетонных камней; из силикатных камней.

5.2. Растворы для каменной кладки

В зависимости от степени долговечности зданий и температурного режима внутри зданий применяют различные марки растворов (табл. 148—150).

148. МАРКИ РАСТВОРОВ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

Наименование раствора	Степень долговечности зданий		
	I	II	III
Подземные конструкции (ниже гидроизоляционного слоя)			
Цементно-известковый при заполнении водой объема пор грунта, %:			
до 50	25	10	10
50...80	50	25	10
Цементно-глиняный при заполнении водой объема пор грунта, %:			
до 50	25	10	10
50...80	50	25	10
Цементный с пластифицирующими добавками при заполнении водой более 80 % объема пор грунта	50	25	10
Надземные конструкции			
Цементно-известковый при относительной влажности помещений, %:			
до 60	10	10	4
61...75	25	25	10
более 75	50	25	10
Цементно-глиняный при относительной влажности помещения, %:			
до 60	10	10	5
61...75	25	25	25
более 75	50	50	25

149. МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ЦЕМЕНТА (кг, НА 1 м³ ПЕСКА) ДЛЯ РАСТВОРОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Виды кладок и растворов	Степень долговечности зданий	
	I—II	III
Надземная кладка здания с относительной влажностью воздуха помещений до 60 % и кладка фундаментов в маловлажных грунтах:		
цементно-известковые растворы	75	75
цементно-глиняные растворы	100	75
цементно-известковые и цементные растворы с органическими пластификаторами	100	75
Надземная кладка зданий с влажностью 60...75 % и мокрыми (более 75 %) помещениями; кладка фундаментов в очень водонасыщенных грунтах:		
цементно-известковые растворы	100	100
цементно-глиняные растворы	125	100
цементно-известковые и цементные растворы с органическими пластификаторами	125	100

150. СОСТАВЫ РАСТВОРОВ (ПО ОБЪЕМУ) ДЛЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ ДЛЯ ЗДАНИЙ I, II И III СТЕПЕНИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Марка цемента	Растворы марок					
	100	75	50	25	10	4
Растворы для надземной кладки зданий с относительной влажностью воздуха помещений до 60 % и для кладки фундаментов в маловлажных грунтах						
Цементно-известковые растворы						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1,7:12	—	—
300	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,4:4,5	1:1,2:9	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:1,7:12	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	—	—
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:1,7:12
50	—	—	—	—	—	1:1,2:9
25	—	—	—	—	—	1:0,7:6
						1:0,2:3
Цементно-глиняные растворы						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:1:11	—	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1:9	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:1:9	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:1:9	1:1:9
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:0,9:7
50	—	—	—	—	1:0,1:2,5	1:0,7:6
25	—	—	—	—	1:0,1	1:0,2:3
Растворы для подземной кладки с влажными (60...75 %) и мокрыми (более 75 %) помещениями и для кладки фундаментов в очень влажных грунтах						
Цементно-известковые растворы						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:0,7:8	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	—	1:0,7:11	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:5	1:0,7:9	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:0,7:9	
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:0,7:9	—
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:0,7:7
Цементно-глиняные растворы						
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	—	—	—	—
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:0,7:7,5	—	—	—
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:6	1:0,7:8,5	—	—
300	—	1:0,2:3	1:0,4:5	1:0,7:8,5	—	—
250	—	—	1:0,2:3	1:0,7:6	—	—
200	—	—	1:0,1:2,5	1:0,5:5	1:0,7:7	—
150	—	—	—	1:0,3:3,5	1:0,7:7	—
100	—	—	—	1:0,1:2	1:0,5:5	1:0,7:6

5.3. Инструмент и приспособления для каменных работ

При выполнении технологических операций в процессе кладки применяется ручной инструмент (рис. 39), контрольно-измерительный инструмент (рис. 40), а также ручные машины — электрические и пневматические (табл. 151).

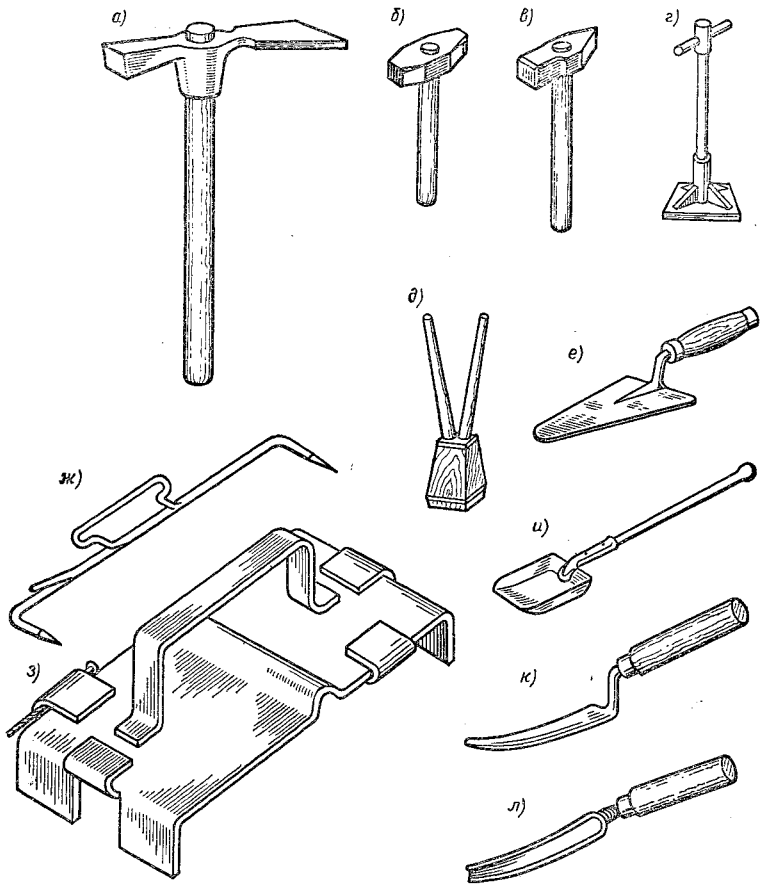


Рис. 39. Ручной инструмент каменщика

а — молоток-кирочка; *б*, *в* — кувалды прямоугольная и остроугольная; *г*, *д* — металлическая и деревянная трамбовка; *е* — комбинированная кельма; *ж*, *з* — причальные скобы с защелкой; *и* — растворная лопата; *к*, *л* — расшивка для выпуклых и вогнутых швов

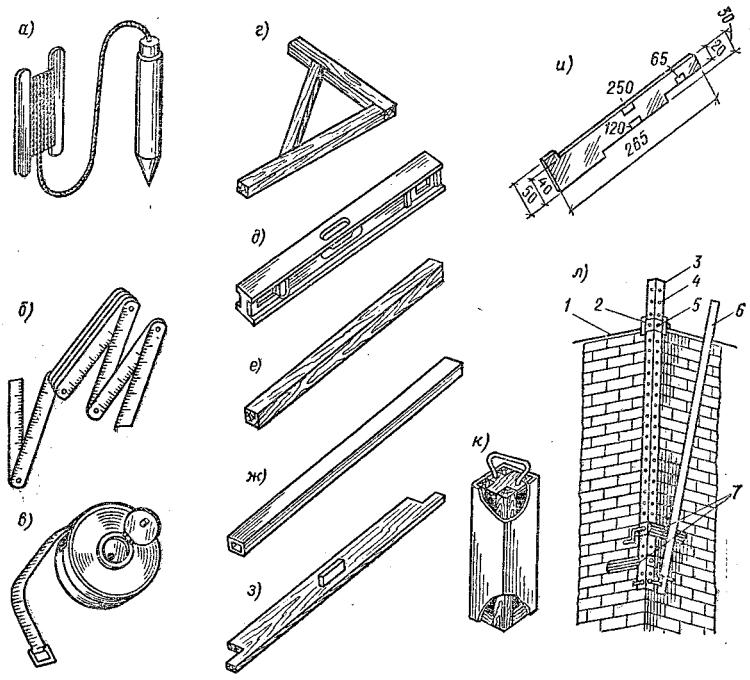


Рис. 40. Контрольно-измерительный инструмент каменщика

а — отвес; *б* — складной метр; *в* — рулетка; *г* — угольник; *д* — уровень; *е* — правило деревянное; *ж* — правило из алюминиевого листа; *з...к* — шаблоны для кладки каналов; *л* — угловая порядовка; *1* — шнур; *2* — передвижной хомутик; *3* — дюралюминиевая порядовка; *4* — отвертка для крепления хомута; *5* — прижимной болтик; *6* — правило для снятия порядовки; *7* — скобы с ручкой прижимного болтика

151. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ НА БРИГАДУ ЧИСЛЕННОСТЬЮ 28 ЧЕЛ.

Наименование	Технологическая потребность на бригаду, шт.	Срок службы, мес.
Строительная оснастка		
Бункер с челюстным раствором	2	24
Ящик для раствора	16	24
Захват Б-8	1	48
Подхват-футляр	1	48
Бак для смачивания кирпича	1	24
Ларь для сыпучих материалов	1	24
Маяк-причалка	8	12
Стойка для временного крепления плит козырька и балконов	6	24
Шаблон для горизонтальных швов декоративной кладки	8	12
Линейка Т-образная	8	12

Продолжение табл. 151

Наименование	Технологическая потребность на бригаду, шт.	Срок службы, мес.
Рейка-порядовка	16	24
Скоба причальная	1	12
Шкаф бригады каменщиков	1	48
Подмости		
Рычажные непрерывного подъема	8	60
Пакетные самоустанавливающиеся универсальные ППУ-4	12	60
Площадка-подмости	2	12
Площадка передвижная	2	24
Лестницы для подъема на подмости	6	24
Ручной инструмент		
Кельма типа КБ	24	6
Лопата растворная ЛР	12	6
Молоток-кирочка типа МКИ	16	18
Молоток-кулачок типа МКУ	3	36
Зубило слесарное 20×60°	3	36
Скребки	3	36
Расшивка стальная РВ-1	3	36
То же, РВ-2	3	36
Средства измерения и контроля		
Отвес стальной строительный ОТ-600	8	36
То же, ОТ-1000	1	36
Рейка с отвесом	1	24
Рулетка РЗ-2	8	12
» РЗ-30	1	24
Уровень водяной	1	24
То же, строительный УС6-1-750	1	24
Правило дюралюминиевое	8	18
Угольник металлический	2	36
Шаблоны для разметки:		
проемов	1	24
перегородок	1	24

152. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДМОСТЕЙ

Подмости	Кладка яруса		Ширина настила, м
	2-го	3-го	
Шарнирно-панельные	1,1	2,05	2,5
Панельные Главмособлстроя	1	1,95	2,4
Панельные Главмосстроя	1	2	2,4
Рычажные с гидроприводом	0,66	3,3	2,6
Переносные площадки-подмости	1	2	2

Кладку стен высотой 1,5...4,5 м выполняют с подмостей (рис. 41, табл. 152), а высотой до 40 м — с трубчатых лесов (табл. 153).

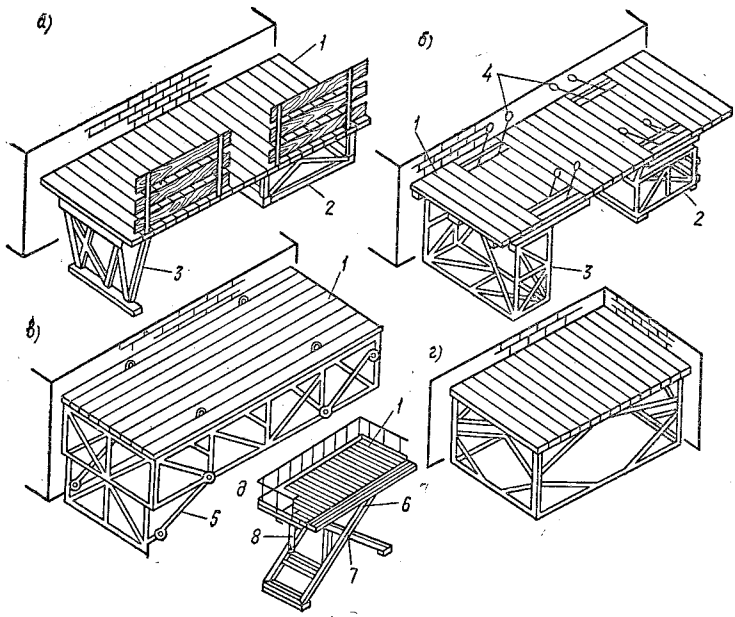


Рис. 41. Подмостки для каменных работ

а — шарнирно-панельные; *б*, *в* — панельные; *г* — переносные; *д* — рычажные с гидроприводом; *1* — настил; *2* — откидная опора (для кладки 2-го яруса); *3* — то же, третьего; *4* — стропы; *5* — диагональная связь; *6* — наружные рычаги; *7* — шарнир; *8* — гидропривод

153. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ

Конструкции	Наибольшая высота возводимых зданий и сооружений, м	Ширина настила, м	Допускаемая нагрузка на 1 м², Н
Трубчатые:			
безболтовые Промстройпроекта	40	2,15	1500
на хомутах ЦНИИОМТП	40	2,5	2500
Из объемных элементов	14,2	3	400

5.4. Кладка из камней правильной формы

Составы и марки растворов для каждого вида кладки указывают в проекте или технологической карте. Толщину стен и поперечные размеры столбов принимают кратными кирпичу. После выполнения разбивочных работ, установки порядовок и натягивания причалок приступают к каменной кладке. Процесс кладки состоит из подачи и расстилания раствора для образования постели; укладки кирпичей

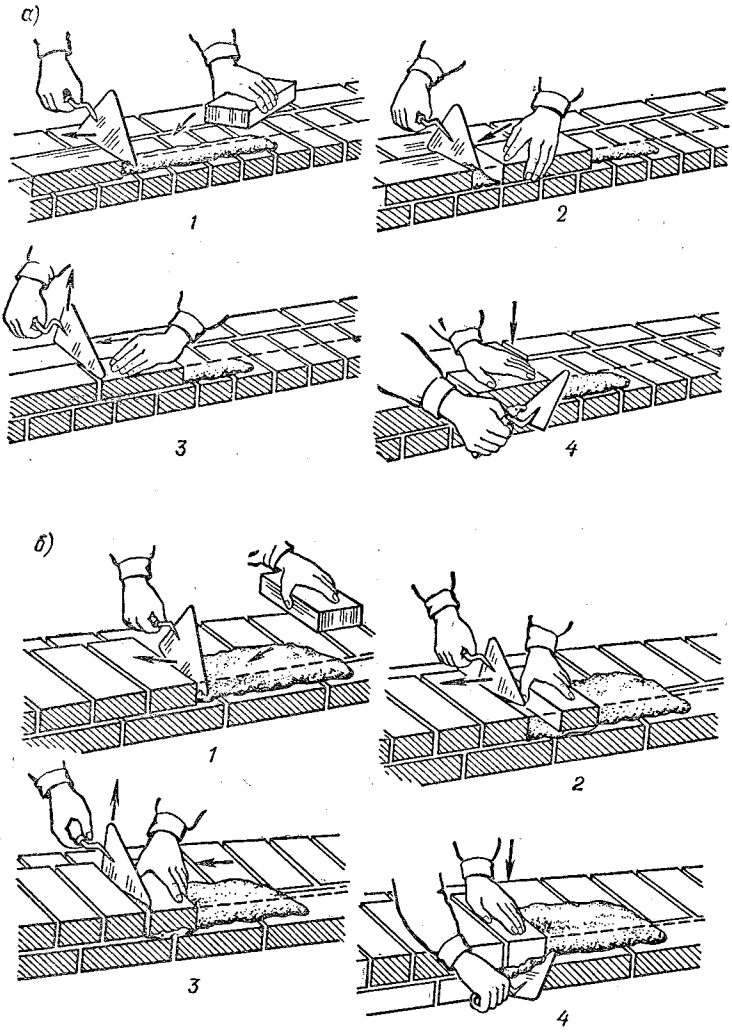


Рис. 42. Кирпичная кладка вприжим ложкового (*а*) и тычкового (*б*) рядов

1...4 — последовательность операции

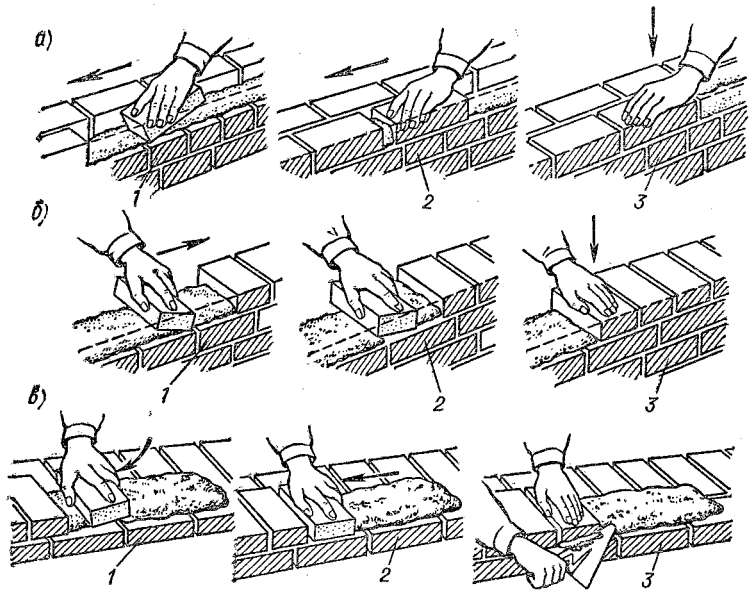


Рис. 43. Способы кладки

а, б — вприсык ложкового и тычкового рядов; *в* — с подрезкой раствора тычкового ряда; *1...4* — последовательность операций

на раствор с заполнением вертикальных швов; проверки правильности раскладки; расшивки швов (если кладка ведется не впустошовку для штукатурных и облицовочных работ).

Для повышения производительности труда при кладке стен кирпич предварительно раскладывают на стене ложками (для ложковых рядов) и тычками (для тычковых). Кирпич раскладывают на свободном месте, т. е. для кладки наружной версты — на внутренней стороне, а для кладки внутренней версты — на наружной.

Подачу и расстилание раствора для образования постели производят ковшом-лопатой в 2—3 приема: вначале под верстовые ряды, а после их укладки в среднюю часть стены для устройства забутки. Укладку кирпича на раствор и заполнение вертикальных швов выполняют одним из следующих способов: вприсык, вприсык с подрезкой раствора, вприжим и в полуприжим (рис. 42).

Кладка стен по системе цепной перевязки (рис. 43) ведется ряд за рядом, причем при кладке стен толщиной в 1, 2 и 3 кирпича первый ряд кладут тычками, во втором ряду верстовые ряды — ложками, а забутку — тычками. При кладке стен в 1,5; 2,5 и 3,5 кирпича

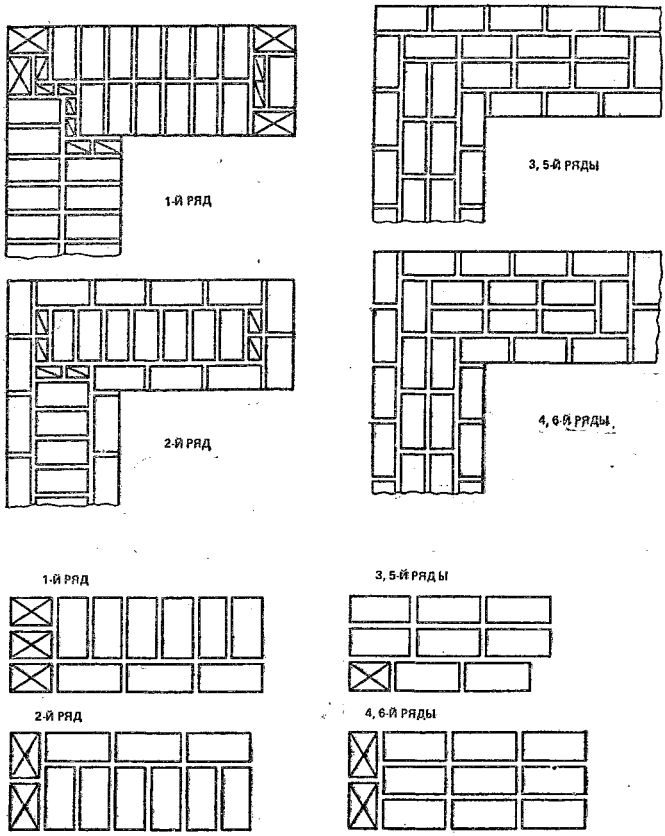


Рис. 44. Кладка углов и ограничений при многорядной системе перевязки швов

одну версту первого ряда закладывают ложками, вторую — тычками. Во втором ряду, над ложками нижнего ряда, кладут тычковый ряд, а над тычками — ложковый ряд. Забутку кладут тычками со смещением в обоих случаях вертикальных поверочных швов верхнего ряда на $^1/_2$ кирпича относительно швов нижнего ряда.

При кладке стен по многорядной системе перевязки швов (см. рис. 43) первый ряд выкладывают как при однорядной системе тычками. Во втором ряду наружную и внутреннюю версты укладывают ложками, а забутку — тычками.

Углы стен (рис. 44) выкладывают (два первых ряда) как и при однорядной системе перевязки швов. Кладку углов начинают с двух трехчетверток, уложенных в наружную версту ложками. Промежут-

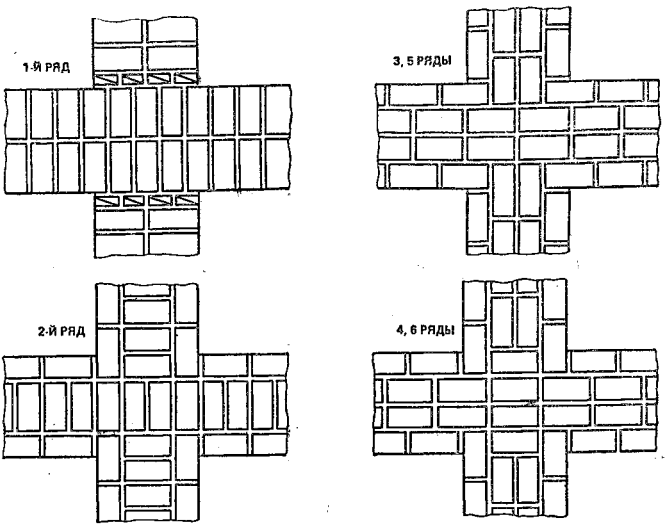


Рис. 45. Кладка пересечений стен толщиной в 2 кирпича при многорядной системе перевязки

ки между трехчетвертками и тычковыми кирпичами заполняют четвертками. Пересечение стен (рис. 45) начинают с укладки тычковых рядов, сдвинутых на четверть кирпича, между ними уложены четвертки. Кирпичные столбы и узкие простенки также выполняют по многорядной системе перевязки швов (рис. 46). Сильно нагруженные каменные конструкции армируют стальной сеткой, а также продольной растянутой или сжатой арматурой. Чаще всего в кирпичной кладке применяют сетчатое армирование прямоугольными сварными и вязаными сетками. При этом диаметр проволок сеток должен быть не менее 3 и не более 8 мм, чтобы толщина шва превышала толщину проволоки.

5.5. Перекрытие проемов в кладке

Оконные, дверные и другие проемы в кладке из кирпича и камней правильной формы перекрывают перемычками различной конструкции. По выполняемой работе в кладке перемычки подразделяют на несущие и ненесущие. Несущие перемычки помимо массы расположенных над ними участков кладки несут нагрузку от перекрытий, опирающихся на эти участки кладки. Ненесущие перемычки несут нагрузку только от собственного веса и участков кладки, расположенных над ними. Перемычки бывают рядовые, клинчатые, арочные

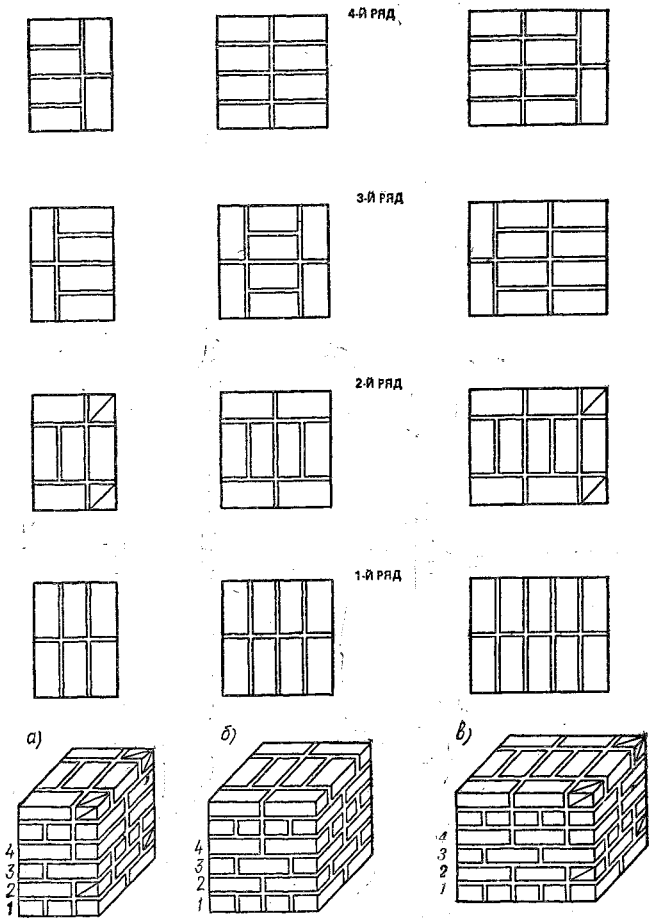


Рис. 46. Последовательность кладки столбов

а — сечением в 1,5×2 кирпича; *б* — то же 2×3; *в* — то же 2×2,5 кирпича

и балочные. Наиболее эффективны перемычки, выполненные из сборных железобетонных элементов — брусков и плит.

Для проемов шириной более 2 м можно применять армокирпичные перемычки (рис. 47). Клинчатые перемычки (рис. 48) выкладывают из обыкновенного кирпича и выполняют с клинообразным швом толщиной не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Кладку их ведут с двух сторон в направлении от пят к середине — замку. Рядовые, армокирпичные, арочные и клинчатые перемычки кладут по

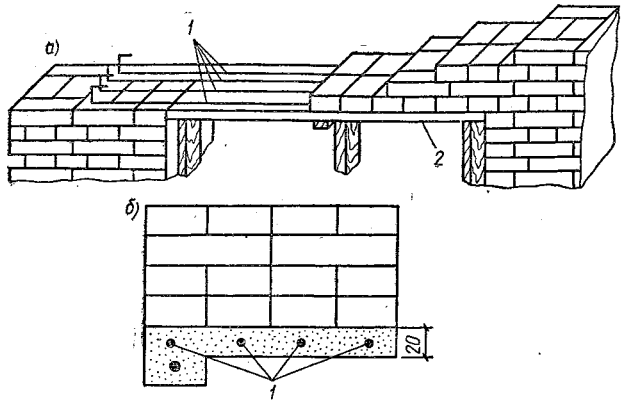


Рис. 47. Кладка армированных перемычек

а — рядовая перемычка; *б* — ее разрез; *1* — круглая и полосовая сталь; *2* — опалубка

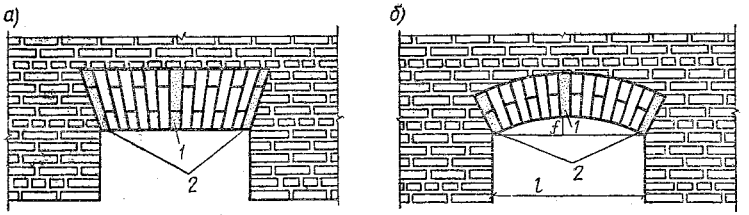


Рис. 48. Кладка клинчатых (*а*) и лучковых (*б*) перемычек

1 — замок; *2* — пята; *f* — подъем; *l* — пролет

опалубке. В табл. 154 приведены сроки распалубки перемычек в зависимости от температуры наружного воздуха в период выдерживания блока в опалубке.

154. СРОКИ СНЯТИЯ ОПАЛУБКИ

Температура наружного воздуха, °С	Продолжительность выдерживания в опалубке, сут	Температура наружного воздуха, °С	Продолжительность выдерживания в опалубке, сут
Рядовые перемычки		*Арочные и клинчатые перемычки*	
5	24	5	10
10	18	10	8
15	12	Свыше 10	5
20	8		
Свыше 20	5		

5.6. Облицовка стен из кирпича и камней правильной формы

Облицовка зданий как с внешней, так и с внутренней стороны лицевым кирпичом ведется одновременно с кладкой стен. Размеры кирпича и камней, применяемых для лицевой кладки и облицовки, мм: а) кирпич одинарный 250×120×65; утолщенный 250×120×88; модульный 288×138×63; б) камень одинарный 250×120×138; модульный 288×138×138; укрупненный 250×250×138; в) лицевой кирпич 250×120×65 (или 90); лицевой камень 250×120×140; г) трехчетвертки 180×120×1409.

Облицовку стен кирпичом и керамическими камнями одновременно с кладкой выполняют с перевязкой облицовочного слоя с основным массивом кладки стены путем укладки тычковых рядов в облицовочном слое. Предусмотрены различные варианты перевязки (рис. 49) облицовочного слоя из керамических камней и кирпича с кладкой массивов стены из керамических изделий.

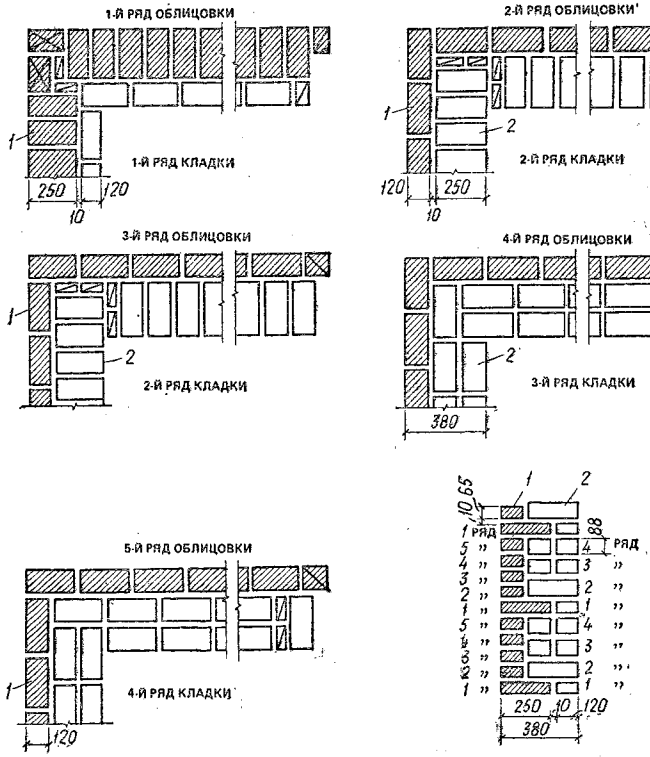


Рис. 49. Кладка с облицовкой лицевым кирпичом
1 — лицевой кирпич; *2* — утолщенный кирпич

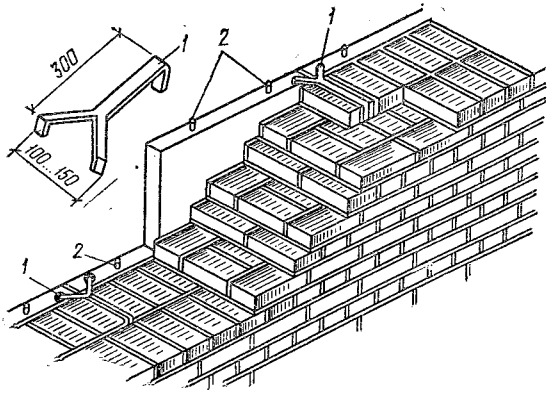


Рис. 50. Облицовка стен плитами из природного камня
1 — анкер; *2* — пирон

Для облицовки одновременно с кладкой используют керамические и силикатные плиты, тонкопиленые плиты из природного камня, а также бетонные плитки. До начала облицовки стен на углах устанавливают маячные облицовочные плиты, затем натягивают причалку. Промежуточные плиты устанавливают по шнуру, и кладка выполняется на высоту установленного облицовочного ряда. В таком порядке устанавливают и последующие ряды. При выполнении кладки с одновременной облицовкой плитами из природного камня плиты крепят к кладке пиронами (рис. 50). Бетонные плиты к кирпичной кладке крепят проволочными анкерами.

5.7. Каменная кладка в зимних условиях

При замораживании кладки происходит следующее:

вода, замерзая, превращается в лед, в результате чего гидратация цемента и твердение раствора приостанавливаются;

вода, увеличиваясь в объеме при замерзании раствора, разрывает его;

на поверхности камня образуется тонкая ледяная пленка, нарушающая его сцепление с раствором;

раствор настолько теряет пластичность, что горизонтальные швы недостаточно уплотняются.

Кладку в зимних условиях выполняют способами: замораживания, на растворах с противоморозными добавками, в тепляках, с электрообогревом.

Кладка методом замораживания бескаркасных стен зданий, подверженных в стадии оттаивания значительным вибрационным или динамическим воздействиям, не допускается. Предельная высота стен

и столбов, выполняемых этим методом без временного крепления, приведена в табл. 155.

Кладку методом замораживания из полнотелого кирпича ведут пластичными растворами подвижностью 9...13 см, а из пустотелого — растворами подвижностью 7...8 см. Температура раствора зависит от температуры наружного воздуха:

Температура воздуха, °С	до 10	11...20	ниже 20
Температура раствора, °С	5	10	15

Растворы с противоморозными добавками. В качестве химических добавок в растворы вводят: поташ, нитрит натрия или двухкомпонентные добавки из хлористого кальция и хлористого натрия (табл. 156). Поташ в качестве противоморозной добавки нельзя применять для кладки из силикатных материалов, эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности (более 60 %). Применяя поташ, надо учитывать его влияние на быстрое загустевание раствора. В этом случае нужно вводить замедлители схватывания, например сульфитно-дрожжевую бражку.

155. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЫСОТЫ СТЕН И СТОЛБОВ ПРИ ЗИМНЕЙ КЛАДКЕ

Конструкция	Раствор марки								
	100			50			25, 10		
	Толщина стен и столбов, см								
	38	51	64 и более	38	51	64 и более	38	51	64 и более
Стены и столбы, связанные этажными перекрытиями вверху и внизу	4,5	6	8	4	5,5	7	3,5	5	6
Стены и столбы, связанные перекрытиями или полом	2,25	3	4	2	2,75	3,5	1,75	2,5	3

156. КОЛИЧЕСТВО ВВОДИМЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК, % МАССЫ ЦЕМЕНТА

Добавка	Среднесуточная температура наружного воздуха, °С, до			
	—5	—10	—20	—30
Поташ	5	10	12	15
Нитрит натрия	5	10	—	—
Двухкомпонентная из хлористого натрия	—	2,5+3,5	4,5+3	—

Растворы с противоморозными добавками нельзя применять для возведения каменных конструкций, работающих в условиях повышенной влажности (более 60 %), при температурах выше 60 °С в непосредственной близости к источникам (ближе 100 м) постоянного тока высокого напряжения, а также при больших динамических нагрузках.

Растворы с противоморозными добавками на морозе набирают прочность в зависимости от массы добавок, а также от продолжительности твердения (табл. 157).

157. ПРОЧНОСТЬ РАСТВОРА С ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

Наименование добавки	Среднесуточная температура воздуха, °С	Количество добавки, % массы цемента	Ожидаемая прочность раствора, % проектной марки, в течение, сут		
			7	28	90
Нитрит натрия	0...2	2...3	15	50	70
	−3...5	4...5	10	40	55
	−6...−15	8...10	5	30	40
Поташ	До −5	5	25	60	80
	−6...−15	10	20	50	65
	−16...−30	12	10	35	50
Нитрит натрия+поташ	0...−2	1,5+1,5	25	60	80
	−3...−5	2,5+2,5	20	55	75
	−6...−15	5+5	15	40	60
	−16...−30	6+6	5	35	45
Нитрит кальция с мочевиной (НКМ) — готовый продукт	0...−2	2...3	15	50	70
	−3...−5	4...5	10	30	50
	−6...20	8...10	3	20	30
Хлористый натрий+хлористый кальций	0...−2	1,5+0	35	80	100
	−3...−5	3+0	35	80	100
	−6...−10	3,5+1,5	25	45	70
	−11...−15	3+4,5	15	35	50
ННКХМ (готовый продукт) и ННХК+мочевина	До −5	5	30	55	85
	−6...−15	10	20	40	60
	−16...−30	12	5	20	30

Примечание. При использовании жидкого нитрита натрия в растворах на шлакопортландцементах прочность понижается на коэффициент 0,3.

Кладка в тепляках с прогревом. В районах с суровыми климатическими условиями кладку можно выполнять в тепляках. Тепляки могут быть из плотной ткани, натянутой по легким металлическим конструкциям, внутрь нагнетается теплый воздух. Кирпич необходимо предварительно выдержать в тепляках не менее суток. Температура раствора не ниже 5 °С, марка раствора 25, сроки выдерживания в тепляках для получения раствором прочности 20 % составляет 3...8 дней.

Прогрев кладки можно выполнять теплым воздухом, подаваемым калориферами, а также электропрогревом. Продолжительность оттаивания кладки, в течение которого внутренние стены, прогреваясь с двух сторон, приобретут необходимую прочность, см. в табл. 158.

158. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОТТАИВАНИЯ КЛАДКИ С НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ 5 °С ПРИ ДВУХСТОРОННЕМ ОБОГРЕВЕ

Вид кладки	Температура обогреваемого воздуха, °С	Толщина кладки (в кирпичах)		
		1,5	2	2,5
Из керамического кирпича	+15	1,5/2,5	2,5/4	4/6
	+25	1/2	1,5/3	2,5/4
Из силикатного кирпича	+15	2/	3,5/	5/
	+25	1,5/3	2/3	3/3

Примечание. В числителе — для кладки на тяжелом растворе, в знаменателе — на легком.

5.3. Организация труда каменщиков

В зависимости от сложности кладки число каменщиков может быть различным; кладку ведут звеньями — «двойка», «тройка», «четверка» и «пятерка» (рис. 51...53). Организация труда при кладке стен, столбов изложена в картах трудовых процессов. Методы и приемы труда, рекомендуемые в картах, позволяют повышать производительность труда при хорошем качестве работ. В качестве примера приведены несколько схем организации рабочего места каменщика (рис. 54), а также график трудового процесса (табл. 159).

Кладка сплошных кирпичных стен выполняется по цепной многорядной системе перевязки швов, кладка столбов и простенков шириной не более 1 м — по трехрядной системе. Кладка этажей на высоту 3,3—3,6 м производится в 3 яруса. Первый ярус выполняется с междуэтажных перекрытий, а для кладки второго и третьего яруса применяют инвентарные подмости. Для кладки стен промышленных и некоторых гражданских зданий применяются трубчатые леса (Промстройпроекта и ЦНИИОМТП). Организация труда каменщиков звеньями («двойка», «тройка», «четверка» и «пятерка») должна отвечать требованиям техники безопасности, а также ведениям работ с применением высокопроизводительных методов труда с соблюдением качества работ.

6. БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Работы по возведению конструкций из монолитного бетона и железобетона необходимо вести, организуя всю заготовку опалубки, арматуры и приготовления бетона на централизованных предприятиях, находящихся в районе строительства. Элементы опалубки, арматуры, заготовляемые на этих предприятиях, должны быть укрупнены.

6.1. Типы опалубок

Конструкция опалубки включает несущие, поддерживающие и формообразующие элементы, которые после установки в рабочее положение образуют форму для укладки бетона (табл. 160).

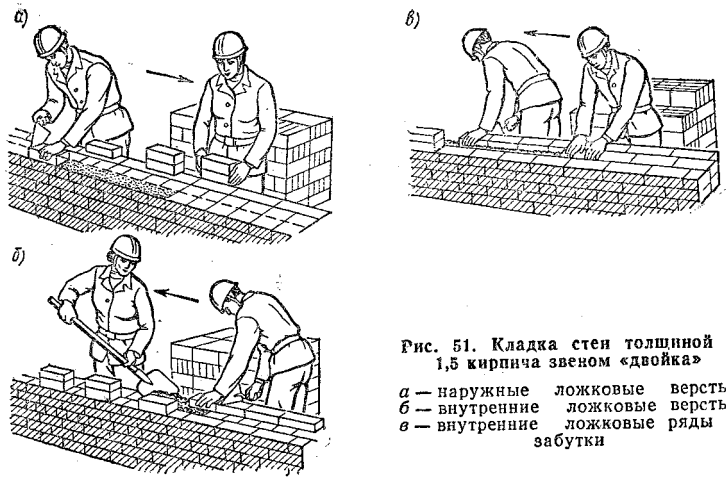


Рис. 51. Кладка стен толщиной в 1,5 кирпича звеном «двойка»

а — наружные ложковые версты;
б — внутренние ложковые версты;
в — внутренние ложковые ряды и забутки

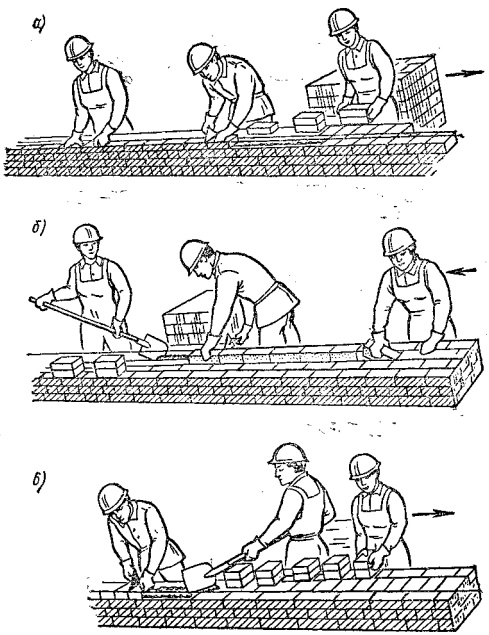


Рис. 52. Кладка стен толщиной в 2 кирпича звеном «тройка»

а — наружной ложковой версты и половинки забутки; *б* — внутренней ложковой версты и половины забутки; *в* — наружной тычковой версты

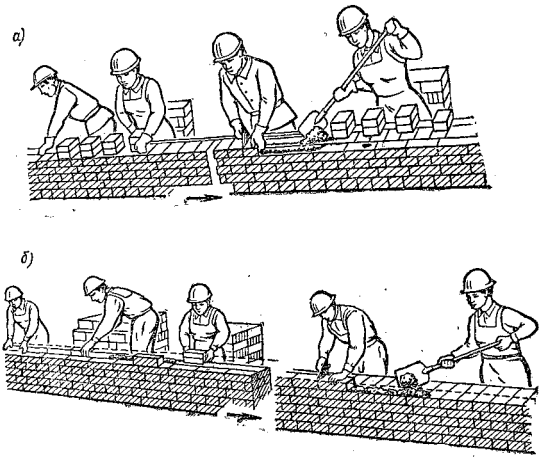


Рис. 53. Кладка стен толщиной в кирпич

а — звеном «четверка» (тычковый ряд); *б* — звеном «пятерка» (ложковый ряд)

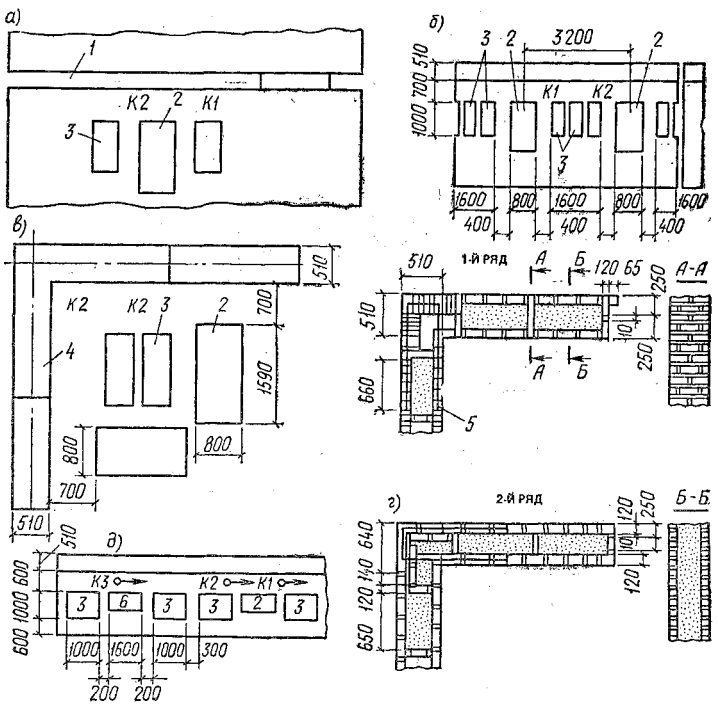


Рис. 54. Схемы организации рабочих мест каменщиков

а — простых стен в 1 кирпич; *б* — то же в 2 кирпича; *в* — углов наружных стен в 2 кирпича; *г* — облегченной кладки толщиной 510 мм; *д* — размещение материалов при облегченной кладке; *1* — возводимая стена; *2* — ящик с раствором; *3* — контейнеры с кирпичом; *4* — угол стены; *5* — арматура; *6* — ящик с перлитобетоном

159. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА КЛАДКИ ГЛУХИХ СТЕН ТОЛЩИНОЙ В ДВА КИРПИЧА С РАСШИВКОЙ ШВОВ (K_1 И K_2 — КАМЕНЩИКИ)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН										ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	K_1 K_2										5	10
УСТАНОВКА ПОРЯДОВКИ И НАТЯГИВАНИЕ ПРИЧАЛЬНОГО ШНУРА			K_1								9	9
РАСКЛАДКА КИРПИЧА И РАССТИЛКА РАСТВОРА ДЛЯ ЛОЖКОВОГО РЯДА НАРУЖНОЙ ВЕРСТЫ			K_2								11	11
КЛАДКА ЛОЖКОВОГО РЯДА НАРУЖНОЙ ВЕРСТЫ				K_1							16	16
РАСКЛАДКА КИРПИЧА И РАССТИЛКА РАСТВОРА ДЛЯ ЛОЖКОВОГО РЯДА ВНУТРЕННЕЙ ВЕРСТЫ И ЗАБУТКИ					K_2						20	20
КЛАДКА ЛОЖКОВОГО РЯДА ВНУТРЕННЕЙ ВЕРСТЫ					K_1						14	14
КЛАДКА ЗАБУТКИ											18	36
РАСКЛАДКА КИРПИЧА, ПОДАЧА И РАССТИЛКА РАСТВОРА ДЛЯ ТЫЧКОВОГО РЯДА НАРУЖНОЙ ВЕРСТЫ								K_1			7	7
КЛАДКА ТЫЧКОВОГО РЯДА НАРУЖНОЙ ВЕРСТЫ								K_2			8	8
РАСКЛАДКА КИРПИЧА И РАССТИЛКА РАСТБОРА ДЛЯ ТЫЧКОВОГО РЯДА ВНУТРЕННЕЙ ВЕРСТЫ											7	7
КЛАДКА ТЫЧКОВОГО РЯДА ВНУТРЕННЕЙ ВЕРСТЫ									K_2		8	8
ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ КЛАДКИ											5	5
РАСШИВКА ШВОВ											15	15
ОТДЫХ											7	14
ИТОГО НА 1 $м^3$												180

Формообразующие элементы изготовляют из стали, древесины, фанеры, реже пластмассы, поддерживающие и несущие — из металла и дерева. Выбор материала зависит от требуемой оборачиваемости (табл. 161).

160. ТИПЫ ОПАЛУБОК

Тип опалубки	Области применения	Характеристика по ГОСТ 23478—79
Разборно-переставная мелкощитовая	Для возведения конструкций с вертикальными, горизонтальными и наклонными поверхностями различного очертания	Состоит из щитов, поддерживающих и крепежных элементов. Масса до 50 кг
То же, крупнощитовая	Для возведения крупноразмерных конструкций	Состоит из щитов, поддерживающих элементов общей массой свыше 50 кг, оборудованных при необходимости средствами для обеспечения устойчивости
Блочная	Для возведения отдельно стоящих фундаментов, а также фрагментов крупноразмерных конструкций	Состоит из щитов и поддерживающих элементов, собранных в пространственных блоках
Объемно-переставная	Для возведения стен и перекрытий жилых и общественных зданий	Состоит из блоков, которые при установке в рабочее положение образуют в конструкции П-образную форму
Скользящая	Для возведения вертикальных конструкций зданий и сооружений	Состоит из щитов, рабочего пола, домкратов, закрепленных на домкратных рамах приводных станций, подвесных подмостей, домкратных стержней, козырьков и др. Опалубка поднимается домкратами по мере бетонирования
Горизонтально-перемещаемая (катучая, тунельная)	Для сооружения туннелей открытым способом, подпорных стен, водоводов, коллекторов, отделки туннелей	Состоит из щитов, в том числе криволинейного очертания, закрепленных на пространственном каркасе. Перемещается вдоль возводимого сооружения на тележках или других приспособлениях

161. ОБОРАЧИВАЕМОСТЬ ОПАЛУБКИ

Тип опалубки	Оборачиваемость опалубки, единиц оборотов			Поддерживающие элементы из стали
	Формообразующие элементы			
	металлические	фанерные	деревянные	
Разборно-переставная мелкощитовая	100	—	—	200
То же крупнощитовая	120	30	20	120
Блочная	200	—	—	200
Объемно-переставная				
Скользящая	300	60	30	600
Горизонтально перемещаемая (катучая)	400	80	40	800

На палубу идут доски хвойных (сосна, ель, лиственница с влажностью не более 25 %) и лиственных (береза, ольха, липа) пород не ниже III сорта. Ширина досок не более 150 мм, для скользящей опалубки не более 120 мм, толщина не менее 19 мм. Фанера применяется водостойкая толщиной 10 мм. Для ответственных элементов конструкций (прогоны, стойки высотой более 3 м) используют древесину только хвойных пород влажностью не более 15 %.

Поддерживающие и несущие элементы (подлежащие расчету) изготавливают из стали марки Ст3, древесины хвойных пород II сорта.

Разборно-переставная мелкощитовая опалубка дает возможность собирать различные опалубочные формы и является наиболее распространенной. Щиты опалубки могут быть плоскими или каркасными. Плоские щиты изготавливают из дерева; палуба каркасных щитов — из металла, дерева, фанеры. Щиты имеют длину 1,2; 1,5 и 1,8 м, ширину 0,3 и 0,6 м. Для бетонирования крупноразмерных конструкций в комплект включены крупные щиты длиной 2,4 м. Крупные щиты унифицированы с элементами мелкощитовой опалубки. Для соединения щитов применяются замки клинового типа, закрепленные на шипах.

В качестве несущих элементов применяют схватки длиной 2; 2,5; 3 и 3,5 м и балки длиной 3; 4,5; 6 м и шириной 0,3; 0,4; 0,5 и 0,6 м.

Этот набор элементов позволяет собирать формы любых размеров и конфигурация с модулем 100.

Для поддержания опалубки перекрытий применяют телескопические стойки и раздвижные ригели (табл. 162, 163).

Для увеличения несущей способности три, четыре стойки объединяют с помощью специальных струбцин.

162. НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИХ СТОЕК

Высота стойки, м	Расчетная нагрузка, кН	Высота стойки, м	Расчетная нагрузка, кН	Высота стойки, м	Расчетная нагрузка, кН
2,1	120	3,25	60	4,25	40
2,5	90	3,5	55	4,5	35
2,75	80	3,75	50	4,75	32,5
3,0	70	4,0	45	5,0	30

163. НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ РАЗДВИЖНЫХ РИГЕЛЕЙ

Шаг ригелей, мм	Пролет, м							
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
300	25,4	24,4	18,0	13,8	10,0	8,7	7,3	6,0
400	22	18,3	13,5	10,3	8,1	6,6	5,4	4,6
600	14,7	12,2	9,0	6,9	5,4	4,4	3,6	3,0
900	9,8	8,1	4,6	4,6	3,5	2,9	2,4	2,0

164. УСЛОВНЫЙ КОМПЛЕКТ РАЗБОРНО-ПЕРЕСТАВНОЙ МЕЛКОЩИТОВОЙ ОПАЛУБКИ НА 1000 м²

Элементы	Размеры, мм	Масса одного элемента, кг	Число, шт.
Щиты каркасные	1200×300	17,0/14,4	50
	1200×400	20,8/19,2	60
	1200×500	28,3/24,0	150
	1200×600	33,9/28,8	180
	1500×300	21,8/18,0	50
	1500×400	28,3/24,0	60
	1500×500	35,3/30,0	150
	1500×600	42,2/36,0	180
	1800×300	25,4/21,6	50
	1800×400	33,8/28,6	60
	1800×500	42,4/36,0	150
	1800×600	50,8/43,2	180
Схватки	2100		170
	3000		420
	3600	12	120
Поддерживающие балки (для ступенчатых фундаментов)	3000	76,6	250
	4500	126,6	350
	6000	153,2	200
Подкос для установки опалубки	2000	30,0	2000
Натяжной крюк (соединение щитов со схваткой)	—	1,52	9000
Замок для стяжек	—	1,08	6000
Замок соединения щитов	—	1,52	5000
Раздвижные ригели	4000	9,0	20
	6000	13,5	30
Телескопические стойки	2000	30,0	60
	5000	40,0	
Нераздвижные стойки	1500	35,0	10
	2200	42,0	
Балочная струбцина	480	19,0	20
	780	22,0	
Деталь соединения схваток	—	1,48	2000
Навесные подмости	—	84,0	150
Стремянки	—	60,5	150

Примечание. В числителе приведена масса щитов металлических, в знаменателе — комбинированных.

Ориентировочный расчет материалоемкости опалубки может быть выполнен на основании данных (табл. 164).

Крупнощитовая опалубка является наиболее простой, она позволяет механизировать производство опалубочных работ и снизить их трудоемкость (табл. 165).

Комплект опалубки состоит из набора щитов, подносов с домкратами, подмостей, лестниц, стяжек.

Каркас щитов выполняется из гнутых или прокатных профилей, палуба — из фанеры или металлического листа толщиной 3; 4 мм.

Для бетонирования конструкций промышленных зданий и сооружений размеры основных щитов: высота 1,2; 2,4 м, ширина 0,3; 0,6; 0,9; 1,2 м, угловых: 0,3×0,3×2,4 и 0,3×0,3×1,2 м.

Для возведения жилых и общественных зданий высота щитов принимается в соответствии с высотой этажа, толщиной перекрытий (табл. 166); ширина — в соответствии с шагом продольных и поперечных стен и равна 0,9; 1,2; 1,5 и 1,8 м.

165. ХАРАКТЕРИСТИКА КРУПНОЩИТОВОЙ ОПАЛУБКИ

Тип опалубки	Разработчик	Назначение	Приведенная масса опалубки, кг/м²	Средняя трудоемкость, чел·ч/м²
ОЭС-80	Оргэнергострой Минэнерго СССР	Для бетонирования крупноразмерных вертикальных конструкций промышленного и энергетического строительства	59	0,35
Крупнощитовая опалубка конструкции ЦНИИОМТП	ЦНИИОМТП	То же, жилых и общественных зданий	94	0,42
Крупнощитовая опалубка универсального назначения	»	То же, жилых и общественных зданий, крупноразмерных конструкций промышленных сооружений	96	0,42
Крупнощитовая опалубка «Гражданстрой»		То же, жилых зданий с высотой этажа 2,8; 3; 3,3 м; шагом поперечных стен 2,7...7,2 м; шагом продольных стен 4,5...9 м	97	0,35
Крупнощитовая опалубка Мосспецпромпроекта	Мосспецпромпроект	То же, жилых и общественных зданий, крупноразмерных конструкций промышленных сооружений	94	0,35

166. ВЫСОТА ЩИТОВ ОПАЛУБКИ

Толщина перекрытия, мм	Высота этажа, м		
	2,8	3,0	3,3
140	2,64	2,84	3,14
160	2,62	2,82	3,12
220	2,56	2,76	3,06

Высота щитов регулируется вставками, устанавливаемыми в нижней их части.

Для бетонирования перекрытия применяется «столовая» опалубка с опорой на перекрытие. Масса стола шириной 2,8 м, длиной 8 м — 1,62 т.

Опалубка включает также проемообразователи, состоящие из металлических наружных вкладышей, между которыми устанавливаются деревянные вставки, закрытые полиэтиленовой пленкой. Наружные вкладыши выполнены на конус.

Блочная опалубка получила наибольшее распространение при бетонировании фундаментов и под колонны (табл. 167—169).

Универсальные блок-формы конструкции ЦНИИОМТП состоят из блоков ступенчатой части фундаментов и блоков опалубки подколонника. Блоки ступенчатой части собираются из щитов высотой 0,3 и 0,6 м, длиной 1,2; 1,5; 1,8 и 2,1 м. Каждый следующий блок по вы-

соте устанавливается на штыри, закрепленные в верхней части нижнего блока. Блоки опалубки подколонника устанавливаются на штыри рамы, установленной на щиты (табл. 170).

Блочная опалубка конструкции Оргтехстроя Минстроя Литовской ССР состоит из модульных щитов и унифицированных соединительных элементов. Размеры блоков 2,7×2,7...7,2×7,2 м.

167. ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВ ОПАЛУБКИ

Тип опалубки	Наименование	Размеры, м			Площадь, м²	Масса, т	
		ширина	длина	высота		1 м²	общая
ОЭС-80 (Оргэнергострой)	Щиты основные	1,2	2,4	—	2,68	56,9 (44,4)	163,8 (128)
		0,9	2,4	—	2,16	60,8 (48,1)	131,4 (105)
		0,6	2,4	—	1,44	68,9 (55,5)	99,3 (80)
		0,6	1,2	—	0,72	72,2 (59,7)	52,0 (43)
		0,3	1,2	—	0,4	90,5 (75)	36,2 (30)
	Щиты угловые	0,3×0,3	2,4	—	1,44	62,1 (46,5)	89,5 (67)
		0,3×0,3	1,2	—	0,72	57,3 (20,8)	41,2 (15)
	Монтажный уголок	0,132×0,132	2,4	—	0,63	39,6 (38,0)	25,0 (24)
		0,132×0,132	1,2	—	0,32	40,6 (39,1)	13,0 (12,5)
Опалубка конструкции ЦНИИОМТП	Щиты основные	1,8	—	—	4,61	69,4	320
		1,5	—	—	3,89	70,4	274
		1,2	—	2,58	3,09	73,5	228
		0,9	—	—	2,32	72,4	168
		0,6	—	—	1,55	76,1	118
		0,3	—	—	0,77	88,3	68
	Щиты торцовые	0,24	—	—	0,62	112,9	70
		0,2	—	2,58	0,52	134,6	70
		0,18	—	—	0,46	152,1	70
		0,16	—	—	0,4	175,0	70
	Щиты угловые	0,2×0,22	—	—	1,08	91,8	90
		0,2×0,2	—	2,58	1,03	87,4	90
		0,2×0,18	—	—	0,98	83,3	90
Опалубка «Гражданстрой»	Щиты основные	1,8	—	—	4,6	72,7	—
		1,5	—	2,56	3,8	72,9	—
		1,2	—	—	3,07	73,2	—
		0,9	—	—	2,3	73,8	—
		1,8	—	—	4,9	72,5	360
		1,5	—	—	4,1	72,5	300
		1,2	—	2,76	3,3	72,5	240
		0,9	—	—	3,5	72,5	180
		1,8	—	—	5,5	69,7	385
		1,5	—	3,06	4,6	69,7	320
		1,2	—	—	3,6	70,8	260
		0,8	—	—	2,7	70,8	195

Примечание. В скобках приведена масса комбинированных щитов.

168. ЭЛЕМЕНТЫ ОПАЛУБКИ

Наименование	Размеры, мм		Масса, кг	
	длина	ширина	Оргэнергострой (ОЭС)	Конструкции ЦНИИОМТП
Зажим	130	60	0,3	—
	65	160	1,4	—
Тяж	60	350	0,6	—
Тяж конический	—	160	—	1,1
	—	180	—	1,18
	—	200	—	1,22
	—	240	—	1,5
Схватка горизонтальная	—	0,9	—	17
	—	1,3	—	23,8
	0,12	1,6	8,2	—
		2,2		39,3
		3,5		44,5
		4,0		61,7
Подкос	0,9	1,2	14	—
Подкос с домкратом	—	—	—	17,8
Подмости для бетонирования:				
кронштейн				16
стойка-ограждение				10
настил	0,8	1,99	—	52,9
Подвесные подмости наружных щитов опалубки длиной 6 м	—	—	—	170
Ключ	0,13	0,2	0,4	

169. ХАРАКТЕРИСТИКА БЛОК-ФОРМ

Блок-ферма	Площадь опалубливаемой поверхности, м²	Масса, кг	Трудоемкость работ, чел·ч/м²
Индивидуальная:			
неразъемная	6...12	30...40	0,15
разъемная	6...40	30...50	0,2
Универсальная (переналаживаемая):			
на 5—6 типоразмеров	10...40	60...70	0,25
на 10—20 типоразмеров	10...40	80...100	0,4
более 20	10...40	100...120	0,45

170. РАЗМЕРЫ И МАССА БЛОКОВ

Размеры, м		Площадь, м²	Масса, кг	
в плане	высота		1 м²	общая
0,9×0,9	0,9	3,24	84,3	246
	1,2	3,32	67,6	292
	1,5	5,4	65	351
1,2×1,2	0,9	4,32	70,4	304
	1,2	5,76	61,6	355
	1,5	7,2	55,9	409
1,5×1,5	0,9	5,4	65,6	319
	1,2	7,2	56,9	369
	1,5	9	53,8	436

Продолжение табл. 170

Размеры, м		Площадь, м²	Масса, кг	
в плане	высота		1 м²	общая
1,8×1,8	0,9 1,2 1,5	6,48 8,64 10,8	98,2 90,7 82,4	636,3 783,6 889,8
2,1×2,1	0,9 1,2 1,5	7,56 10,08 12,6	100,2 91,3 85,4	757,5 920,3 1076,0
2,7×2,7	0,9 1,2 1,5	9,72 12,96 16,2	101,4 96,3 91,2	985,6 1248,0 1477,4

171. ЭЛЕМЕНТЫ ОПАЛУБКИ КОНСТРУКЦИИ ЦНИИОМТП (МОДУЛЬ 300)

Элементы	Размеры, м			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
Секция основная	2,4...5,7	1,2 и 1,5	2,59; 2,66; 2,79; 2,87	950...1470
Секция коридорная	1,4 и 1,6	1,2 и 1,5	2,64; 2,70; 2,90	112...915
Щит торцов перекрытий с ограждениями	2.4...6,0	—	0,10...0,16	98...217
Щит торцов стен	—	0,5 и 0,6	2,9 и 3,1	77...102
Подмости для монтажа, демонтажа опалубки	2,67...6,27	—	2,8 и 3,0	550...980
Щит наружных стен с подмостями и ограждениями	—	1,2 и 1,5	3,0 и 3,2	310...372
Щит торцевой (опалубка коридора)	2,5...6,1	—	—	148...677
Блочная опалубка лифтовых шахт	—	—	3,1 и 3,3	2364...2600

Щиты блока в углах закреплены на вертикальных стойках. Стойки объединены телескопическими связями. На стойках установлены домкраты, с помощью которых производится выверка и установка в рабочее положение щитов по вертикали.

Объемно-переставная опалубка применяется для возведения жилых зданий с монолитными внутренними стенами и перекрытиями. Объемно-переставная опалубка конструкции ЦНИИОМТП с П-образными секциями используется для возведения зданий с поперечными несущими стенами, с шагом 2,7...6,1 м (с модулем 300 м) и толщиной 160...300 мм и одной или двумя продольными, образующими коридор. Высота этажа 2, 8 и 3 м, толщина перекрытий коридора 100...160 мм (табл. 171).

Секция состоит из 2 щитов, которые объединены распалубочным механизмом и регулируемыми по длине подкосами. В центральной части секции установлена горизонтальная вставка, замена которой

позволяет изменять толщину бетонируемых стен. Для распалубки и установки в рабочее положение нижняя часть секции оборудована четырьмя винтовыми домкратами и катками для перемещения по перекрытию.

Объемно-переставная опалубка конструкции Молдгипростроя имеет Г-образные полусекции, которые в рабочем положении образуют опалубку П-образной формы. Наибольшая длина полусекции 7,5 м.

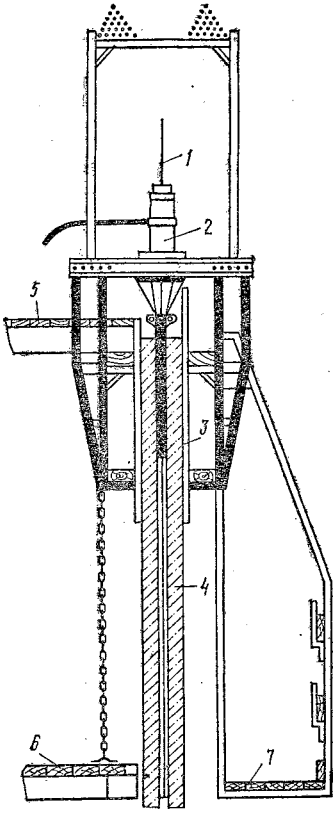


Рис. 55. Скользящая опалубка

1 — стержень; *2* — домкрат; *3* — щиты опалубки; *4* — стена; *5* — рабочий пол; *6* — внутренние подмостки; *7* — наружные подмостки

Скользящая опалубка применяется двух типов.

Для возведения монолитных конструкций зданий и сооружений промышленного, сельскохозяйственного и других видов строительства — тип А.

Расстояние между осями стен 1,5...7,2 м (с модулем 0,3 м), высота этажа 2,8; 3,0; 3,3 м; толщина стен внутренних 0,16; 0,18; 0,2;

0,22 м, наружных до 0,5 м; толщина перекрытий 0,12; 0,14; 0,15; 0,16; 0,2 м. Подъем опалубки осуществляется гидравлическим подъемным оборудованием.

Скользящая опалубка (тип Б) применяется для возведения силосов группами по 2, 4, 6, 9 шт. Наружный диаметр 12 м, внутренний 11,52 м. Подъем опалубки осуществляется электромеханическими домкратами (табл. 172, 173), рис. 55.

172. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ ОПАЛУБКИ

Элементы	Размеры, м				Масса, кг
	ширина	длина	высота	радиус	
Конструкция ЦНИИОМТП					
Щит прямолинейный	—	1,1	1,1	—	86
Щит криволинейный:					
наружный	—	—	1,1	1,6	130
внутренний	—	—	1,1	1,2	92
Щит угловой:					
внутренний	—	0,3	1,1	—	50,6
	—	0,32	1,1	—	51,2
наружный	—	0,295	1,1	—	52,7
	—	0,315	1,1	—	53,9
остроугольный	—	0,65	1,1	—	83,8
тупоугольный	—	0,35	1,1	—	49
криволинейный	—	0,616	1,1	—	29,9
наружный	—	0,6	—	0,26	98
Рама домкратная:					
двухстоечная	0,88	—	1,487	—	105,6
	0,126	—	1,487	—	116
трехстоечная	0,417	—	1,427	—	78
	0,555	—	1,427	—	79,6
четырехстоечная	0,555	—	1,427	—	98
Консоль	—	0,95	0,74	—	25
Кронштейн	—	0,476	0,76	—	10,5
Поддерживающий элемент перекрытия	—	2,05...2,65	—	—	29...32
	—	2,14...3,04	—	—	30...38
	—	3,34...6,04	—	—	116...223
Конструкция Спецжелезобетонстрой					
Щит:					
наружный	—	0,59	1,2	—	19...22,5
внутренний	—	0,13	1,2	—	4,2
то же	—	0,7	1,2	—	12,9
Рама домкратная:					
двухстоечная	—	0,76	1,54	—	47
трехстоечная	—	1,214	1,54	—	89
Поддерживающие элементы щита:					
наружные	—	4,035	—	6,035	15,2
внутренние	—	4.486	—	5,725	13,2

Из щитов собирается пространственная конструкция по периметру стены. По мере бетонирования опалубка поднимается с помощью домкратов, прикрепленных к домкратной раме. Домкрат опирается на домкратный стержень диаметрами 25 и 32 мм из круглой

стали марок Ст3, Ст5 (в зависимости от нагрузки, которую необходимо передать на стержень).

В качестве рабочей жидкости в гидравлическом оборудовании используются масла: летом моторные М10В (ТУ 38-1-01-649—76), М10Г (ТУ 38-1-01-650—76), гидравлические ВНИИ НП-403 (ГОСТ 16728—78*), зимой моторные М3В (ТУ 38-1-01-47—70), М3Г (ТУ 38-1-01-46—70), гидравлическое МГ20 (ТУ 48-1-01-50—70).

Горизонтально перемещаемая катучая опалубка применяется для возведения протяженных стен толщиной 12...60 см, площадью не менее 200 м² при высоте до 3 м и не менее 180 м² при высоте стен 3...6 м, стен резервуаров и других замкнутых в плане конструкций площадью не менее 450 м² при высоте стен до 3 м и 400 м² при высоте стен 3...6 м.

Щиты опалубки с палубой из металлического листа толщиной 4...6 мм. Длина щитов 6...8 м, высота 1,2...1,5 м. Скорость горизонтального передвижения при бетонировании 6...8 м/ч, масса 8 т.

При небольших объемах работ опалубку можно изготавливать на строительной площадке (табл. 174...178).

173. ДОМКРАТЫ ДЛЯ ПОДЪЕМА СКОЛЬЗЯЩЕЙ ОПАЛУБКИ

Показатели	Гидравлические						Электромеханические
	ОГД-61	ОГД-61А	ОГД-64У	ОГД-74-25	ОГД-74-32	ОГД-77-32	ПДО-60
Максимальная грузоподъемность, МПа	6	6	7,5	5,8	9,3	9,9	2,5
Рабочий ход поршня, мм	20	30	30	30	30	30	500
Диаметр домкратного стержня, мм	25	25	25	25	32	32	25
Масса, кг	14,9	14,9	13,8	13,5	18,5	21,5	60

174. РАЗМЕРЫ ОПАЛУБКИ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ, мм

Высота фундамента	400	500	600	750
Максимальное расстояние между сшивными планками, при толщине досок:				
19	600	600	500	500
25	800	800	700	700
Минимальное сечение сшивных планок при толщине досок:				
19	60×25	40×50	40×50	40×70
25	80×25	40×50	40×60	40×90
Положение сшивных планок по отношению к щитам	плашмя		на ребро	

Примечания. 1. Сечение схваток во всех случаях 25×100 мм. 2. При высоте фундаментов более 0,75 м размеры опалубки для них применяют по опалубке для стен толщиной более 100 мм.

175. РАЗМЕРЫ ОПАЛУБКИ ДЛЯ СТЕН ТОЛЩИНОЙ БОЛЕЕ 100 мм ПРИ ВЫГРУЗКЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ ЧЕРЕЗ ЛОТКИ И ХОБОТЫ ИЗ ТАРЫ ОБЪЕМОМ ДО 2,5 м³, мм

Толщина досок опалубки	Опалубка без схваток			Опалубка со схватками			
	расстояние между схватками	сечение ребер	диаметр болтовых стяжек	расстояние между ребрами	сечение ребер	сечение схваток	диаметр болтовых стяжек
Объем тары до 1,5 м³							
19	400	2×25×120	12	400	40×100	2×40×100	14
25	600	2×25×120	12	600	40×120	2×40×120	16
40	1000	2×25×130	16	1000	40×150	2×100×150	22
Объем тары 1,5...2,5 м³							
19	400	2×25×120	12	400	40×100	2×40×100	14
25	600	2×25×120	14	500	40×120	2×40×120	16
40	1000	2×25×140	16	1000	40×160	2×100×150	22

Примечания: 1. Размеры опалубки даны при расстоянии между стяжками на ребрах или между схватками 1 м. 2. Расстояние между стяжками на схватках приняты равными двойному расстоянию между ребрами.

176. ОПАЛУБКА КОЛОНН, мм

Показатели	Сечение колонны, м				
	0,3	0,4	0,6	0,8	1
Опалубка с деревянными хомутами на клиньях					
Максимальное расстояние между хомутами	600	600	600	600	600
Минимальное сечение планок хомутов	25×100	40×100	40×120	50×160	50×200
Длина упорных планок	160	200	200	260	260
Гвозди для пришивки планок:					
диаметр	4	4	4	5	5
длина	80	90	90	125	125
количество	4	4	4	5	5
Опалубка с металлическими хомутами					
Максимальное расстояние между хомутами	500	500	600	400	—
Минимальное сечение полосовой стали	45×5	45×5	75×5	75×5	—

177. ОПАЛУБКА БАЛОК И ПРОГОНОВ, мм

Высота балок и прогонов	При толщине досок щитов					
	19		25		40	
	Расстояние между сшивными планками	Сечение планок	Расстояние между сшивными планками	Сечение планок	Расстояние между сшивными планками	Сечение планок
300	600	19×80	800	25×80	1300	40×90
400	500	25×80	700	25×100	1200	40×90
500	500	40×70	700	40×60	1100	40×90
600	500	40×60	600	40×90	1000	40×90
800	400	40×90	600	40×100	900	40×100
1000	400	40×100	600	40×120	900	40×120
1200	400	40×120	600	40×150	900	40×150

Примечание. При высоте щита балки и прогона до 400 мм планки прибивают плашмя, при большей высоте — на ребро.

178. МАКСИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ОПОРАМИ (СТОЙКАМИ) ДНИЩА БАЛКИ ИЛИ ПРОГОНА И РАЗМЕРЫ ПРИЖИМНОЙ ДОСКИ, мм

Высота балки или прогона	Расстояние между опорами днища	Сечение прижимной доски	Гвозди у каждой опоры прижимной доски		
			диаметр	длина	число
При толщине досок днища 40 мм					
300	1250	25×120	3	70	2
400	1150	25×120	3,5	80	3
500	1050	25×120	3,5	80	4
600	1000	25×120	3,5	80	5
800	900	40×100	4	100	6
1000	850	40×100	4,5	100	6
1200	800	40×100	5	125	6
При толщине досок днища 50 мм					
300	1550	25×120	3	70	3
400	1450	25×120	3,5	80	3
500	1350	25×120	3,5	80	4
600	1250	25×120	4	100	5
800	1150	50×100	4,5	125	6
1000	1050	50×100	5	125	6
1200	1000	50×100	5	125	6

6.2. Установка опалубки

Мелкощитовая опалубка может монтироваться как отдельными элементами вручную, так и механизированным способом, крупноразмерными панелями и блоками. Для объединения опалубки в блоки применяются блокирующие уголки длиной 0,6...1,2 м.

Укрупнительную сборку выполняют на монтажных площадках с твердым покрытием.

Установку опалубки стен ленточных фундаментов начинают с углов или угловых сопряжений. На установленной опалубке первого яруса сразу же закрепляют подкосы. Поверхность опалубки стен через 1,5...2 м скрепляют с противоположной опалубкой или прикрепляют к основанию.

Поддерживающие элементы горизонтальных и наклонных поверхностей устанавливают на надежное основание с достаточной площадью опоры. Если стойки устанавливают на разрыхленный грунт или на грунт, размокший от дождей, то под них следует уложить лаги или забить сваи. Горизонтальные и вертикальные связи ставят так, чтобы под ними был свободный проход.

Монтаж крупнощитовой опалубки стен начинают с угловых щитов, после чего последовательно по рискам или маякам краном устанавливают щиты по длине стены. Соединение щитов друг с другом осуществляется с помощью специальных замков. Замок при установке выравнивает формообразующие поверхности. Для установки тяжей в каркасе имеются втулки. Подмости для бетонирования навешиваются на каркас щитов. Кронштейны подмостей служат также в качестве подкосов.

Установка блочной опалубки начинается с установки блока опалубки ступенчатой части фундамента, затем укладывается на щиты рама и на раму — блок опалубки подколонника. Блоки опалубки подколонника устанавливаются на штыри рамы. Установка блока в рабочее положение производится с помощью специальных замков по два на каждый блок (блок-формы конструкции ЦНИИОМТП), или клиньев (конструкция Оргтехстроя Минстроя ЛитССР).

Монтаж опалубочных форм фундаментов выполняют на бетонной подготовке (стяжке), согласно габаритам башмака.

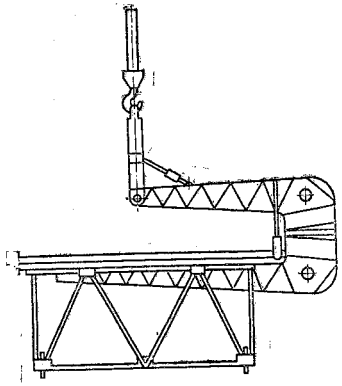


Рис. 56. Траверса для подъема и перемещения объемно-переставной опалубки

Объемно-переставная опалубка монтируется Г-образными полусекциями. Для их подъема и перемещения применяются специальные траверсы конструкции ЦНИИОМТП — «утиный нос» (рис. 56), «траверса-кантователь» с дистанционным управлением.

Монтаж скользящей опалубки осуществляется в следующем по-

рядке: сборка щитов по проектному контуру поверхности возводимой конструкции; установка домкратных рам; сборка наружных подмостей и установка козырька, сборка рабочего пола; монтаж подъемного оборудования; установка подвесок наружных и внутренних подмостей после подъема опалубки до уровня перекрытия первого этажа.

После монтажа опалубки проверяют отклонения размеров смонтированной опалубки и поддерживающих лесов (табл. 179).

Перед бетонированием производят смазку палубы специальными составами (табл. 180, 181).

После каждых 10...12 оборотов необходимо инструментально контролировать геометрические размеры элементов опалубки.

179. ДОПУСТИМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ УСТАНОВЛЕННОЙ ОПАЛУБКИ ОТ ПРОЕКТНЫХ РАЗМЕРОВ (СНиП III-15-76), мм

Расстояние между опорами изгибаемых элементов опалубки и расстояние между связями вертикальных поддерживающих конструкций:	
на 1 м длины	25
на весь пролет	не более 75
Расстояние от вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линии их пересечения:	
на 1 м высоты	5
на всю высоту:	
фундаментов	20
стен и колонн высотой до 5 м	10
то же, более 5 м	15
балок и арок	5
Смещение осей опалубки от горизонтального положения:	
фундаментов	15
стен и колонн	8
фундаментов под стальные конструкции (L — длина пролета под стальные конструкции)	$1{,}1\sqrt{L}$
Наибольшая разность отметок плоскостей верхних кружал или поверхности рабочего пола скользящей опалубки на расстоянии:	
до 3 м	10
от 3 м и более	15
Наибольшая разность в отметках ригелей однотипных домкратных рам	10
Конусность скользящей опалубки на одну сторону	+4, −2
Расстояние между домкратами, рамами	10
Смещение осей домкратов от оси конструкции	2
Смещение осей перемещаемой или переставляемой опалубки относительно осей сооружения	10
Внутренние размеры опалубки балок, колонн и расстояние между поверхностями опалубки стен от прежних размеров	3
Местные неровности опалубки при проверке двухметровой рейкой	3

180. РЕЦЕПТЫ СМАЗОК

Компоненты	Состав, масс. ч.	Область применения
Нигрол Мыло хозяйственное Вода	1...2 1...2 10...12	Горизонтальные поверхности всех видов опалубок
Автол Мыло хозяйственное Вода	1...2 1...2 8...10	То же

Продолжение табл. 180

Компоненты	Состав, масс. ч.	Область применения
Автол Известь Вода	1 2...3 8...10	Вертикальные и горизонтальные поверхности всех видов опалубок
Кальцинированная вода Эмульсол ЭКС Вода	0,1 1,2 8,7	Поверхности стальной опалубки

181. РАСХОД СМАЗКИ

Материал палубы	Положение поверхности	Способ нанесения смазки	Количество смазки, г/см²	
			в летний период	в зимний период
Сталь, фанера	Горизонтальное	Кистью Удочкой	250 200	300 250
То же	Вертикальное	Кистью Удочкой	300 250	380 300
Пропитанная доска	Горизонтальное	Кистью Удочкой	250 200	300 250
То же	Вертикальное	Кистью Удочкой	350 300	350 300

6.3. Распалубливание конструкций

Процесс распалубливания конструкций должен обеспечивать сохранность опалубки.

Поддерживающие стойки следует удалять лишь после снятия боковой опалубки и осмотра распалубленных конструкций.

Распалубливание несущих железобетонных конструкций разрешается после достижения бетоном прочности, указанной в табл. 182.

Загружать распалубленную конструкцию полной расчетной нагрузкой разрешается после достижения бетоном проектной прочности.

Конструкции, бетонируемые в зимнее время, следует распалубливать после подтверждения требуемой прочности испытанием контрольных образцов; после снятия теплозащиты, не ранее чем бетон остынет до температуры +5 °С.

182. ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ РАСПАЛУБЛИВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ, % ПРОЕКТНОЙ*

Конструкции	Физическая нагрузка, % расчетной	
	свыше 70	менее 70
Нахдящиеся в мерзлом грунте	100	70—85**
Несущие длиной менее 6 м	100	70
То же, 7 м и более	100	80

* Снятие боковых элементов, не несущих нагрузки от массы конструкции, допускается при достижении бетоном прочности 1 МПа. Удаление опалубки конструкций, армированных несущими сварными каркасами или жесткой несущей арматурой, возможно после достижения бетоном 25 % проектной прочности.

** При отсутствии в бетоне добавок (ускорителей твердения и противоморозных).

6.4. Виды арматуры и состав арматурных работ

Для изготовления арматурных стержней (рис. 57) железобетонных конструкций применяют стали, указанные в табл. 183—186.

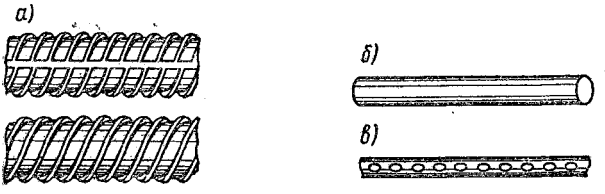


Рис. 57. Арматурная сталь

а — периодического профиля; *б* — гладкая; *в* — гладкая периодического профиля

183. АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Наименование	Класс	Марка	Диаметр, мм	Поставка, мм
Горячекатаная гладкая арматурная сталь (ГОСТ 5781—82*)	А-I	Ст3	6...40	6...12 — в мотках 14...40 — в стержнях
То же, периодического профиля	А-II	Ст5 18Г2С	6...40 40...80	6...12 — в мотках 14...80 — в стержнях
То же	А-III	25 Г2С 32Г2Рпс	10...40 6...22	6...10 — в мотках 12...40 — в стержнях
»	А-IV	80С 29ХГ2Ц	10...18 10...32	В стержнях То же
»	А-V	23Х2Г2Т	10...32	»
Упрочненная вытяжкой арматурная сталь (ГОСТ 5781—82*)	А-IIв	Ст5 80Г2С	6...40 40...80	6...10 — в мотках 12...80 — в стержнях
То же	АIIIВ	25ГС 32Г2Рпс	10...40 6...22	7...10 — в мотках 12...40 — в стержнях

Продолжение табл. 183

Наименование	Класс	Марка	Диаметр, мм	Поставка, мм
Холоднотянутая арматурная гладкая проволока (ГОСТ 6727—80)	В-I	Ст3	3, 4, 5	В мотках
То же, периодического профиля	Вр-I	Ст3	3, 4, 5	То же
Термомеханически и термически упрочненная сталь периодического профиля (ГОСТ 10884—81)	Ат-IIIс Ат-IVс Ат-IV; Ат-V	Ст5 25Г2С, 10ГС2 20ГС	10...18 10...28	В стержнях То же »

Примечание. Применяемая в строительстве арматурная сталь с винтовым профилем (ТУ 14-2-448-81) имеет номинальные диаметры стержней 18, 25 и 32 мм, по химическому составу, механическим свойствам и классу соответствует арматурным сталям по ГОСТ 5781—82 и ГОСТ 10884—81.

В обозначении арматуры на чертежах указан диаметр в миллиметрах, класс и ГОСТ, например стержень гладкой арматуры диаметром 20 мм имеет обозначение 20 А-I, ГОСТ 5781—82.

184. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРМАТУРНЫХ СТАЛЕЙ

Класс	Предел текучести, МПа	Временное сопротивление разрыву, МПа	Нормативное сопротивление растяжению, МПа	Угол загиба, град, в холодном состоянии при диаметре оправки			
				0,5 d	1 d	3 d	5 d*
А-I	235	373	235	180	—	—	—
А-II	294	490	295	—	—	180	—
А-III	392	590	390	—	—	90°	—
А-IV	590	883	590	—	—	90°	—
А-V	785	1030	785	—	—	—	45°
Ат-IIIс	440	590	400	—	—	90°	—
Ат-IVс	590	785	600	—	—	—	45°
Ат-IVк	590	785	600	—	—	—	45°
Ат-V	980	785	800	—	—	—	45°

d* — диаметр стержня арматуры в мм.

Изготовление пространственных каркасов целесообразно производить из сварных и рулонных сеток.

Характеристики сварных сеток из стержневой арматуры приведены в ГОСТ 23279—85.

Закладные детали следует изготавливать из стали в соответствии с рекомендациями табл. 187.

185. СОРТАМЕНТ СТАЛИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Номер сечения (расчетный диаметр), мм	Диаметр по наружной поверхности выступов, мм	Расчетная площадь сечения, см²	Масса 1 м погонной длины, кг	Номер сечения (расчетный диаметр), мм	Диаметр по наружной поверхности выступов, мм	Расчетная площадь сечения, см²	Масса 1 м погонной длины, кг
10	11,3	0,78	0,62	36	39,5	10,18	7,99
12	13,5	1,13	0,89	40	43,5	12,57	9,87
14	15,5	1,54	1,21	45	49,0	15,9	12,48
16	18,0	2,01	1,58	50	54,0	19,63	15,41
18	20,0	2,54	2,0	55	59,0	23,76	18,65
20	22,0	3,14	2,47	60	64,0	28,27	22,19
22	24,0	3,8	2,98	70	74,0	38,48	30,21
25	27,0	4,91	3,85	80	83,5	50,27	39,46
28	30,5	6,16	4,83	90	93,5	63,62	49,94
32	34,5	8,04	6,31				

Примечание. Номера сечений (расчетные диаметры) соответствуют диаметрам равновеликих по площади поперечного сечения круглых стержней.

186. СОРТАМЕНТ АРМАТУРНОЙ СТАЛИ

Диаметр, мм	Площадь сечения, см²	Масса, кг, 1 м пог. длины
3	0,13	0,26
4	0,18	0,39
5	0,24	0,50

187. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СТАЛЕЙ ДЛЯ ЗАКЛАДНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Характеристика закладных деталей	Условия эксплуатации конструкций			
	при температуре до —30 °С		при температуре от —30 °С до —40 °С	
	марка стали по ГОСТ 380—71*	толщина проката, мм	марка стали по ГОСТ 380—71*	толщина проката, мм
Закладные детали, рассчитываемые на усилия статических нагрузок	Ст3пс2	4. . .25	В Ст3пс6 В Ст3сп5	4...10 4...25
Закладные детали, рассчитываемые на динамические и многократно повторяющиеся нагрузки	ВСт3сп5	4. . .25	ВСт3сп5	4...25
Закладные детали конструктивные, не рассчитываемые на силовые воздействия	ВСт3кп БСт3кп2	4. . .30 4. . .30	ВСт3кп2 БСт3пс3	4...30 4...30

На строительной площадке для заготовки арматуры применяют правильно-отрезные станки, станки для резки и ножницы.

На ручных станках можно одновременно изгибать 6, 4, 2 и 1 стержень из стали Ст3 диаметром соответственно 6, 8, 10 и 14 мм, при этом нужно пользоваться держателем (рис. 58).

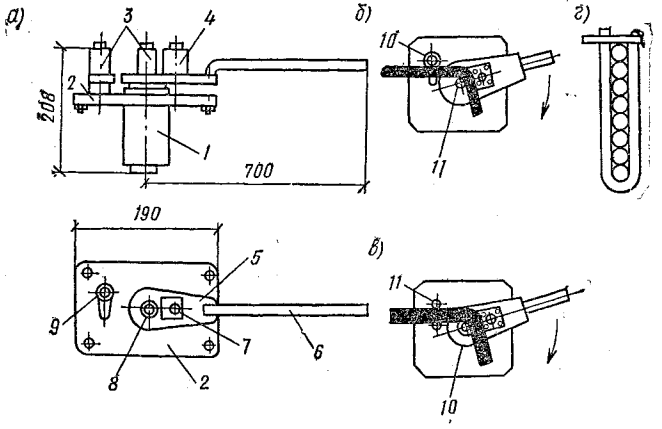


Рис. 58. Ручной станок НЗ-3 конструкции Н. С. Замкова

а — схема станка; *б* — гнутые арматуры диаметром 6—8 мм; *в* — то же, диаметром 10—14 мм; *г* — держатель Кобякова; *1* — корпус; *2* — плита; *3*—ролики, надетые на осевой палец и упор; *4* — сухарь, надетый на загибающий палец; *5* — планка; *6* — рычаг; *7* — загибающий палец; *8* — осевой палец; *9* — упор; *10* — ролик диаметром 40 мм; *11* — ролик диаметром 28 мм

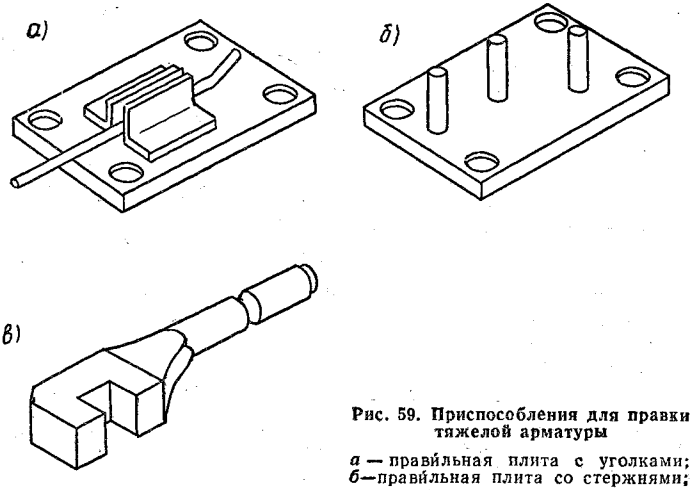


Рис. 59. Приспособления для правки тяжелой арматуры

а — правильная плита с уголками; *б*—правильная плита со стержнями; *в* — ключ для правки

Изгиб арматурных стержней большого диаметра осуществляется на станках СМЖ-173А (диаметр арматуры 40 мм) и СМЖ-179А (диаметр 80 мм).

В условиях строительной площадки изгиб арматуры диаметром более 14 мм выполняют вручную с помощью правильных плит и специальных ключей табл. 188, 189 (рис. 59).

188. РАЗМЕРЫ КЛЮЧЕЙ ДЛЯ ПРАВКИ И ИЗГИБА АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ

Диаметр стержня, мм	Номер ключа	Основные размеры ключа, мм								Масса, кг
		а	*б*	*в*	*г*	*д*	*е*	*Ь*	*d*	
10 . . . 14	1	32	16	20	20	15	55	750	16	1,8
14 . . . 18	2	40	20	25	20	19	58	1058	20	3,3
18 . . . 24	3	50	25	30	25	25	75	1075	25	4,6
24 . . . 28	4	60	30	40	30	29	89	1089	30	6,8
28 . . . 40	4	80	40	50	40	41	120	1120	40	10,0

189. СТАНКИ ДЛЯ ПРАВКИ И РЕЗКИ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ

Назначение	Марка	Наибольший диаметр арматуры, мм
Правильно-отрезные станки		
Для правки и резки	СМЖ-357, СМЖ 588	10
То же, автоматический	ИВ 6118	10
	ИВ 6022А, ИВ 6122	6
То же, с непрерывной подачей арматуры	ПСН-14	14
Для правки и резки арматуры на короткие стержни	АКС-500	6
	СМЖ 192	10
То же, автоматический с электроприводом	8,3НИ5-1	6
Станки для резки и ножницы		
Станок отрезной гидравлический	СМЖ 133А	60
	СМЖ 175А	80
То же, электромеханический	СМЖ 172Б, СМЖ 322А	40
То же, комбинированный	СМЖ 652	40
Ножницы аллигаторные электромеханические	Н-2026	40
Пресс-ножницы	Н-5222	40
Ручные механизированные ножницы гидравлические	СМЖ 214А	14
То же, пневматические	НПГ-12М	14

Для резки арматурных сеток применяются ножницы разного типа: узкие сетки шириной до 800 мм из стержней диаметром до 12 мм класса А-I и до 10 мм класса А-III разрезают ножницами СМЖ-325А; сетки шириной до 3800 мм из стержней диаметром до 9 мм класса А-III разрезают поперек полотна на гильотинных ножницах, а вдоль — устройством СМЖ-62А с раскрывающимися ножами.

Во время гнутья в местах загиба с наружной стороны стержень вытягивается и удлиняется. Чтобы готовый стержень соответствовал размерам чертежа, надо уменьшить длину его отдельных участков по числу загибов (табл. 190, 191, рис. 60).

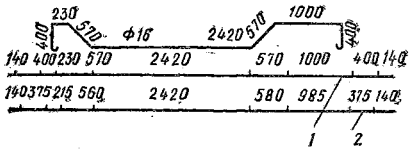


Рис. 60. Разметка арматурного стержня перед гнутьем

1 — практическая с учетом растяжения при гнутье; *2* — по размерам в чертеже

190. УДЛИНЕНИЕ СТЕРЖНЯ НА ОДИН ЗАГИБ, мм

Диаметр стержня, мм	Угол изгиба, град			Диаметр стержня, мм	Угол изгиба, град		
	180	90	45		180	90	45
6	1	0,5	—	20	3	1,5	1
8	1	1	—	22	4	2	1
10	1,5	1	0,5	25	4,5	2,5	1,5
12	1,5	1	0,5	28	5	3	2
14	2	1,5	0,5	32	6	3,5	2,5
16	2,5	1,5	0,5	более 32	6	3,5	2,5

191. ДОБАВКИ К ДЛИНЕ ГЛАДКИХ СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ЗАГИБА ДВУХ ПОЛУКРУГЛЫХ КРЮКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИАМЕТРА, мм

Диаметр стержней, мм	Ручной изгиб	Машинный изгиб
4 . . . 8	100	70
10 . . . 14	150	200
16 . . . 24	280	20
25 . . . 40	440	320

Для сварки арматурных стержней используют контактные стыковые машины (табл. 192), а для сварки сеток и каркасов — точечные контактно-сварочные машины (табл. 193).

192. МАШИНЫ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАРКИ

Марка	Диаметр свариваемой арматуры, мм	Мощность, кВА	Масса, кг	Привод механизма
МС-502	4 . . . 10	12	190	Ручной
МС-802	12 . . . 20	25	340	»
МС-1202	25 . . . 28	55	720	»
МС-1602	25 . . . 42	96,5	730	»
МС-2008	25 . . . 80	150	2160	Механический
К-726	16 . . . 32	265	165	Гидравлический
МСТ-23	10 . . . 25	10	1500	То же
МСТ-35	16 . . . 36	25	2000	»
МСТ-41	22 . . . 50	40	3200	»
МСТ-51	32 . . . 70	70	4700	»

Примечание. Машины типа МСТ производят сварку стержней, разогревая концы трением.

193. МАШИНЫ ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

Тип	Марка	Наибольшие диаметры свариваемой арматуры, мм	Ширина свариваемых сеток, мм	Номинальная мощность, кВА	Расход воздуха, м³/ч	Масса, кг
Одноточечные	МТ-1222	10+10	500	85	до 10	445
	МТ-1818	16+16	500	100	6	660
	МТ-1927	16+16	500	100	20	730
	МТ-2827 (МТ-2527)	22+22	500	210	20	1100
	МТ-2102 (МТ-2002)	22+22	1200	193	14	1770
	МТ-4218 (МТ-4018)	40+40	500	400	15	1450
Подвесные	МТП-1110	16+16	2500	85	1,44	300
	МТП-1409 (МТП-1203)	10+10	2500	170	0,72	480
	МТП-809	10+10	2500	30	1,44	290
	К-2438	14+40	2500	90	13	480

Контактную стыковую сварку арматуры класса А-I выполняют способом непрерывного оплавливания или способом оплавливания с подогревом, а классов А-II, А-IV — только способом оплавления с подогревом.

Удельное давление осадки при сварке оплавлением с подогревом для стержней А-I принимается 30...50 МПа, а классов А-II и А-IV — в пределах 40...60.

При сварке непрерывным оплавлением удельное давление осадки составляет 60...70 МПа. Число соприкосновений торцов стержней при подогреве должно составлять 3...20 в зависимости от диаметра стержней и мощности машины.

Для получения крестовых соединений двух или трех пересекающихся стержней диаметром 3...40 мм из стали класса А-I, А-II, А-III и проволоки диаметрами 3...8 мм классов В-I и Вр-I применяют точечную контактную сварку.

Для гладкой арматуры полная длина стержня должна включать, кроме суммы прямых участков, добавки на крюки.

Для сварки сеток перед сварочной машиной устанавливают верстак. Слева от машины укладывают длинные, а справа короткие стержни. Сварку сетки начинают с приварки к одному продольному стержню поперечных стержней, затем приваривают остальные продольные стержни.

Дуговая сварка стыков стержней арматуры применяется в тех случаях, когда стыковая сварка невозможна (табл. 194).

Дуговая сварка стыков (с накладками и внахлестку) должна производиться не менее чем двумя фланговыми швами. Высота сварного шва должна быть равна 0,25 диаметра стыкуемых стержней, но не менее 4 мм, а ширина 0,7 диаметра, но не менее 10 мм.

194. РЕЖИМЫ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Сила тока, А	Ориентировочная продолжительность сварки, с	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Сила тока, А	Ориентировочная продолжительность сварки, с
10	4...5	150	85	16	5	175	150
12	4...5	150	105	20	5	175	200
14	5	150	140	20	5	175	200

Примечание. Положение сетки в пространстве при диаметре стержня 10 мм нижнее, при остальных верхнее.

При стыковании стержней арматуры внахлестку без сварки длина нахлестки в конструкциях из тяжелого бетона должна быть не менее значений, указанных в табл. 195.

195. НАИМЕНЬШАЯ ДЛИНА НАХЛЕСТКИ СТЫКОВ СТЕРЖНЕЙ БЕЗ СВАРКИ В КОНСТРУКЦИЯХ ИЗ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА

Тип арматуры	Длина нахлестки			
	в растянутой зоне		в сжатой зоне	
	для плит и стен	для прочих конструкций	при наличии крюков в сжатой зоне	при отсутствии крюков на концах стержня
Горячекатаная гладкого профиля	40 d	30 d	20 d	30 d
То же, периодического профиля для стали класса:				
А-II	40 d	30 d	—	20 d
А-III	50 d	40 d	—	40 d

Примечание. Величина d для гладкой стали — фактический диаметр; для горячекатаной стали периодического профиля — расчетный диаметр стержня.

Бессварные соединения целесообразно выполнять с помощью проволочных соединительных элементов — фиксаторов (рис. 61). Фиксаторы выполняют из проволоки диаметром 1,6...1,8 мм. С их помощью могут выполняться одно- и двухсторонние соединения арматурных стержней диаметрами 5...32 мм.

Концы стержней из арматуры гладкого профиля в растянутой зоне делают с крюками, а из стали периодического профиля — без крюков. В местах стыкования стержни должны быть связаны проволокой двойными узлами.

Расстояние между стыками, расположенными в разных сечениях, должны быть не менее длины нахлестки или полунахлестки. Стыки не должны совпадать с местами изгиба стержней.

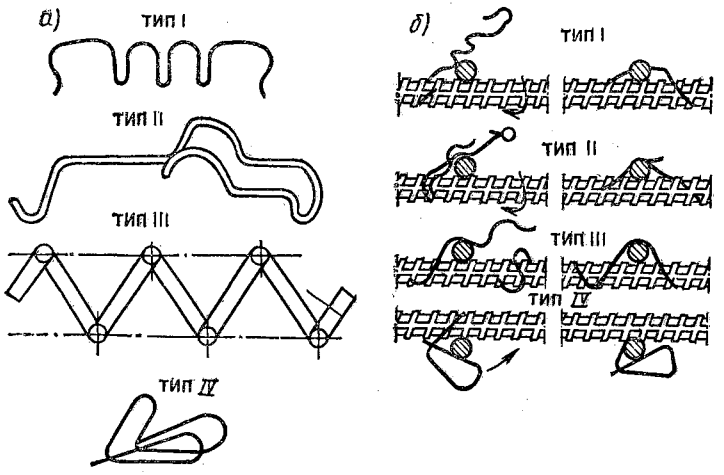


Рис. 61. Фиксаторы для соединения арматуры
а — типы конструкций; *б* — последовательность установки

6.5. Установка арматуры

Перед установкой арматуры опалубка должна быть очищена от мусора. Монтаж арматурных конструкций должен производиться укрупненными арматурными элементами, собранными в арматурных цехах или на комплектующей площадке строительства.

Крестовые соединения стержней арматуры, смонтированной поштучно, в местах их пересечения следует скреплять вязальной проволокой или с помощью фиксаторов. Расход стальной проволоки диаметром 1...1,5 мм для вязки 1 т арматуры составляет 4...5 кг, при диаметре стержней свыше 25 мм их скрепление следует выполнять дуговой сваркой.

Сварные сетки в рабочем направлении стыкуются внахлестку (табл. 196).

В направлении монтажной арматуры сетки укладываются без перепуска с расстоянием 200 мм по осям крайних рабочих стержней соседних сеток.

Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток не должно превышать $^1/_5$ наибольшего диаметра стержня и $^1/_4$ диаметра устанавливаемого стержня.

Для защиты арматуры от коррозии необходимо устраивать защитный слой из бетона (табл. 197).

196. ДЛИНА ПЕРЕПУСКА $l_н$ ВЯЗАЛЬНЫХ АРМАТУРНЫХ СЕТОК И КАРКАСОВ В РАБОЧИХ СТЫКАХ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ВНАХЛЕСТКУ БЕЗ СВАРКИ В РАСТЯНУТОЙ ЗОНЕ ИЗ СТЕРЖНЕЙ С НОМИНАЛЬНЫМ ДИАМЕТРОМ d

Тип рабочей арматуры	Условия работы стыка	Бетон проектной марки	
		150	200 и выше
Горячекатаная периодического профиля класса А-II, гладкая класса А-I	В растянутой зоне неизгибаемых элементов	35 d	30 d
	В растянутых элементах	40 d	40 d
Горячекатаная периодического профиля класса А-III и упрочненная вытяжкой непериодического профиля класса А-IIВ	В растянутой зоне не изгибаемых элементов	45 d	40 d
	В растянутых элементах	50 d	40 d

Примечания: 1. В любом случае длина перепуска $l_н$ должна быть не менее 250 мм. 2. Длина перепуска $l_н$ в сжатой зоне может быть на 10d меньше, но не менее 200 мм.

197. МИНИМАЛЬНАЯ ДОПУСТИМАЯ ТОЛЩИНА ЗАЩИТНОГО СЛОЯ, мм

Плиты и стены толщиной до 100 мм из бетона:	
тяжелого	10
легкого	15
Плиты и стены толщиной более 100 мм	15
Ребра часторебристых покрытий	15
Блоки и колонны при диаметре арматуры, мм:	
до 20	20
от 20 до 35	25
более 35	30
при арматуре из проката	50
Нижняя арматура фундамента:	
при наличии подготовки	36
без подготовки	70
Фундаментные балки	36

При необходимости замены марки стали, указанной в проекте, сталью другой марки, а также при замене стержней одного диаметра другими нужно соблюдать следующие требования:

при замене стержней из стали одной марки или вида стержнями другой марки или вида, расчетная площадь сечения арматуры должна изменяться обратно пропорционально расчетным сопротивлениям запроектированной и фактически применяемой стали;

при замене стержней одного диаметра стержнями другого диаметра из стали той же марки суммарная площадь сечения арматуры должна быть равновелика площади сечения, предусмотренной проектом.

198. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ЦИКЛИЧНОГО ДЕЙСТВИЯ

Показатель	СБ-140	СБ-134	СБ-135	СБ-145
Производительность (техническая), м³/ч	12	20	30	30
Объем смесителя, л:				
по загрузке	375	750	1500	1500
по выходу	250	500	1000	1000
Число фракций заполнителя	3	4	4	4
Число марок цемента	1	1	1	2
Наибольшая крупность заполнителя, мм	70	70	70	70
Вместимость складов, м³:				
заполнителей	25	200	100	80
цемента	12	22	28	40
Механизм подачи цемента из бункера в дозатор	СБ-141	СБ-91А	СБ-138А	СБ-138А
Тип смесителя	Принудительный	Гравитационный	Принудительный	Принудительный
Число установленных смесителей, шт.	1	2	2	1
Дозаторы, тип:				
заполнителей	ВДВ-240	ВДБ-500/750	ВДБ-1500	ВДБ-1500
цемента	ДИ-500	ДИ-1200	ДИ-2000Д	ДИ-2000Д
воды	ДЦ-100	ДЦ-200	ВЦ-400Д	ВЦ-400Д
добавок	ДЖ-100	ДЖ-200	ДЖ-200Д	ДЖ-200Д
Установленная мощность электродвигателя, кВт	—	—	ДЖ-85	ДЖ-100
Компрессор	32	36	85	90
Габарит, мм:	СО-7А	СО-7А	СО-7Б	СО-7Б
длина	10 500	19 600	24 000	25 000
ширина	9400	3650	3650	9500
высота	6000	10 500	12 740	13 000
Масса, т	14,3	17,5	23	75

199. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Показатель	СБ—75А	СБ-109А
Производительность, м³/ч	30	120
Число фракций заполнителя	4	3
Наибольшая крупность заполнителя, мм	40	70
Объем расходных бункеров, м³:		
заполнителей	34	48
цемента	12	40
воды (бака)	2,5	—
Тип бетоносмесителя	двухвальный	гравитационный
Дозатор заполнителей:		
тип	СБ-26	СБ-114
количество	4	3
производительность (регулируемая), т/ч	7,5 . . . 39	30 . . . 100
Дозатор цемента:		
тип	СБ-71	СБ-125
производительность (регулируемая), т/ч	5 . . . 25	до 160
Установленная мощность, кВт	37,4	290
Габарит, мм:		
длина	32 500	47 300
ширина	3750	40 500
высота	13 430	14 300
Масса, т	21,5	136

6.6. Приготовление, транспортирование и контроль качества бетонной смеси

Готовят бетонную смесь в построечных условиях на инвентарных сборно-разборных заводах и передвижных установках. Применяют бетоносмесительные установки цикличного и непрерывного действия (табл. 198, 199).

Установка СБ-75 может помимо бетонной смеси выдавать отдозированные сухие компоненты. Склады заполнителей бетоносмесительных установок обычно имеют открытое исполнение и предназначены для приема и хранения материала, привозимого средствами автомобильного транспорта (табл. 200, 201).

200. СКЛАДЫ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Показатель	СБ-140	СБ-134	СБ-135	СБ-145	СБ-109
Производительность (техническая), м³/ч	12	20	30	30	135
Вместимость бункеров, м³	—	—	—	80	48
Устройство для загрузки	Скрепер	Скрепер	Скрепер	Питатель, ленточный конвейер	Ленточный конвейер
Число фракций заполнителей	3	4	4	4	3
Вместимость склада, м³	250	200	100	80	—

201. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ СОСТАВ БЕТОННОЙ СМЕСИ И РАСХОД МАТЕРИАЛОВ (НА 1 м³ БЕТОНА)

Марка бетона	Подвижность смеси, см	Удобоукладываемость, с	Расход материалов, кг			
			цемент	щебень	песок	вода
При портландцементе марки 300						
100	1...2	35...25	200	1200	800	155
	3...5	20...15	210	1218	756	165
	6...8	15...10	220	1210	748	175
	9...12	10...5	235	1198	740	185
150	1...2	35...25	225	1211	726	155
	3...5	20...15	270	1215	701	165
	6...8	15...10	290	1215	675	175
	9...12	10...5	305	1220	658	185
При портландцементе марки 400						
100	1...2	35...25	215	1225	750	155
	3...5	20...15	230	1215	747	165
	6...8	15...10	245	1200	724	175
	9...12	10...5	260	1209	676	185
150	1...2	35...25	155	1188	750	155
	3...5	20...15	265	1215	704	165
	6...8	15...10	280	1202	685	175
	9...12	10...5	300	1200	660	186
300	1...2	35...25	335	1220	636	155
	3...5	20...15	360	1215	630	165
	6...8	15...10	380	1202	588	176
	9...12	10...5	400	1200	560	185

Примечания: 1. При составлении таблицы плотность материала принята: цемента 1300 кг/м³, песка 1600 кг/м³, щебня 1400 кг/м³. 2. Во всех составах в качестве крупного заполнителя предусмотрен щебень крупностью до 40 мм.

При приготовлении бетонной смеси в бетоносмесителях принудительного действия время перемешивания должно составлять не менее 2 мин (из них 30...60 с перемешивание сухих составляющих), в бетоносмесителях гравитационного действия — не менее времени, указанного в табл. 202.

202. НАИМЕНЬШАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ГРАВИТАЦИОННЫХ СМЕСИТЕЛЯХ, с

Объем смесителя, л	Подвижность бетонной смеси, см	Плотность бетона в сухом состоянии, кг/м³	
		более 2200	от 1800 до 2200
До 500	2...4	90	130
	5...8	80	120
	9...12	70	100
	Более 12	60	90
500...1000	2...4	120	150
	5...8	110	140
	9...12	100	120
	Более 12	90	100
Свыше 1000	2...4	160	190
	5...8	140	180
	9...12	120	160
	Более 12	100	140

Транспортирование бетонной смеси осуществляется специальным транспортом, к которому относятся авторастворовозы, автобетоновозы и автобетоносмесители.

Дальность транспортирования бетонной смеси с учетом заданного качества не должна превышать расстояний, указанных в табл. 203.

203. ДАЛЬНОСТЬ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ, км

Вид дорожного покрытия	Скорость транспортирования, км/ч	Подвижность смеси, см	Режим транспортирования				
			автобетоносмесителями			автобетоновозами	автосамосвалами
			А	Б	В	Г	Г
Жесткое:	30	1...3	не ограничен	120	100	45	30
асфальт		4...6		100	80	30	20
асфальтобетон		7...9		80	60	20	15
прочее		10...14		60	45	15	10
Мягкое:	15	1...3	60	40	30	12	7,5
грунтовое		4...6	45	30	20	8	5
улучшенное		7...9	35	20	15	5,4	3,7
прочее		10...14	15	15	10	4	2,5

Примечание. Режим А — включение барабана за 10...20 мин до разгрузки; Б — включение барабана непосредственно после его наполнения сухим материалом; В — периодическое включение барабана во время транспортировки смеси; Г — готовая смесь, без побуждения в пути.

Подвижность (удобоукладываемость) бетонной смеси по ГОСТ 10181—76 характеризуется величиной осадки конуса из этой смеси (рис. 62). Чем больше осадка h, тем больше подвижность смеси. При h, равном 0, показатели удобоукладываемости бетонной смеси определяют техническим вискозиметром, который состоит из внешнего кольца цилиндрической формы диаметром 300 мм, высотой 200 мм

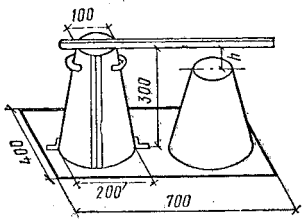


Рис. 62. Определение подвижности бетонной смеси по осадке конуса из бетонной смеси

h — величина осадки конуса из бетонной смеси

и внутреннего — диаметром 215 мм и высотой 130 мм. В зависимости от крупности заполнителей низ кольца устанавливают на расстоянии 10...70 мм от низа формы.

Для испытания бетонной смеси во внутреннее кольцо устанавливают стандартный конус и после заполнения бетоном его снимают. Затем прибор закрепляют на лабораторной виброплощадке с частотой колебаний 2850 в 1 мин. Время вибрации в секундах, необходимое для совпадения уровня бетона (на тяжелых заполнителях) в форме и кольце, является показателем удобоукладываемости (вязкости) бетонной смеси.

Контроль за правильностью транспортирования бетонной смеси сводится в основном к проверке подвижности бетонной смеси у места укладки (табл. 204).

204. ПОДВИЖНОСТЬ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ, УКЛАДЫВАЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Виды работ и конструкции	Осадка конуса, см	Показатель жесткости, с
Подготовка под фундаменты и полы, основания дорог и аэродромов	0 . . . 1	50 . . . 60
Покрытия дорог и аэродромов, полы, массивные неармированные конструкции (подпорные стенки, фундаменты, блоки массивов)	1 . . . 3	25 . . . 35
Массивные неармированные конструкции (плиты, балки, колонны большого и среднего сечения)	3 . . . 6	15 . . . 25
Железобетонные конструкции, сильно насыщенные арматурой (тонкие стенки и колонны, бункера, силосы, балки и плиты малого сечения):		
горизонтальные элементы	6 . . . 8	10 . . . 15
вертикальные элементы	8 . . . 10	5 . . . 10
Конструкции, бетонируемые в скользящей опалубке:		
при уплотнении вибраторами	6 . . . 8	10 . . . 15
при ручном уплотнении	8 . . . 10	5 . . . 10

6.7. Укладка бетонной смеси в конструкции

Процесс укладки бетонной смеси состоит из операций, связанных с подачей ее в опалубку и уплотнением.

Укладку бетонной смеси выполняют способом, не допускающим ее расслоения. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать: при бетонировании армированных конструкций — 2 м; перекрытий — 1 м.

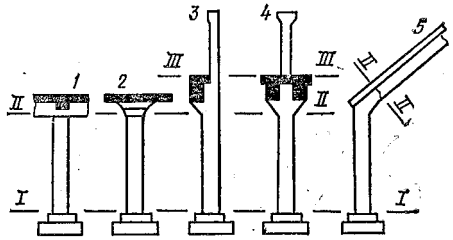
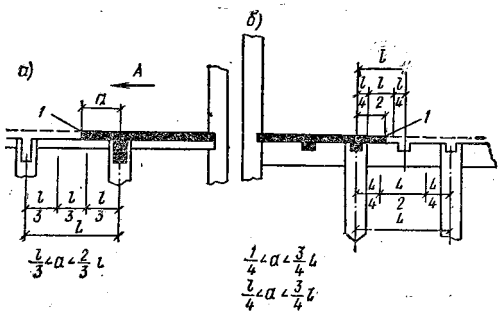


Рис. 63. Расположение рабочих швов при бетонировании колонн (*I—I*, *II—II*, *III—III*)

1 — колонна, поддерживающая ребристое перекрытие; *2* — то же, безбалочное; *3* — то же, одну подкрановую балку; *4* — то же, две подкрановые балки; *5* — стойка и ригель рамы


б)
а)
А
1
l
l
l

Непосредственно перед бетонированием опалубку и арматуру необходимо очистить от мусора и грязи. Поверхность ранее уложенного бетона должна быть очищена от цементной пленки и увлажнена.

При производстве железобетонных работ пользуются комплектом машин, подбираемых по производительности бетоноукладочного оборудования (рис. 65...69). Бетоноукладочные машины выбирают из расчета обеспечения заданного темпа бетонирования (табл. 205).

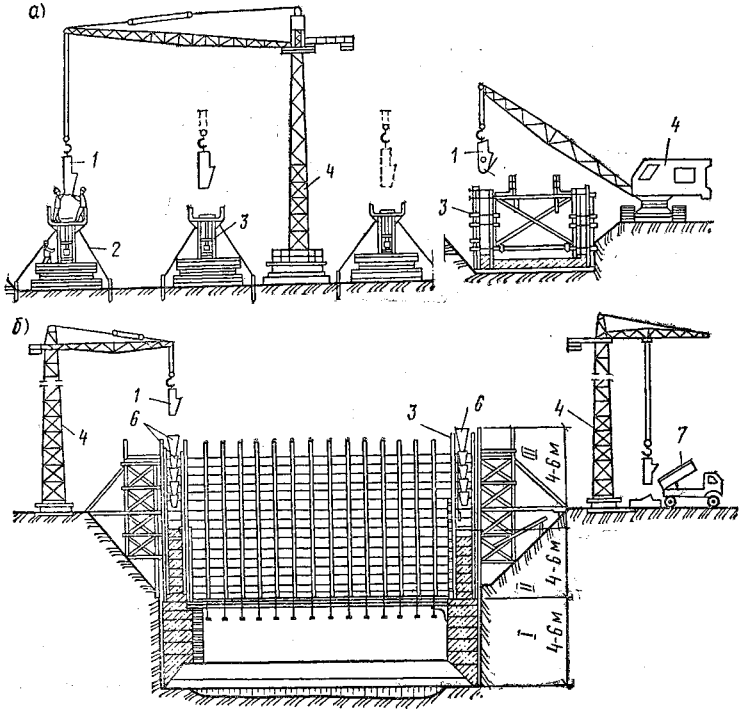


Рис. 65. Подача бетонной смеси переносными бункерами
а — бетонирование фундаментов и тоннелей; *б* — то же, опускного колодца; *1* — переносной бункер; *2* — растяжки; *3* — опалубка; *4* — кран; *5* — затвор; *6* — звеньевой хобот; *7* — автобетоновоз

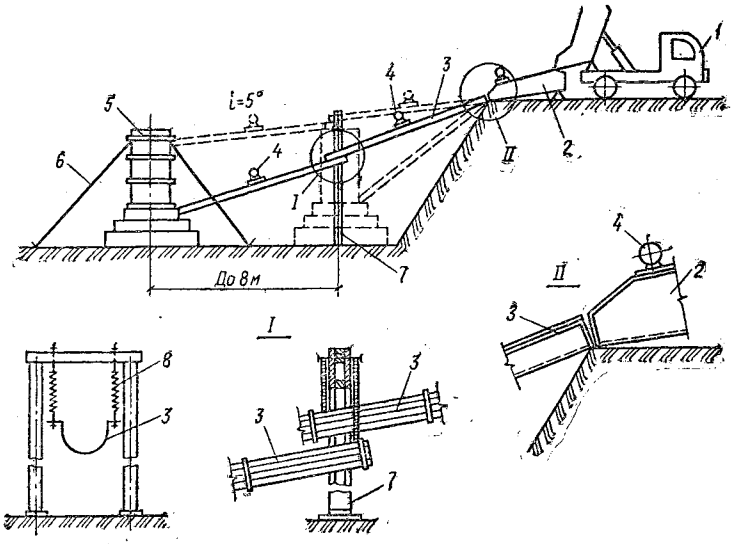


Рис. 66. Подача бетонной смеси по виброжелобам
1 — автобетоновоз; *2* — вибропитатель; *3* — виброжелоб (лоток); *4* — вибратор; *5* — опалубка; *6* — растяжки; *7* — стойка; *8* — пружинная подвеска

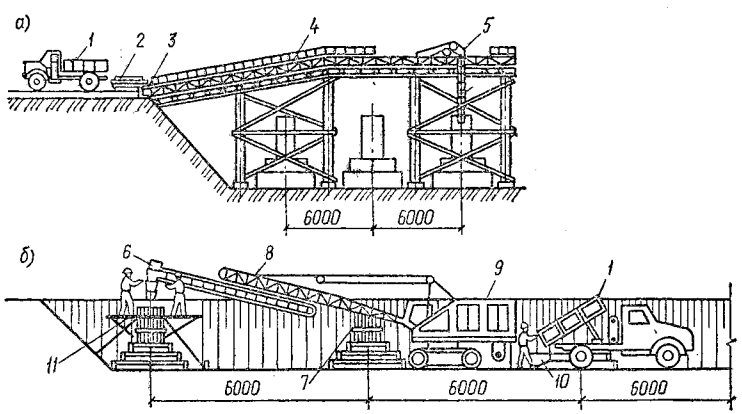


Рис. 67. Бетонирование при помощи конвейеров и бетоноукладчиков
а — подача бетонной смеси конвейером; *б* — то же, бетоноукладчиком; *1* — автобетоновоз; *2* — вибробункер; *3* — вибропитатель; *4* — магистральный конвейер; *5* — барабанный сбрасыватель; *6* — хоботы; *7* — опалубка; *8* — конвейер; *9* — бетоноукладчик; *10* — приемный бункер; *11* — подмости

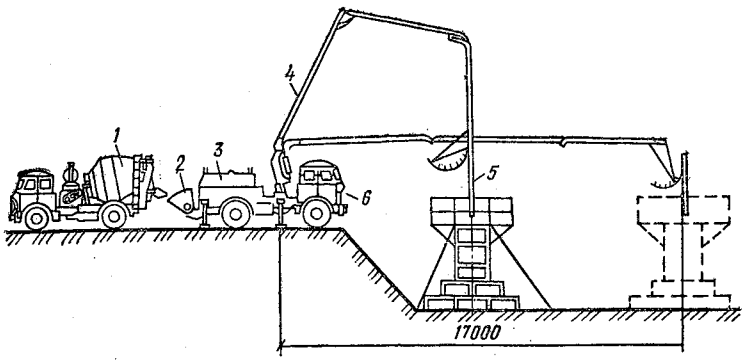


Рис. 68. Подача бетонной смеси самоходным бетононасосом
1 — автобетоносмеситель; *2* — приемный бункер бетононасоса; *3* — бетононасос; *4* — шарнирно-сочлененная стрела; *5* — гибкий рукав для бетона; *6* — базовый автомобиль

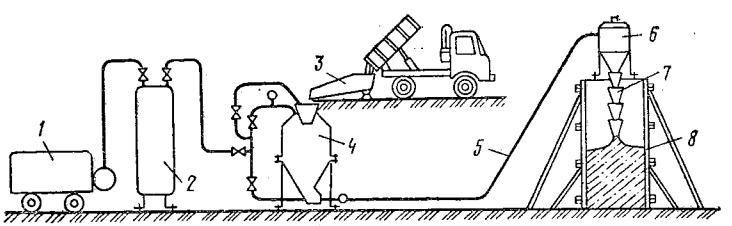


Рис. 69. Бетонирование с помощью пневмонагнетателя
1 — компрессор; *2* — ресивер; *3* — вибропитатель; *4* — пневмонагнетатель; *5* — бетонопровод; *6* — гаситель; *7* — хобот; *8* — опалубка

205. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УКЛАДКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ*

Вид конструкции	Скорость бетонирования, м³/ч	Машины и механизмы, их характеристики	Выработка на 1 чел.-ч, м³
Фундаменты под оборудование ($h_ф$=8 м, $B_{зд}$=24 м, $l_{кол}$=6 м)	17,3	Автобетоновозы и автосамосвалы ($V_к$=4 м³), звеньевые хобота	9,2
Ленточные фундаменты однопролетных зданий ($B_{зд}$=36 м, $l_{кол}$=6 м, $h_ф$=3—6 м)	9,2	Кран пневмоколесный грузоподъемностью 6...5 т ($L_{стр}$=20 м, $H_{кр}$=18 м); бункер переносной ($V_б$=1,6 м³); звеньевые хобота	2,3

Вид конструкции	Скорость бетонирования, м³/ч	Машины и механизмы, их характеристики	Выработка на 1 чел.-ч, м³
Фундаменты под оборудование ($h_ф$=5 м, $B_{зд}$=18 м, $l_{кол}$=6 м)	9,1	Кран башенный грузоподъемностью 5 т ($L_{стр}$=20 м, $H_{кр}$=32 м), бункер переносной ($V_б$=1,6 м³), звеньевые хобота, кран пневмоколесный*	1,3
Фундаменты под оборудование ($h_ф$=8 м, $B_{зд}$=36 м)	17,3	Кран гусеничный грузоподъемностью 5 т, вибропитатель, звеньевой конвейер (длина секции 2 м)	1,5
Фундаменты под колонны однопролетных зданий ($B_{зд}$=36 м, $l_{кол}$=6 м, $h_ф$=4 м)	9,2	Ленточный бетоноукладчик ($L_{стр}$=12 м, площадь охвата с одной стоянки 12 м²); звеньевые хобота, кран пневмоколесный*	0,98
Фундаменты под оборудование ($h_ф$=8 м, $B_{зд}$=30 м)	8,5	Ленточный бетоноукладчик с телескопической стрелой, кран гусеничный*	2,6
Колонны многопролетных зданий ($B_{зд}$=36 м, $H_{зд}$=32 м, $l_{кол}$=6 м)	4	Бетононасос (скорость бетонирования 6 м³/ч), бетоноукладочная стрела ($L_{стр}$=12 м), кран башенный*	0,52
Стены зданий ($B_{зд}$=36 м, $H_{зд}$=32 м)	5,4	То же	0,67
Фундаменты под оборудование ($h_ф$=8 м, $B_{зд}$=24...36 м)	8,5	Пневмонагнетатель, кран гусеничный*	5,3
Колонны многопролетных зданий ($B_{зд}$=36 м, $H_{зд}$=20 м, $l_{кол}$=6 м)	4	То же	0,96
Перекрытия многопролетных зданий ($B_{зд}$=30 м, $H_{зд}$=20 м, $l_{кол}$=6 м)	6,5	»	1,3
Стены зданий ($B_{зд}$=36 м, $H_{зд}$=20 м)	5,9	»	1,2
Фундаменты под оборудование ($h_ф$=8 м, $B_{зд}$=30 м)	12,8	Кран мостовой грузоподъемностью 10 т, бункер переносной ($V_б$=2,4 м³), вибропитатель, вибролоток (длина секции 6 м), кран пневмоколесный)*	1,2
Ленточные фундаменты однопролетных зданий ($B_{зд}$=36 м, $l_{кол}$=6 м, $h_ф$=3 м)	3,9	То же	1,3
Фундаменты под колонны однопролетных зданий ($B_{зд}$=36 м, $l_{кол}$=6 м, $h_ф$=4 м)	3,9	»	1,3

Вид конструкции	Скорость бетонирования, м³/ч	Машины и механизмы, их характеристики	Выработка на 1 чел.-ч, м³
Фундаменты под колонны зданий	6,4	То же	1,6
Стены зданий высотой до 32 м	3,7	»	0,75
Балки в зданиях ($B_{зд}$ = =36 м, $H_{зд}$ =32 м, $l_{кол}$ = =6 м, $B_{пр}$ =3...12 м)	7,9	»	0,79
Перекрытия в однопролетных зданиях ($B_{зд}$=12 м, $H_{зд}$ =12 м, $l_{кол}$=6 м)	3,9	»	0,79
Колонны однопролетных зданий ($B_{зд}$ =12 м, $H_{зд}$= =32 м, $l_{кол}$ =6 м)	4,1	То же	0,52
Фундаменты под колонны одно- и двухпролетных зданий ($B_{зд}$ =24 м, $l_{кол}$ =6 м, $h_ф$ =4 м)	5	Кран козловой грузоподъемностью 25 т с шириной колес 44 м, бункер переносной ($V_б$ =2,4 м³), звенные хобота, кран пневмоколесный*	1

Примечания: 1. (*) помечены краны, используемые при производстве опалубочных и арматурных работ. 2. В таблице приняты обозначения: $B_{зд}$ — ширина зданий. $B_{пр}$ — ширина пролета, $H_{зд}$ — высота зданий, $l_{кол}$ — шаг колонн, $h_ф$ — глубина заложения фундамента, $L_{стр}$ — вылет стрелы крана, бетоноукладчика, бетоноукладочной стрелы, $H_{кр}$ — высота подъема крюка, $V_к$ — объем кузова автобетоновоза и автосамосвала, $V_б$ — объем переносного бункера.

Вылет крюка самоходного стрелового крана при подаче бетонной смеси в конструкцию определяется по формуле $R_в = l + z + b_0 + b/2$, где $R_в$ — вылет крюка самоходного крана; l — расстояние от оси пяты стрелы до края гусеницы (колеса) в горизонтальной плоскости; z — расстояние от опоры крана до бровки котлована; b_0 — заложение откоса; b — ширина котлована.

Уплотнение бетонной смеси осуществляется вибрированием с помощью глубинных и поверхностных вибраторов, навешиваемых на опалубку. Глубинные вибраторы (табл. 206, 207) погружают вибрирующим рабочим наконечником (корпусом) в бетонную смесь. Поверхностные вибраторы устанавливают на поверхности уложенной бетонной смеси и передают ей колебания через рабочую площадку. Наружные вибраторы (табл. 208) передают колебания через опалубку.

Шаг расстановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Радиус действия вибратора определяют изменением зоны воздействия колебаний (рис. 70).

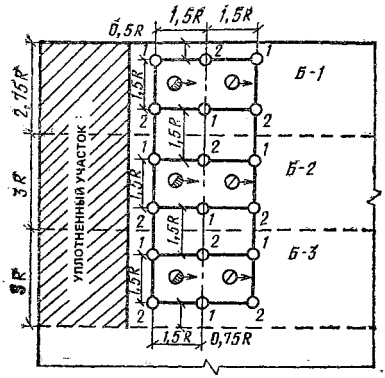


Рис. 70. Схема перестановки вибраторов при уплотнении бетонной смеси
R — радиус действия вибратора (значок «кружок» — рабочие места); *1, 2* — очередность вибрирования

206. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ГЛУБИННЫХ ВИБРАТОРОВ

Показатели	Планетарные с гибким валом				Дебалансовые со встроенным электродвигателем					
	ИВ-75	ИВ-66	ИВ-67	ИВ-47	ИВ-56	ИВ-58	ИВ-60	ИВ-78	ИВ-79	ИВ-80
Наружный диаметр корпуса, мм	28	38	51	76	76	114	133	50	75	100
Длина, мм	400	360	410	440	500	410	470	412	500	520
Частота колебаний, $с^{-1}$	0,003	0,003	0,04	0,06	0,06	0,01	0,01	0,06	0,06	0,06
Вынуждающая сила, кН	0,8	1,5	3,0	4,0	550	500	800	250	550	1000
Мощность электродвигателя, кВт	0,8	0,6	0,8	1,2	0,8	0,6	1,1	0,27	0,8	1,5
Напряжение, В	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Частота тока, Гц	50	50	50	50	200	200	200	200	200	200
Длина гибкого вала, мм	2580	3320	3300	3005	—	—	—	—	—	—
Масса вибронаконечника, кг	1,3	2,2	4,5	8,7	—	—	—	—	—	—
Масса вибратора, кг	20	26	29	39	15	22	30	9	15	22

207. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ГЛУБИННЫХ ВИБРАТОРОВ

	ВП-1	ВП-3
Диаметр вибронаконечника, мм	50	100
Длина вибронаконечника, мм	350	450
Статический момент массы дебаланса, Н·м	1	12,5
Частота колебаний, $с^{-1}$	0,005	0,007
Расход сжатого воздуха, $м^3$/мин	0,7	1,1
Масса, кг	5,6	20

Примечания: 1. Пневматические вибраторы применяют во взрывоопасных условиях (например, в шахтном строительстве) и при отсутствии электроэнергии. 2. Частота колебаний и расход воздуха указаны при номинальном давлении сжатого воздуха 5 МПа.

208. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ВИБРАТОРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ*

Показатели	ИВ-19	ИВ-21	ИВ-22	ИВ-24	ИВ-61	ИВ-68	ИВ-70
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	0,27	0,6	0,8	1,5	0,4	0,4	0,4
Возмущающая сила, Н	125	400	800	1600	250	—	200
	160	500	1000	2000	315	500	250
	200	630	1250	2500	400	—	315
	400	800	1600	500	500	—	400
	36	36	36	36	36	—	36
Масса, кг	12	20	20	20	20	—	20
	12	26	51	80	30	31	20
Гарантийный срок службы, ч	1000	500	500	500	500	500	1000

Примечание. Рабочее напряжение — 220/380 В; частота колебаний ИВ-24 и ИВ-61 составляет 0,04 $с^{-1}$, остальных — 0,02 $с^{-1}$.

Наибольшая толщина укладываемого слоя при использовании ручных глубинных вибраторов не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, а при применении тяжелых подвесных вибраторов должна быть на 5...10 см меньше длины рабочей части.

При расположении вибраторов под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части.

Поверхностное вибрирование применяется при уплотнении бетонной смеси в неармированных или армированных легкой сеткой конструкциях толщиной до 250 мм, а в конструкциях с двойной арматурой — до 120 мм.

Скорость перемещения вибратора 0,5...1 м/мин.

При толщине бетонируемого слоя более 5 см виброуплотнение следует вести в два-три прохода. Наружную вибрацию опалубки применяют при бетонировании вертикальных тонкостенных конструкций, балок, ригелей, стен, резервуаров и тому подобных конструкций. Чаще всего наружное вибрирование рекомендуется применять в дополнение к глубинному вибрированию.

Шаг расстановки вибраторов l_{max}, см, не должен превышать

$$l_{max} \leqslant 3\sqrt[4]{EI/mW^2},$$

где E — модуль упругости материала, Па; I — момент инерции сечения элемента опалубки, см^4; m — масса 1 м опалубки, кг; W — частота вынужденных колебаний вибратора, с$^{-1}$.

Производительность вибраторов $П_в$, м^3/ч, определяют по формуле

$$П_в = 2kR^2h\,3600/(t + t_п),$$

где k — коэффициент использования вибратора (0,85); R — радиус действия вибратора, м; h — толщина прорабатываемого слоя бетонной смеси, м; $h = L - (0{,}05...0{,}15)$, L — длина рабочей части вибратора, м; t — оптимальная продолжительность вибрирования бетонной смеси в каждом месте погружения вибратора, принимается 15...40 с; $t_п$ — время перемещения вибратора с одной позиции на другую, принимается 5...15 с.

Для твердения уложенного бетона необходимо создать температурно-влажностный режим. С этой целью необходимо укрытие и поливку бетона начинать не позднее чем через 10...12 ч после окончания бетонирования, а в жаркую погоду — через 2...3 ч. В сухую погоду бетон на портландцементе поливают в течение не менее 7 сут, на глиноземистом цементе — не менее 3 сут, бетон на прочих цементах и бетон с пластифицирующими добавками — не менее 14 сут. При температуре 15 °С и выше бетон поливают в течение первых трех суток: днем — каждые 3 ч, ночью — один раз, в последующее время три раза в сутки. При укрытии бетона влагостойкими материалами (опилки, песок и т. д.) длительность перерывов между поливами может быть увеличена. При температуре воздуха ниже 5 °С полив не нужен.

6.8. Производство бетонных работ при отрицательных температурах

При бетонировании конструкции в зимние месяцы в бетонную смесь вводят добавки, понижающие температуру замерзания воды в бетоне:

нитрит натрия (НН) $NaNO_3$ (ГОСТ 19906—74*Е);

хлорид кальция (ХК) $CaCl_2$ (ГОСТ 450—77) + хлорид натрия (ХН) NaCl (ГОСТ 13830—84);

хлорид кальция (ХК) + нитрит натрия (НН);

нитрат кальция (НК) $CaNO_3$ (ГОСТ 4142—77) + мочевина (М) $CO(NH_2)_2$ (ГОСТ 2081—75Е);

комплексное соединение нитрата кальция с мочевиной (НКМ) (ТУ 6-03-266-70);

нитрит-нитрат кальция (ННК) (ТУ 603-7-04-74)+мочевина (М);

нитрит-нитрат кальция (ННК)+хлорид кальция (ХК);

нитрит-нитрат-хлорид кальция (ННХК)+мочевина (М);

поташ (П) K_2CO_3 (ГОСТ 10690—73*Е).

Добавки подбирают на основании данных таблиц 209—212.

Хлорид кальция и поташ особенно сокращают сроки схватывания цемента, поэтому во избежание ухудшения удобоукладываемости смеси их рекомендуется применять с пластификаторами типа СДБ.

Процентная концентрация раствора затворения (с учетом влажности заполнителей) не должна превышать, %: 23 — для ХН; 31 — для ХК; 28 — для НН; 40 — для П; 10+10 — для НН+ХК; 9,5+ +6,5—для НК+М; 20—для НКМ; ННК+М, ННК+ХК, ННХК+М.

Соли следует вводить в состав бетона только в виде водных растворов рабочей концентрации. Для повышения скорости растворения солей их дробят, подогревают раствор и перемешивают в лопастных смесителях сжатым воздухом или паром. Растворы, содержащие мочевину, не следует подогревать выше 40 °С. Растворы солей рабочей концентрации не должны иметь осадков нерастворившихся солей.

209. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВОК

Тип конструкций и условия их эксплуатации	Добавки					
	НН	ХК+ХН	ХК+НН	НКМ, НК+ +М, ННК+ +ХК	ННК+М, ННХК, ННХК+М	П
Железобетонные конструкции с арматурой диаметром, мм:						
более 5	+	—	+	+	+	+
5 и менее	+	—	+	+	—	+
Конструкции монолитные; стыки, имеющие выпуски арматуры или закладные части:						
без специальной защиты стали	+	—	—	+	—	+
с металлическими покрытиями	—	—	—	+	—	—
с комбинированными покрытиями	+	—	+	+	+	+
Железобетонные конструкции, предназначенные для эксплуатации:						
в воде	+	+	+	+	+	+
в неагрессивной газовой среде при относительной влажности воздуха до 60 %	+	+	—	+	+	+
в агрессивной газовой среде	+	—	—	+	—	+

Примечание. Знак «—» означает запрещение применения.

210. РЕКОМЕНДУЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК, % МАССЫ ЦЕМЕНТА

Добавки	Расчетная температура твердения бетона, °С				
	0...—5	—6...—10	—11...—15	—16...—20	—21...—25
Нитрит натрия	4 / 6	6 / 8	8 / 10	—	—
Хлорид кальция+ +хлорид натрия	0+3 / 2+3	3,5+1,5 / 2,5+4	4,5+3 / 5+3,5	6+2,5 / 7+3	—
Хлорид кальция+ +нитрит натрия	1,5+1,5 / 2,5+2,5	3+3 / 4,5+4,5	3,5+3,5 / 5+5	4+4 / 6+6	4+4 / 6+6
Нитрат кальция+мочевина	3+1 / 4+1,5	5+1,5 / 7+2,5	6+2 / 8+3	7+3 / 9+4	—
НКМ	3 / 5	6 / 9	7 / 10	10 / 12	—
Нитрит-нитрит кальция+мочевина	3+1 / 4+1,5	5+1,5 / 7+2,5	6+2 / 9+3	7+3 / 9+4	—
Нитрит-нитрат кальция+хлорид кальция	3 / 5	6 / 9	7 / 10	8 / 12	8 / 12
ННХК+мочевина	2+1 / 4+1	4,5+1,5 / 7+2,5	6+2 / 8+3	6+2 / 9+4	8+3 / 10+4
Поташ	5 / 6	6 / 8	8 / 10	10 / 12	12 / 15

Примечания: 1. Над чертой приведено количество добавок при работе на холодных заполнителях с В/Ц менее 0,5 и на подогретых независимо от значения В/Ц; под чертой — при работе на холодных заполнителях с В/Ц более 0,5 и при использовании цементов с содержанием трехкальциевого алюмината 6 % и более. 2. При температуре бетона до —5 °С вместо хлорида натрия можно применять хлорид кальция в количестве до 3 % массы цемента.

211. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНОВ С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ НА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТАХ

Вид добавки	Расчетная температура твердения, °С	Прочность, % R_{28}, при твердении на морозе за период, сут			
		7	14	28	90
Нитрит натрия	—5	30	50	70	90
	—10	20	35	55	70
	—15	10	25	35	50

Продолжение табл. 211

Вид добавки	Расчетная температура твердения, °С	Прочность, % R_{28}, при твердении на морозе за период, сут			
		7	14	28	90
Хлорид натрия+хлорид кальция	—5	35	65	80	100
	—10	24	35	45	70
	—15	15	25	35	50
	—20	10	15	20	40
Нитрат кальция+мочевина; комплексное соединение (НКМ); нитрит-нитрат кальция+мочевина	—5	30	50	70	90
	—10	20	35	50	70
	—15	15	25	35	60
	—20	10	20	30	50
Нитрат натрия+хлорид кальция; нитрит-нитрат-хлорид кальция; нитрит-нитрат-хлорид кальция+мочевина	—5	40	60	80	100
	—10	25	45	50	80
	—15	20	35	45	70
	—20	15	30	40	60
	—25	10	15	25	40
Мочевина	—5	50	65	75	100
	—10	30	50	70	90
	—15	25	40	65	80
	—20	25	40	55	70
	—25	20	30	50	60

Примечания: 1. При использовании быстротвердеющих портландцементов приведенные значения умножают на коэффициент 1,2, а смешанных (шлаковых и пуццолановых) — на 0,8. 2. При использовании $NaNO_2$ в виде жидкого продукта, а также при сочетании противоморозных добавок с поверхностно-активными веществами (СДБ, мылонафт) приведенные значения умножают на 0,8.

212. СОДЕРЖАНИЕ СОЛЕЙ В РАСТВОРАХ, ИХ ПЛОТНОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРА ЗАМЕРЗАНИЯ

Вид добавки	Плотность раствора при 20 °С, кг/м³	Температурный коэффициент плотности A	Содержание безводных солей, P			Температура замерзания, °С
			в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в 1 л воды	
Хлорид натрия	1,013	0,00024	0,02	0,02	0,02	—1,2
	1,056	0,00034	0,084	0,08	0,087	—5,2
	1,101	0,00042	0,154	0,14	0,163	—10,1
	1,14	0,00048	0,217	0,19	0,235	—15,3
	1,172	0,00052	0,27	0,23	0,299	—21,1
Хлорид кальция	1,032	0,00025	0,041	0,04	0,042	—2
	1,084	0,00031	0,108	0,1	0,111	—5,7
	1,12	0,00035	0,157	0,147	0,163	—9,5
	1,168	0,00041	0,222	0,19	0,235	—15,9
	1,293	0,00053	0,401	0,31	0,449	—5,5

Продолжение табл. 212

Вид добавки	Плотность раствора при 20 °С, кг/м³	Температурный коэффициент плотности A	Содержание безводных солей, г			Температура замерзания, °С
			в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в 1 л воды	
Нитрит натрия	1,024	0,00027	0,041	0,04	0,042	—1,8
	1,078	0,00039	0,129	0,12	0,136	—5,8
	1,129	0,00049	0,214	0,19	0,235	—10
	1,176	0,0006	0,293	0,25	0,333	—15,7
	1,198	0,00065	0,336	0,28	0,391	—19,6
Поташ	1,035	0,00027	0,041	0,04	0,042	—1,3
	1,129	0,00039	0,158	0,14	0,163	—5,4
	1,211	0,00046	0,266	0,22	0,282	—10,3
	1,265	0,00049	0,341	0,27	0,369	—15,1
	1,321	0,00052	0,423	0,32	0,47	—21,5
	1,344	0,00053	0,457	0,34	0,515	—24,8
	1,39	0,00054	0,528	0,38	0,613	—32,5
Нитрат кальция	1,04	0,00029	0,058	0,053	—	—1,7
	1,12	0,00041	0,17	0,15	—	—5,1
	1,2	0,00046	0,285	0,237	—	—10,1
	1,26	0,0005	0,38	0,3	—	—15,6
	1,36	0,00056	0,536	0,393	—	—21,6
	1,42	0,00059	0,62	0,427	—	—28,2
Мочевина	1,015	0,00024	0,058	0,047	—	—2
	1,05	0,0003	0,182	0,173	—	—5,6
	1,085	0,00035	0,305	0,297	—	—8,3
Нитрит-нитрат кальция	1,103	—	0,132	0,12	0,136	—
	1,149	—	0,207	0,18	0,219	—
	1,205	—	0,289	0,24	0,303	—
	1,255	—	0,377	0,3	0,428	—
Нитрат-нитрит-хлорид кальция	1,105	—	0,133	0,120	0,136	—
	1,157	—	0,208	0,180	0,22	—
	1,21	—	0,29	0,24	0,316	—
	1,263	—	0,379	0,3	0,428	—

Примечание. При необходимости плотность раствора и количество содержащейся в нем соли при температурах, отличающихся от 20 °С, определяют по формулам:

$$d_t = d_{20} - A(t - 20);\ m_t = m_{20}\ d_t/d_{20},$$

где d_t — плотность раствора при требуемой температуре, кг/м³; d_{20} — плотность раствора при 20 °С, кг/м³; A — температурный коэффициент плотности; m_t — содержание соли в 1 л раствора при 20 °С, кг; t — температура раствора, °С.

6.9. Производство работ с применением метода термоса

Бетон, уложенный в зимних условиях, выдерживают преимущественно методом термоса, основанном на применении утепленной

опалубки с устройством сверху защитного слоя. В качестве защитного слоя применяют толь, камышит, картон, соломит, фанеру, по которым могут быть уложены опилки, шлак, шлаковойлок, стекловата.

Опалубку утепляют толем, камышитом, соломитом, минеральной ватой. Опалубка может быть двойной, тогда промежутки между ее щитами засыпают опилками, шлаком или заполняют минеральной ватой, пенопластом (табл. 213, 214).

На продолжительность остывания бетонной смеси большое влияние оказывает модуль поверхности конструкции $M_п$, т. е. отношение размера поверхности охлаждения бетонной конструкции к ее объему: чем меньше модуль поверхности, тем массивнее конструкция и тем медленнее идет охлаждение смеси. Продолжительность остывания бетонной смеси определяют по формуле

$$\tau = [C_б P_б (t_{бн} - t_{бк}) + ЦЭ]/KM_п (t_{бср} - t_{н.в}),$$

$C_б$ — удельная теплоемкость бетона, принимается равной 1,05 кДж/(кг·°С); $P_б$ — плотность бетона, кг/м³; $t_{бн}$ — начальная температура бетонной смеси после укладки, °С; $t_{бк}$ — температура бетона к концу остывания (для бетонов без противоморозных добавок рекомендуется принимать не менее 5 °С); $Ц$ — расход цемента, кг, на 1 м³ бетона; $Э$ — тепловыделение цемента за время твердения бетона, кДж/кг (табл. 213); K — коэффициент теплопроводности опалубки и утепления неопалубленных поверхностей, Вт/(м²·°С) (табл. 214), $t_{бср}$ — средняя температура бетонной смеси за время остывания, °С [приближенно может быть принята при $M_п \leqslant 4 - (t_{бн}+5)/2$, при $M_п = 5...8 - t_{бн}/2$, при $M_п = 9...12 - t_{бн}/3$); $t_{н.в}$ — температура наружного воздуха, °С.

213. ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ ЦЕМЕНТА, кДж/кг

Вид и марка цемента	Температура, °С	Продолжительность твердения, сут							
		0,25	0,5	1	2	3	7	14	28
Портландцемент 300	5	—	—	6	14	21	40	49	56
	10	2	5	10	20	30	47	55	65
	20	7	10	18	30	40	55	60	70
	40	12	20	35	48	55	60	70	—
	60	20	35	46	58	63	70	—	—
Шлако- и пуццолановый портландцемент 300	5	—	3	5	10	17	30	40	45
	10	—	5	8	15	23	39	50	55
	20	—	9	15	30	33	49	58	65
	40	10	18	28	40	48	59	65	—
	60	15	25	35	48	53	65	—	—
Портландцемент 400	5	—	—	7	15	20	40	50	60
	10	3	6	12	25	33	50	60	70
	20	10	16	25	40	50	65	75	80
	40	13	30	45	55	65	75	80	—
	60	25	40	65	65	75	80	—	—

Продолжение табл. 213

Вид и марка цемента	Температура, °С	Продолжительность твердения, сут							
		0,25	0,5	1	2	3	7	14	28
Портландцемент быстротвердеющий 600	5	4	8	13	22	35	50	60	75
	10	8	12	18	30	40	65	80	90
	20	15	25	35	50	70	80	90	100
	40	28	45	55	70	80	90	100	—
	60	50	60	70	80	90	100	—	—

214. КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ОПАЛУБКИ И УКРЫТОЙ НЕОПАЛУБЛЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ, Вт/(м²·°С)

Материал конструкции опалубки или укрытия	Толщина слоя, мм	Скорость ветра, м/с		
		0	5	15
Доска	25	2,44	5,2	5,98
	40	2,03	3,6	3,94
Толь Доска	1 25	1,8	3	3,25
Пенопласт Фанера Доска Толь	30 4 25 1	0,67	0,8	0,82
Минеральная вата Фанера Сталь	50 4 3	0,87	1,07	1,1
Минеральная вата Фанера	50 4	1,02	1,27	1,33
Сталь Минеральная вата Сталь	3 50 0,6	1,01	1,26	1,32
Опилки Толь	100 1	0,74	0,89	0,9
Шлак Толь	250 1	1,27	1,77	1,87

Наименьшую погрешность приведенная формула дает при $M_п = 4....6$; при $3 > M_п > 12$ пользоваться формулой не рекомендуется. Укрытие неопалубленных поверхностей должно иметь коэффициент теплоотдачи не ниже, чем опалубка. Прочность бетона за период остываний определяется по графику (рис. 71).

Эффективность применения метода термоса может быть увеличена введением в смесь добавок, ускоряющих твердение бетона.

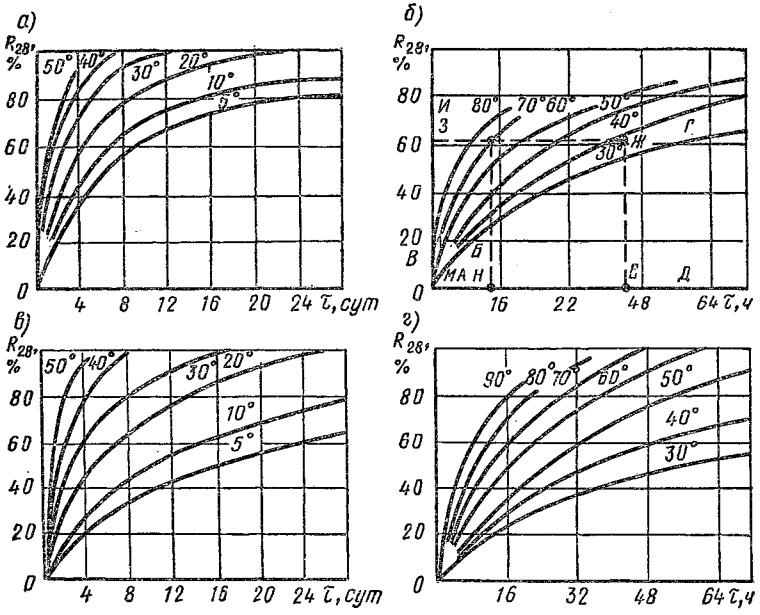


Рис. 71. Графики нарастания прочности бетона
а — при температуре до 40 °С на портландцементе марок 400...500; *б* — то же, на шлакопортландцементе марок 300...400; в — при прогреве на портландцементе марок 400...500; *г* — то же, на портландцементе марок 300...400

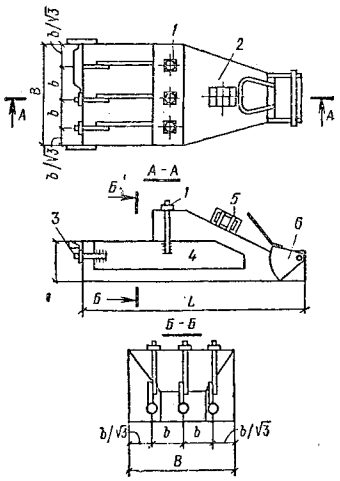


Рис. 72. Бункер переносной для предварительного разогрева бетонной смеси
1 — крепление электрода; *2* — бункер; *3* — контактная шпилька; *4* — электрод; *5* — вибратор; *6* — затвор

К методам искусственного прогрева относятся: предварительный электроразогрев бетонной смеси, обогрев бетона инфракрасными лучами, индукционный, паро- и электропрогрев бетона. В любом случае бетон к моменту замерзания должен иметь прочность не ниже 50, 40 и 30 % от R_{28} при марках бетона соответственно М150, М200, М300, М400, М500; 70 % для конструкций, подвергающихся по окончании выдерживания замораживанию и оттаиванию; 80 % для предварительно напряженных конструкций; 100 % при наличии специальных требований.

Предварительный электроразогрев бетонных смесей производят в специально оборудованных переносных бункерах или в кузовах автосамосвалов; если смесь выгружают непосредственно в опалубку, то с помощью электродов, погружаемых в бетонную смесь (рис. 72, 73).

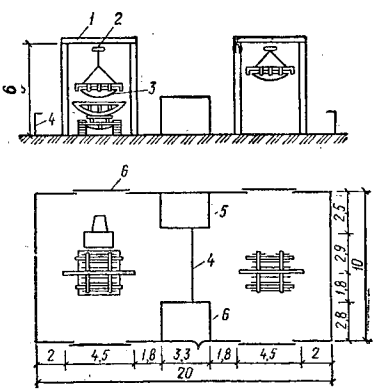


Рис. 73. Пост для электропрогрева бетонной смеси в кузовах автосамосвалов
1 — портал; *2* — электроталь; *3* — спускная рама с подвесными электродами; *4* — ограждение; *5* — трансформаторная подстанция; *6* — пульт управления

Расстояние между электродами, м, определяют по формуле $b = 0{,}0316U\sqrt{p\rho}$, где b — расстояние между соседними электродами, м; U — напряжение на электродах, В (220 или 380 В); ρ — расчетное удельное электрическое сопротивление разогреваемой смеси, Ом·м (определяется с помощью электровискозиметра или может быть принято ориентировочно 8 Ом·м); p — удельная мощность, кВт/м³.

Время разогрева смеси составляет в среднем 5...10 мин. Температура разогретой бетонной смеси не должна превышать 80 °С. Укладку смеси ведут в течение 20 мин после ее разогрева.

Инфракрасный обогрев применяют для термообработки бетона в тонкостенных конструкциях с большим модулем поверхности (стены, возводимые в скользящей опалубке, плиты, балки), а также монолитных стыков.

Источником инфракрасного излучения служат ТЭНы типа НВСХ или НВС либо стержневые карборундовые излучатели диаметром 6...50 мм, длиной 0,3...1 м. Мощность ТЭНа на 1 м длины колеблется от 0,6 до 1,2 кВт, температура излучающих поверхностей от 300 до 600 °С. Инфракрасные излучатели выпускаются на напряжение 127, 220 и 380 В. Карборундовые излучатели имеют мощность до 10 кВт·ч и рабочую температуру 1300...1500 °С.

Твердение бетона происходит в результате его периферийного обогрева. Оптимальное расстояние между излучателями и обогреваемой поверхностью 1...1,2 м (рис. 74).

Обогревать можно как открытые поверхности бетона, так и через опалубку. Для лучшего поглощения инфракрасного излучения поверхность опалубки покрывают черным матовым лаком. Открытые поверхности бетона во избежание пересушивания закрывают поли-

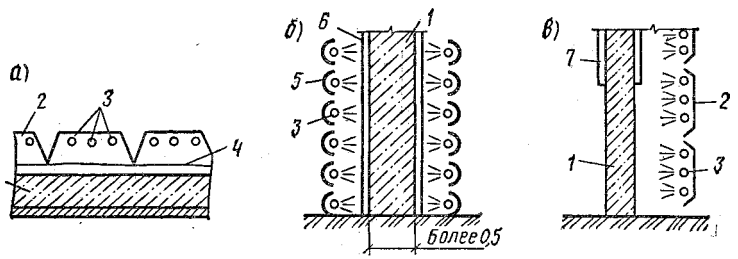


Рис. 74. Схема обогрева инфракрасными лучами
а — прогрев бетона в плитах; *б*, *в* — то же, в стенах; *1* — прогреваемые конструкции; *2* — отражатели; *3* — инфракрасные излучатели; *4* — толь; *5* — сферические отражатели; *6* — опалубка; *7* — щиты скользящей опалубки

мерной пленкой, пергаментом или рубероидом. Температура на поверхности бетона не должна превышать 80...90 °С.

Для термообработки линейно-протяжных густоармированных конструкций (колонны, балки, трубы, каналы) применяют индукционный прогрев, в результате которого происходит нагрев стальной арматуры или опалубки в переменном магнитном поле, которое создается пропусканием переменного тока через обмотку спирального или плоского индуктора.

Для питания индукторов применяется переменный ток промышленной частоты пониженного или сетевого напряжения. Расход энергии 120...150 кВт·ч/м³.

В течение первых 2...3 ч после укладки бетонную смесь выдерживают при температуре 5...8 °С, что достигается периодическим включением индуктора на 5...10 мин каждый час. Затем температуру бетона повышают со скоростью 5...15 °С. После достижения бетоном

расчетной температуры напряжение либо отключают и бетон выдерживают методом термоса, либо переходят на импульсный режим работы индуктора.

Индукционный прогрев имеет ряд преимуществ: он обеспечивает равномерность прогрева по сечению и длине конструкций, исключает расход металла на электроды.

Паропрогрев бетона ведут насыщенным паром. Для этого устраивают тепляки, конструкцию укрывают несколькими слоями брезента или устраивают тепловые рубашки вокруг опалубки. Снаружи короб утепляют. Пар под брезент или в короба подводят с помощью резиновых рукавов через 1,5...2 м. Режим паропрогрева стандартный.

Паропрогрев бетона рекомендуется вести до набора им проектной прочности или значений, близких к ней. Паропрогрев в тепляках применяют для выдерживания бетона фундаментов, башмаков и фундаментных плит (рис. 75).

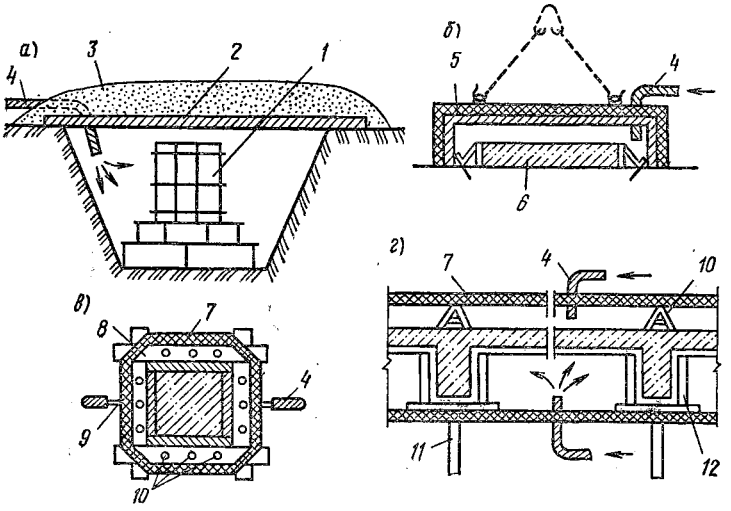


Рис. 75. Паропрогрев бетона

а, б — в тепляках; *в, г* — в паровых рубашках; *1* — прогреваемый фундамент; *2* — настил; *3* — утеплитель из опилок; *4* — паропровод; *5* — съемный тепляк; *6* — прогреваемая плита; *7* — теплоизолирующая обшивка; *8* — хомут; *9* — штуцер; *10* — козелки; *11* — стойки; *12* — щит капиллярной опалубки

Паровые рубашки устраивают при бетонировании колонн, ригелей, балок и плит междуэтажных перекрытий с $M_п = 10...20$ м$^{-1}$.

При электропрогреве ток пропускают непосредственно через массу вложенного бетона при помощи электродов. Электроды могут быть внутренние и поверхностные (табл. 215, 216).

215. СПОСОБЫ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОДОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Тип электродов	Материал	Способ установки в конструкции	Область применения	Примечание
Стержневые	Круглая сталь — стержни диаметром 6...10 мм	Закладывают через отверстия в опалубочных щитах или с открытой стороны бетона	Электропрогрев конструкций толщиной не менее 15 см	После электропрогрева остаются в теле бетона
Струнные	Круглая сталь — стержни диаметром 8...12 мм	Устанавливают вдоль оси конструкции	Электропрогрев слабоармированных конструкций	То же
Нашивные	Круглая сталь — стержни диаметром 6...10 мм	Укрепляют на вертикальных щитах опалубки с внутренней стороны через 10...20 см	Не ограничены	Имеют многоразовое использование
Полосовые	Листовая сталь — полосы, полосовая сталь — полосы, толщиной 3 мм	Укрепляют на горизонтальных щитах опалубки, которые укладывают на бетон	Электропрогрев плит	То же
Плавающие	Круглая сталь — стержни диаметром более 12 мм	Устанавливают в свежеотформированный бетон на 2...3 см	Не ограничены	»

216. РАСХОД ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ ПРОГРЕВА 1 м³ БЕТОНА

Вид электродов	При модуле поверхности, $м^{-1}$				Примечание
	4	8	12	16	
Нашивные	3	4	6	8	С учетом возраста
Струнные	4	8	12	16	Без учета возраста
Стержневые	4	10	14	19	То же

Прогрев электродами выполняют при напряжении в пределах 50...100 В с использованием трансформаторов. Применение напряжения 120...220 В возможно только при электропрогреве бетонных и незначительно армированных (не более 50 кг арматуры на 1 м³ бетона) конструкций; напряжение 380 В возможно только при условии соединения электродов с нулевым проводом, с тем чтобы рабочее напряжение в бетоне не превышало 220 В. Электропрогрев при напряжении в сети свыше 380 В запрещается (табл. 217, 218).

217. УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ В ПЕРИОД ПОДЪЕМА ТЕМПЕРАТУРЫ БЕТОНА, кВт/м³

Температура воздуха, °С	Скорость подъема температуры бетона, °С/ч	Модуль поверхности, $м^{-1}$											
		6			10			15			20		
		Температура изотермического прогрева, °С											
		40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80
—10	5	3,5	3,7	3,8	4	4,3	4,6	4,7	5,1	5,6	5,4	5,9	6,5
	10	7,4	7,5	7,6	8	8,3	8,6	8,9	9,3	9,7	9,7	9,8	10,9
	15	11	11,2	11,4	12	12,2	12,5	13	13,5	13,9	11,2	14,7	15,3
—20	5	3,7	3,8	4	4,3	4,6	4,9	5,1	5,5	6	5,9	6,5	7,1
	10	7,5	7,6	7,8	8,3	8,6	8,7	9,3	9,7	10,1	10,3	10,9	11,5
	15	11,4	11,6	11,7	12,5	12,8	13,1	13,9	14,3	14,7	15,3	15,8	16,4
+	5	3,8	4	4,2	4,6	4,9	5,1	5,5	6	6,4	6,5	7	7,6
	10	7,6	7,8	7,9	8,6	8,8	9,1	9,7	10,1	10,6	10,9	11,1	12
	15	11,1	11,6	11,7	12,5	12,8	13,1	13,9	14,3	14,7	15,3	15,8	16,4

218. УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ ПРОГРЕВЕ БЕТОНА, кВт/м³

Температура нагрева, °С	Температура воздуха, °С			Температура нагрева, °С	Температура воздуха, °С		
	—10	—20	—30		—10	—20	—30
Модуль поверхности 6 м⁻¹				*Модуль поверхности 15 м⁻¹*			
40	0,8	1	0,2	40	2	2,4	2,8
60	1,1	1,3	1,4	60	2,3	3,2	3,6
80	1,4	1,6	1,8	80	3,6	4	4,4
Модуль поверхности 10 м⁻¹				*Модуль поверхности 20 м⁻¹*			
40	1,4	1,7	2	30	2,8	3,2	3,7
60	1,9	2,1	2,4	60	3,7	4,3	4,8
80	2,4	2,7	2,9	80	4,8	5,3	5,9

Примечание. Таблицы составлены для прогрева бетона в опалубке из досок толщиной 40 мм с укрытием неопалубленной поверхности; коэффициент теплопередачи учтен при скорости ветра 0,5 м/с. Для опалубки из досок толщиной 25 мм с укрытием неопалубленной поверхности и с аналогичным коэффициентом теплопередачи значения мощности будут превышать табличные: при скорости подъема температуры 5 °С/ч — в 1,15 раза, при 15 °С/ч — в 1,08 раза.

Для присоединения электродов к проводам используются софиты, представляющие собой деревянные доски (длиной 3...4 м, шириной 16...20 см, толщиной 2,5...4 см) с роликами, к которым прикреплены три изолированных провода с отпайками из проводов площадью сечения 1,5 мм². Отпайки присоединяют к электродам, а провода — к сети. Электроды независимо от типов присоединяют к разноименным фазам поодиночке или группами.

Скорость подъема температуры бетона должна быть не более 5 °С/ч для конструкций с $M_п$=2...4 м⁻¹; 8 °С/ч с $M_п$=4...6 м⁻¹; 10 °С/ч с $M_п$=6 м⁻¹; 15 °С/ч для каркасных и тонкостенных конструкций протяженностью 6 м; 20 °С/ч для стыков.

Скорость остывания бетона по окончании прогрева не должна превышать 8 °С/ч. Температура прогрева бетона: не более 80 °С для конструкций с $M_п$<10 м⁻¹; 60 °С с $M_п$=10...15 м⁻¹; 40 °С с $M_п$=15....20 м⁻¹ (табл. 217, 218).

6.10. Приемка законченных бетонных работ

Промежуточной приемке с составлением акта на скрытые работы подлежат:

установленная арматура монолитных конструкций до укладки бетона; установленные закладные части.

Приемка работ и конструктивных элементов, выполненных в бетоне, допускается не ранее приобретения бетоном проектной прочности. Конструкции следует принимать до затирки поверхности.

При приемке определяют: качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях — также и морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей; качество поверхности готового бетона; наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов; наличие и правильность выполнения деформационных швов; отклонения конструкций (табл. 219).

Отклонения плоскостей от горизонтали не должны превышать 20 мм на всю плоскость выверяемого участка. Местные отклонения поверхности бетона от проектной отметки при проверке конструкций длиной 2 м, кроме опорных поверхностей, не должны превышать

219. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ (СНиП III-15-76)

Отклонения плоскостей и линий их пересечения от вертикали на всю высоту конструкции:	
фундаментов	±20
стен и колонн, поддерживающих монолитные перекрытия и покрытия	±15
стен и колонн, поддерживающих сборные балочные конструкции	±10
стен зданий и сооружений, возводимых в скользящей опалубке при отсутствии промежуточных перекрытий	1/500 высоты сооружения, но не более 100
то же, при наличии промежуточного перекрытия	1/1000 высоты сооружения, но не более 50

±5 мм, отклонения в длине или пролете элементов ±20 мм, в размерах поперечного сечения элементов +6 мм, —3 мм. Отклонения в отметках поверхностей и закладных частей, служащих опорами для металлических или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов, не должны быть более —5 мм. Отклонения в плане при расположении анкерных болтов внутри контура опоры — не более 5 мм, при расположении вне контура опоры — не более 10 мм, допускаемое отклонение по высоте составляет +20 мм. Отклонения отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей не должны превышать 3 мм. На объекте ежесменно ведется журнал бетонных работ.

Журнал бетонных работ

Строительство _____

Объект _____

Объем бетона, м³:

неармированного _____

армированного _____

в том числе:

марка бетона _____

марка бетона _____

Производитель работ _____

Лаборант _____

Год _____ Начат _____ Окончен _____

ОБОРОТНАЯ СТОРОНА ЖУРНАЛА

Дата бетонирования	Наименование бетонируемой части сооружения и конструкции элементов (с указанием осей и отметок)	Марка бетона	Состав бетонной смеси и $B/Ц$	Вид и активность цемента	Осадка конуса (средняя), см	Температура бетонной смеси, °С		Объем бетона, уложенного в дело за смену, м³	Способ уплотнения бетонной смеси (тип вибратора)	Температура воздуха, °С	Атмосферные осадки и погода	Маркировка контрольных образцов	Результаты испытания контрольных образцов (прочность при сжатии), МПа		Дата распалубливания
						на выходе из бетоносмесителя	при укладке						при распалубливании	через 28 дней	

7. МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

7.1. Марки металлических конструкций

Металлические конструкции применяют при строительстве большепролетных одноэтажных зданий, многоэтажных промышленных и общественных зданий, металлургических комплексов, мачт и опор различного назначения, резервуаров и других сооружений в тех случаях, когда применение металла является либо единственным технически возможным решением, либо более экономичным по сравнению со сборным железобетоном.

Отечественная промышленность выпускает типовые стальные конструкции из проката углеродистых и легированных сталей:

колонны для бескрановых производственных зданий и зданий с подвесным крановым оборудованием грузоподъемностью до 3,2 т сварные либо прокатные (табл. 220);

220. МАССА КОЛОНН БК И БС, т, ДЛЯ БЕСКАРКАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И ЗДАНИЙ С ПОДВЕСНЫМ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ ДО 3,2 т (СЕРИЯ 1.424-4, вып. 2)

Марка	Способ изготовления и показатель несущей способности								
	С-1	С-2	С-3	С-4	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5
БК-60	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,8	0,8	1	—
БС-60	0,6	0,8	0,9	1	0,7	0,8	0,8	1	—
БК-72	0,8	1	1,1	1,3	0,9	1	1,1	1,3	1,5
БС-72	0,8	1	1,2	1,4	1	1	1,1	1,3	1,5
БК-84	1	1,2	1,4	1,6	1,1	1,3	1,5	1,7	—
БС-84	1	1,2	1,5	1,6	1,1	1,3	1,5	1,7	—

Примечание. БК — бескрановая крайняя; БС — бескрановая средняя; С — сварная; П — прокатная; 1...5 — номера зависящие от допускаемых усилий.

колонны для одноэтажных производственных зданий с мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 т сварные решетчатого типа;

подкрановые балки под мостовые краны грузоподъемностью до 50 т, сплошные (наиболее распространенные) и решетчатые пролетами 6 и 12 м (рядовые) и 5,5 и 11,5 м (концевые), поперечное сечение двутавровое;

стропильные и подстропильные фермы из широкополочных тавров для производственных зданий со стальным профилированным настилом; высота 3150 мм для пролетов 18, 24, 30 и 36 м; 2250 мм для пролетов 18 и 24 м; масса 1,3...6,8 т (табл. 221);

стропильные и подстропильные фермы производственных зданий с кровельным настилом из железобетонных плит размерами 3×6 и 3×12 м (серия 1.460-2, вып. 1), длиной 24 и 36 м;

стропильные и подстропильные фермы производственных зданий

с кровельным настилом из железобетонных плит размерами 3×6 и 3×12 м (серия 1.460-2, вып. 1), длиной 24 и 36 м;

кровельный настил из листов холодногнутой оцинкованной стали площадью сечения 10...12,5 см² и массой 1 м² 8,5...15,3 кг (табл. 222);

221. МАССА СТРОПИЛЬНЫХ И ПОДСТРОПИЛЬНЫХ ФЕРМ ИЗ ШИРОКОПОЛОЧНЫХ ТАВРОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ СО СТАЛЬНЫМ ПРОФИЛИРОВАННЫМ НАСТИЛОМ, т (СЕРИЯ 1.460-8, вып. 2, 3)

Марка	Масса	Марка	Масса
СФТ18-1,85	1,3	СФТ30-1,75	2,5
СФТ18-3,85	1,5	СФТ30-2,4	3,2
СФТ18-5,1	1,7	СФТ30-3,25	4
СФТ24-1,85	1,9	СФТ30-4,5	4,8
СФТ24-2,8	2,1	СФТ36-1,95	3,9
СФТ24-3,45	2,5	ЧФТ36-2,35	4,3
СФТ24-4,7	3,1	СФТ36-2,9	4,2
СПФТ12-43	1,7	СФТ36-4,0	6,8
СПФТ12-68	1,8	СПФТ12-118	2,2
СПФТ12-108	2	СПФТ12-153	2,5

Примечание. СФТ — стропильная ферма тавровая, СПФТ — подстропильная.

222. ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ И МАССА ЛИСТОВ ХОЛОДНОГНУТОЙ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ (ТУ 34-5831-71)

Марка	Площадь сечения, см	Масса, кг	
		1 м	1 м²
Н60-782-1,0	12,5	10,4	13,3
Н60-782-0,9	11,3	9,4	12
Н60-782-0,8	10,0	8,5	10,9
Н79-680-1,0	12,4	10,4	15,3

Примечание. Н — высота профиля в миллиметрах (60, 79); 782, 680 мм — ширина листа; 0,9; 1,0; 0,8 мм — толщина. Листы изготавляют длиной 2...12 м.

фонари из горячекатаных профилей с покрытием из железобетонных плит (серия 1.464-2/73, вып. 4) и фонари из легких металлических конструкций (серия 1.464-10, вып. 1, 2);

переплеты и детали для световых и светоаэрационных фонарей с одинарным стеклением;

унифицированные здания из легких металлических конструкций (серия 400-0-2, вып. 2, 3, 4); секция со стропильными фермами (шаг 12 м) из трубчатых профилей (ячейка 18×12 и 24×12 м); секция со структурными конструкциями типа «Берлин» (блок 18×12 и 24×12 м); секция с пространственными решетчатыми конструкциями типа «Кисловодск» (структурная плита 30×30 и 36×36 м);

трехслойные стеновые панели с утеплителем из пенополиуретана с обшивкой профилированными стальными или алюминиевыми листа-

ми (шифр 773-74, вып. 0-1); толщина профилированного листа не менее 0,8 мм, высота 2380...7180 мм, масса 48...153 кг;

оконные стальные переплеты (серия 1.436-10) и алюминиевые (ТУ 36-2020-77);

мачты до 65 м (проект № 603-69) и до 200 м (проект № 604-21); башни решетчатые высотой 50 и 75 м (проект № 604-14).

Все металлические конструкции, конструкции высотных инженерных сооружений, а также резервуары изготовляют на специализированных заводах по типовым проектам, на что выдается паспорт (сертификат).

7.2. Основные положения по монтажу металлических конструкций

Технологическому процессу монтажа металлических конструкций предшествуют следующие операции: приемка конструкций, раскладка их у мест монтажа, подготовка опорных элементов (фундаменты, места опирания конструкций на ранее установленные), устройство подмостей и подготовка их к монтажу. Монтажный цикл включает в себя строповку конструкций, подачу к месту установки, временное закрепление, выверку, окончательное закрепление и расстроповку.

Приемка конструкций на строительной площадке заключается в следующем: осматривают визуально; проверяют основные размеры — длину, ширину, высоту на опорах и в пролете, расположение монтажных отверстий, отсутствие внешних повреждений (деформации, порча огрунтовки), наличие комплектующих деталей.

Колонны, подкрановые балки, фермы покрытия проверяют поштучно, остальные конструкции — выборочно. Отклонения линейных размеров поступивших конструкций не должны превышать значений, приведенных в табл. 3 СНиП III-18-75. Предельные отклонения от проектной геометрической формы отправочных элементов приведены в табл. 4 СНиП.

Поступившие конструкции регистрируют в журнале. Основной документ для учета — монтажные схемы, входящие в состав КМД (конструкции металлические деталировочные).

На рис. 76 приведены примерные схемы складирования конструкций в соответствии со СНиП. Конструкции должны быть уложены в непосредственной близости к месту установки таким образом, чтобы их маркировки были обращены к проходам.

Все стальные элементы (накладки, болты, гайки и др.) должны храниться, как правило, в закрытых помещениях с укладкой в штабеля или ящики. При хранении большемерных конструктивных элементов и самих конструкций на открытом воздухе на специально оборудованных площадках следует обеспечивать отвод талых и ливневых вод.

Стальные плоские подкладки и прокладки, используемые в штабелях, должны иметь кромки с закругленными углами, без заусенцев и завалов. При транспортных перегрузочных и комплектовочных мероприятиях необходимо применять приспособления, исключающие образование остаточных деформаций и смятие стали.

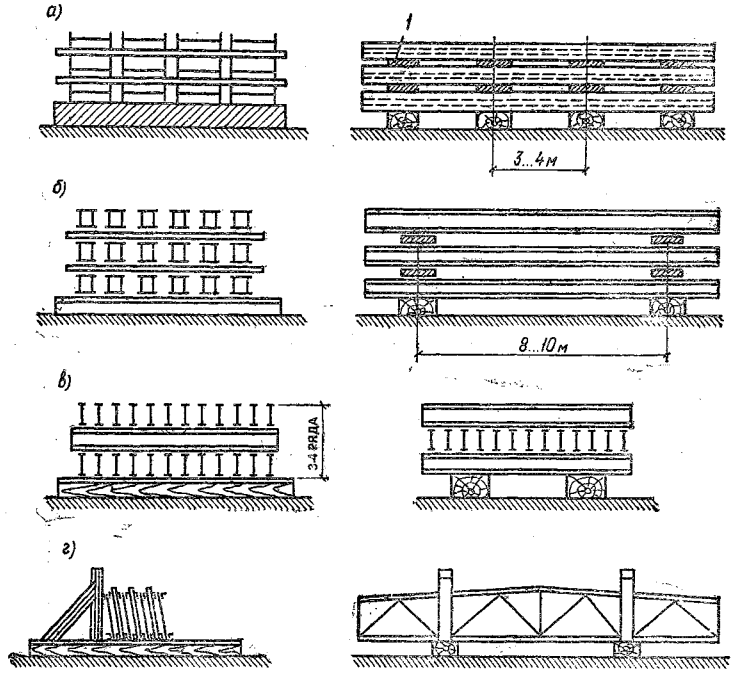


Рис. 76. Примерные схемы складирования металлических конструкций

а — балки и колонны плашмя; *б* — элементы коробчатого сечения; *в* — балки в вертикальном положении; *г* — фермы; *1* — прокладка-доска 50 мм

Сварочные материалы (электроды, флюс, проволока) должны храниться отдельно по маркам и партиям в теплом и сухом помещении. Флюс, кроме того, необходимо хранить в закрытой таре.

На рабочее место сварщика флюс и электроды должны подаваться в просушенном и прокаленном состоянии в количестве, необходимом для работы в одну смену. У рабочего места электроды и флюс необходимо хранить в условиях, исключающих увлажнение.

Все остальные конструкции должны быть огрунтованы и окрашены на предприятии-изготовителе в соответствии с указаниями проекта. В условиях строительной площадки перед окраской или ее восстановлением конструкции очищают от грязи, ржавчины, отставшей

грунтовки, масла, влаги, льда, снега. Те места стальных конструкций, где грунтовка была повреждена при транспортировании или при выполнении монтажных операций, а также монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, зашпатлеваны, огрунтованы и окрашены.

Грунтование и окраску следует производить при положительной температуре окружающего воздуха и конструкций (не ниже плюс 5 °С); нанесение грунтовок и покрасочных материалов при отрицательной температуре допускается при применении материалов и методов работ, обеспечивающих надлежащее качество грунтования и окраски.

Части стальных конструкций, подлежащих бетонированию, не грунтуются, не окрашиваются, а покрываются цементным молоком.

До начала монтажа металлических конструкций монтажная организация принимает фундаменты с составлением приемочного акта и исполнительной съемки.

Фундаменты и места опирания стальных конструкций, принятые монтажной организацией под производство монтажных работ, должны отвечать следующим условиям:

отклонения поверхности фундаментов, опорных плит, специальных опорных устройств под стальные конструкции и положения анкерных болтов не должны превышать значений, указанных в табл. 7.11 СНиП III-18-75;

резьба анкерных болтов должна быть защищена от повреждения на время монтажа и предохранена от коррозии колпачками, войлоком, смазкой.

Работа по подливке пространства между поверхностью фундамента и опорной частью конструкции выполняют после письменного разрешения монтажной организации.

Опирание стальных колонн на фундаменты. Различают три вида опираний башмаков колонн на фундаменты.

1. Опирание на заранее установленные и выверенные детали. Последовательность выполнения работ (рис. 77):

бетонируют фундамент на 250—300 мм ниже проектной отметки опорной плоскости башмака;

устанавливают опорные детали по нивелиру и закрепляют так, чтобы верх их был расположен на проектной отметке;

бетонируют верхнюю часть фундамента на 40—50 мм ниже верха опорной детали;

устанавливают колонну на опорные детали и производят подливку раствором.

2. Опирание на заранее выверенные шайбы может быть применено для колонн, анкерные болты которых кре-

пятся непосредственно к опорной плите. Его выполняют в такой последовательности:

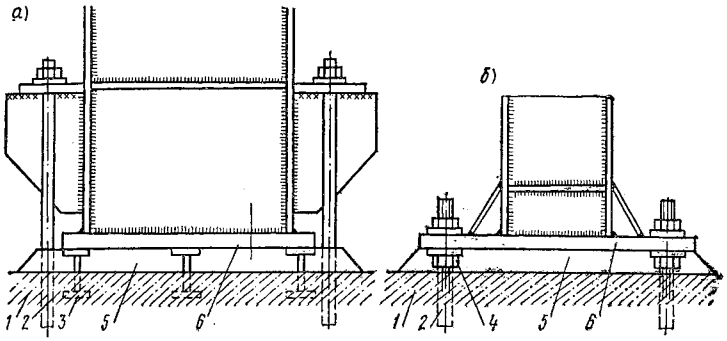


Рис. 77. Опирание колонны на заранее установленные и выверенные элементы

а — на опорные столики; *б* — на опорные шайбы; *1* — фундамент; *2* — анкерный болт; *3* — опорный столик; *4* — опорные шайбы; *5* — подливка; *6* — база колонны

бетонируют фундамент на 80—100 мм ниже проектной отметки подошвы колонн; производят выверку опорной поверхности при помощи гаек и шайб, установленных на анкерных болтах; устанавливают колонну на выверенные шайбы и производят подливку раствором.

3. Опирание на заранее установленные, выверенные и подлитые стальные плиты с верхней строганой или ферезерованной поверхностью. Его выполняют в такой последовательности: бетонируют фундамент на 50—80 мм ниже подошвы плиты; устанавливают кондуктор на опорную плиту и выверяют его; устанавливают с помощью кондуктора колонну в проектное положение и окончательно закрепляют; производят подливку раствора под опорную плиту.

При опирании колонн на выверенные и подлитые плиты конструкции должны быть изготовлены с повышенной точностью.

При габаритных размерах нижних частей колонн отделяют опорные плиты и фрезеруют их верхние плоскости и нижние торцы колонн; при негабаритных размерах нижних частей колонн предусматривают фрезерованный стык выше башмака. Поверхность опорных плит должна быть плоской. Наибольшая величина зазора между обработанной поверхностью и наложенной линейкой длиной 1 м в любом направлении не должна превышать 0,3 мм; тангенс угла отклонения плоскости фрезерованных торцов от плоскости, перпендикулярной продольной оси элемента, не должна превышать 1500 мм.

Перед бетонированием фундаментов проверяют точность расположения анкерных болтов в плане и по высоте (табл. 223, 224).

223. ИНТЕРВАЛЫ РАЗМЕРОВ МЕЖДУ ОСЯМИ, мм

Не более 9000	±2,5	21 000...27 000	±4,0
9000...15000	±3,0	27 000...33 000	±4,5
15 000...21 000	±3,5	33 000 (и свыше)	±4

224. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ФУНДАМЕНТОВ (СНиП III-15-76)

Способ опирания	По высоте, мм	По уклону
Непосредственно на поверхность фундамента, возведенного до проектной отметки	±5	1/1000
На заранее установленные и выверенные опорные детали (балки, рельсы и др.) с выверенной опорной поверхностью с последующей подливкой раствора	±5	1/1000
На заранее установленные (выверенные) и подлитые стальные плиты с верхней строганой поверхностью, подошвы колонн фрезерованы	±1,5	1/1500

Подъем одиночных стропильных ферм большого пролета (СНиП III-18-75). Устойчивость ферм в процессе подъема необходимо проверять по работе сжатого верхнего или нижнего пояса на продольный изгиб. В зависимости от результатов расчета предусматривают усиление сжатого пояса.

Монтаж перекрытия следует начинать со связевой панели, устанавливая и закрепляя вслед за первой парой ферм все связи, прогоны, а также крупнопанельные железобетонные плиты. Перед подъемом одиночных стропильных ферм большепролетных зданий (24, 30 и 36 м) производится их укрупнительная сборка в горизонтальном или вертикальном положении в кондукторах. Строповку ферм производят, как правило, в узлах верхнего пояса с применением траверсы или наклонных стропов.

Подъем стропильных ферм пространственными блоками. При подъеме ферм пространственными блоками заранее устанавливаются все предусмотренные проектом связи по нижним и верхним торцам, распорки и прогоны. Если позволяет грузоподъемность кранов, несущие конструкции продольного фонаря до подъема укрупняют и поднимают вместе со стропильными фермами.

7.3. Монтажные (болтовые и заклепочные) соединения

Монтажные соединения на болтах грубой, нормальной и повышенной точности выполняют в следующем порядке. Пакеты из деталей плотно стягивают временными болтами, а отверстия совмещают сборочными пробками. Под головки и гайки постоянных болтов ставят круглые шайбы — не более двух под гайку, одну под головку. При наличии у мест примыкания наклонных плоскостей ставят косые

шайбы. При этом резьба болта должна находиться вне отверстия соединяемых элементов, а гладкая часть стержня не должна выступать из шайбы. В каждом болте со стороны гайки оставляют не менее одной нитки с полным профилем.

Проектные усилия затяжки высокопрочных болтов обеспечиваются динамометрическим ключом. Плотность стяжки пакета при сборке других болтов проверяют либо щупом 0,3 мм, который не должен проникать внутрь между собранными деталями более чем на 20 мм, либо отстукиванием болтов контрольным молотком (болты при этом не должны дрожать или перемещаться).

Номинальные диаметры отверстий для болтов повышенной точности равны номинальным диаметрам стержней болтов, а отклонения не должны превышать следующих значений, мм:

12...18	±0,24	30...48	±0,34
18...30	±0,28	48...80	±0,4

Заклепочные соединения выполняют аналогично болтовым соединениям. При этом временными стяжными болтами заполняют $^1/_3$, а сборочными пробками — $^1/_{10}$ общего числа отверстий. При пяти отверстиях и менее в одном узле устанавливают один болт и не менее одной пробки. При сборке конструкций на высокопрочных болтах применяют только сборочные пробки, число которых должно составлять 10 % общего числа отверстий в узле.

На строительных площадках конструкции скрепляют заклепками, нагретыми до 1000...1100 °С при помощи пневматических клепальных молотков..

Качество конструкций на заклепках контролируют осмотром, проверкой щупом, шаблоном, а также отстукиванием в разных направлениях обеих головок заклепки контрольным молотком массой 0,3...0,4 кг.

7.4. Электросварка и газовая резка металла

Для стыкования металлических элементов каркасов зданий применяют ручную, полуавтоматическую и автоматическую дуговую сварку, используя сварочные агрегаты постоянного (табл. 225) и переменного (табл. 226) тока.

Для обеспечения безопасности работы корпусы электродвигателей генераторов и трансформаторов заземляют.

Размеры и состав стали электродов, применяемых для ручной дуговой сварки, а также маркировка электродов регламентированы СНиП III-18-75 (в зависимости от вида свариваемых сталей).

Для повышения производительности сварочных работ полуавтоматическую и автоматическую дуговую сварку в среде углекислого газа или под флюсом, как правило, применяют для швов большой протяженности.

225. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ ПОСТОЯНОГО ТОКА, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Величина	ПС-300м	АС-500	ПСО-300	ПСМ-1000-11
Двигатель:				
напряжение, В	220/380	220/380	220/380	220/380
мощность, кВт	14	28	14	75
пределы регулирования тока, А	80...380	120...600	75...320	—
Генератор:				
номинальное напряжение, В	30	40	30	60
номинальный ток, А	340	500	300	1000

226. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (220/380 В), ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Тип	Предел регулирования тока, А	Номинальное напряжение, В	Номинальная мощность, кВт	Масса, кг
ТС-300	110...385	30	20	185
ТС-500	165...650	30	32	250
ТСК-500	165...650	30	32	280
СТН-500-1	150...700	30	38,5	275
СТШ-300	110...405	30	20,5	158
СТШ-500	145...650	30	33	220
ТСД-500-1	200...600	45	48,5	420
ТСБ-1000-4	40...1200	42	78	640

227. МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ТЕМПЕРАТУРА СТАЛИ, °С

Толщина стали, мм	Углеродистый		Низколегированной до класса С 52/40 включительно	
	Швы сварных соединений в конструкциях			
	решетчатых	листовых, объемных и сплошностенчатых	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых
До 16	−30	−30	−20	−20
16...30	−40	−20	−10	0
30...40	−10	−10	0	+5
Свыше 40	0	0	+5	+10

Ручную и полуавтоматическую дуговую сварку элементов конструкции из стали классов до С 52/40 включительно при температурах стали, ниже указанных в табл. 227, следует производить с предварительным подогревом стали в зоне выполнения сварки до 120... ...160 °С на ширине 100 мм с каждой стороны соединения.

Сварка листовых объемных конструкций из стали толщиной более 20 мм должна производиться способами, обеспечивающими

уменьшение скорости охлаждения: каскадом, горкой, двусторонней сваркой секциями.

Сварку конструктивных элементов из стали С 60/45 следует производить при температуре не ниже минус 15 °С при толщине стали до 16 мм и не ниже 0 °С при толщине стали 16...25 мм. При более низких температурах сварку стали толщиной до 25 мм следует производить с предварительным подогревом до температуры 120—160 °С.

При толщине стали свыше 25 мм предварительный подогрев должен производиться во всех случаях независимо от температуры окружающей среды.

228. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Методы контроля	Конструкции
Систематическая проверка выполнения заданного технологического процесса сборки и сварки	Все типы конструкций
Наружный осмотр шва с проверкой размеров	То же
Выборочный контроль швов ультразвуковой дефектоскопией или просвечиванием проникающими лучами	Все типы конструкций, за исключением в п. 6 этой таблицы
Испытание всех швов на плотность одним из следующих методов: опрыскивание керосином; мыльной эмульсией (при избыточном давлении или вакууме)	Листовые конструкции при толщине металла до 16 мм включительно, швы которых должны быть герметичными
Испытание на плотность и прочность воздушным, гидравлическим или газовым давлением	Резервуары, трубопроводы и сосуды (см. дополнительные указания ниже)
Контроль физическими методами без разрушения контролируемых соединений	Все типы конструкций. Выборочно

Автоматическую сварку разрешается производить без подогрева:

а) из углеродистой стали толщиной до 30 мм, если температура стали не ниже минус 30 °С, а при больших толщинах стали — не ниже минус 20 °С;

б) из низколегированной стали толщиной до 30 мм, если температура стали не ниже минус 20 °С, а при больших толщинах стали — не ниже минус 10 °С.

Электрошлаковая сварка конструкций из углеродистой и низкоуглеродистой стали может производиться без ограничения температуры стали.

Качество швов сварных соединений для крепления сборочных и монтажных приспособлений должно быть не ниже качества основных швов.

Швы сварных соединений должны удовлетворять следующим требованиям (табл. 228):

а) иметь гладкую или равномерную чешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и не иметь резкого перехода к основному металлу;

б) наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин и дефектов;

в) подрезы основного металла допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали от 4 до 10 мм, не более 1 мм при толщине стали свыше 10 мм, за исключением случаев, приводимых в дополнительных указаниях;

г) все кратеры должны быть заварены.

Выборочный контроль швов сварных соединений (табл. 230) производится, как правило, в местах пересечения швов и в местах с признаками дефектов. Контроль продолжается до выявления границ дефектного участка с последующим ремонтом дефектного шва.

Швы обильно опрыскивают керосином под нахлестку за 2 раза с перерывами 10 мин. На противоположной стороне швов на покрытии водной суспензии, мела или каолина в течение 4 ч при положительной температуре и 8 ч при отрицательной температуре окружающего воздуха не должно появляться пятен.

При проверке плотности швов сварных соединений избыточным давлением воздуха или вакуумом на поверхности шва, покрытой мыльной эмульсией, не должны появляться пузыри.

Дефекты сварных соединений должны устраняться следующими способами: обнаруженные перерывы швов и кратеры завариваются; швы с другими дефектами, превышающие допускаемые, удаляются на длину дефектного места плюс 15 мм с каждой стороны и завариваются вновь; подрезы основного металла зачищаются и завариваются с последующей зачисткой, обеспечивающей плавный переход от наплавленного металла к основному.

Исправленные швы сварных соединений или части их должны быть вновь освидетельствованы.

Допускаемые отклонения размеров сечения швов сварных соединений от проектных не должны превышать значений, указанных в СНиП III-18-75.

Контроль качества швов сварных соединений стальных конструкций осуществляют методом, указанным в табл. 73 СНиП.

Для резки металлов при монтаже стальных конструкций применяют резаки, в пламени которых сгорает смесь газообразного кислорода с горючими газами или парами горючих веществ.

Для резки алюминия, чугуна, нержавеющей стали используют плазменно-дуговой процесс. Стали, содержащие до 0,7 % углерода, режут кислородной струей, более 0,7 % — также кислородом, но с предварительным подогревом 500...700 °С; при 1...1,2 % углерода, а также хромоникелевые и высокохромистые стали режут кислородно-флюсовыми резаками. Кромки деталей после резки подлежат механической обработке.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 15 °С кислородную резку деталей, кромки которых подлежат в дальнейшем механической обработке, следует производить с подогревом металла в зоне реза до 100 °С.

7.5. Оборудование и приспособления для монтажа металлических конструкций

Гибкие стропы выполняют из стальных канатов двойной свивки с линейным касанием проволок между слоями (ЛК) или с точечным касанием (ТЛК), с органическим сердечником (ОС), нераскручивающиеся, крестовой свивки (табл. 229, 230).

Стропы изготовляют из канатов диаметром 12...20 мм (облегченные) и 19,5...30 мм (универсальные).

Стропы имеют на концах петлю или крюк, сращивание по длине и на концах производится сплеткой или зажимом. Длина оплетки должна быть равной 40 диаметрам каната, и выполняют ее в мастерских. Внутрь петли заделывают коуш.

Полиспаст состоит из системы блоков, одни из которых неподвижно закреплен на опоре (на стреле крана, на якоре и т. д.), и отводного блока, к которому прикрепляют крюк для подъема груза и отводные ролики. Один конец каната, огибающего все ролики блоков, наглухо крепят к подвижному или неподвижному блоку, а другой конец — к барабану лебедки.

Домкраты (табл. 231) используют для подъема конструкций на высоту 200...400 мм, а также для перемещения их по горизонтали при укрупнительной сборке.

229. ЧИСЛО ОБРЫВОВ ПРОВОЛОК НА ДЛИНЕ ОДНОГО ШАГА СВИВКИ КАНАТА, ПРИ КОТОРОМ СТРОП ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАБРАКОВАН

Коэффициент запаса прочности каната на растяжение	Конструкция каната			
	6×9=114+1 органический сердечник		6×37=221+1 органический сердечник	
	крестовой свивки	односторонней свивки	крестовой свивки	односторонней свивки
До 6	12	6	22	11
6...7	14	7	26	13
Более 7	16	8	30	15

230. КАНАТЫ ПЕНЬКОВЫЕ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ МОНТАЖА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ (ГОСТ 483—75)

Диаметр каната, мм	Непропитанные		Пропитанные	
	разрывное усилие, кН	масса 100 м, кг	разрывное усилие, кН	масса 100 м, кг
10	6,28	6,6	6	7,6
11	7,4	8,5	7,1	10
13	9,8	11,3	9,4	13,3
14	12	14,3	11,5	17
16	15,5	17,2	14,8	20,3
19	20,8	25,3	19,9	29,8
22	28,2	30	27	35,4
26	35,2	40,2	33,6	47,4
29	44	50	42	70
32	53,1	72,8	50,8	86
37	67	94,8	63,7	112
40	79	112	75,1	132
38	108,6	161	103,2	190
56	141,5	320	134,4	260

231. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОМКРАТОВ

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема, мм	Размеры, мм			Масса, кг
			высота	ширина	длина	
Реечные						
ДР-5	5	300	725	220	120	22
ДРМ	5	400	700	310	200	29
ОМД-2	4	350	685	300	208	36
Р-6	6	380	—	—	—	65
ДР-7	7	350	850	266	312	47
ДР-12	12	300	1120	496	510	70
Винтовые*						
Т-83	2	240	—	—	—	4,2
БО-3	3	130	300	130	130	6,2
ДВ-5	5	118	500	150	130	20
Т-56В	5	178	—	—	—	10,8
БТ-10	10	330	585	180	180	37
БТ-15	15	350	610	226	226	48
ДП-20	20	300	748	—	—	154
Гидравлические**						
ДГС-2	5	140	245	—	—	7,3
М-102	10	190	—	—	—	19
ПО-52	25	400	—	—	—	90
ДГ-50	50	150	240	—	—	70
МГД-80	80	155	290	—	—	100
ДГ-100	100	250	315	—	—	135
ДГ-200	200	155	—	—	—	250.

* Под шириной и длиной понимается диаметр основания.
** Под высотой понимается наименьшая высота.

Отечественная промышленность выпускает домкраты следующих типов:

реечные грузоподъемностью 5...12 т, высота подъема 300...400 мм, масса 22...70 кг;

винтовые грузоподъемностью 2...20 т, высота подъема 118... ...350 мм, высота 4,2...144 кг;

гидравлические грузоподъемностью 5...200 т, высота подъема 75...400 мм, масса 7,3...250 кг.

Лебедки (табл. 232) применяют для подъема и перемещения конструкций с использованием полиспастов и мачт.

232. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕБЕДОК

Марка	Тяговое усилие, кН	Диаметр барабана, мм	Диаметр каната, мм	Канатоемкость, м	Габарит, мм	Масса, кг
			С ручным приводом			
ЛУР-05	5	—	6,2	12	305×285×185	13
ТЛ-2	12,5	110	11	100	500×655×740	140
М-234	15	—	14	65	600×650×760	190
Т-69	30	200	17,5	150	1060×936×1236	560
ТЛ-3	32	150	16,5	100	640×700×875	2220
Т-102	50	270	19,5	220	1200×1080×1040	676
Т-78	75	400	24	300	1368×1420×1160	1383
ТЛ-80; ЛР-8	80	330	27,5	200	1250×1130×1060	810
			С электрическим приводом			
ТЛ-16(Т-66Г)	3,2	150	6,8	60	740×780×480	227
Т-66А	5	150	7,7	85	710×735×425	215
ЛМ-1	10	200	9,3	60	800×630×700	175
ТЛ-9	12,5	200	11,5	80	1040×960×770	510
МЛ-1,5-219	15	219	12,5	212	1120×1116×658	772
ЛМ-2,5	25	210	17,5	140	1400×960×900	825
ЛМ-3	30	300	17,5	250	1600×1200×800	960
Т-145	50	405	22	220	2190×1910×1110	3000
Л-7502	75	500	40	130	1630×1520×1397	2010

Наибольшее распространение получили следующие типы лебедок:

ручной привод — тяговое усилие 5...80 кН, диаметр барабана 110...400 мм, канатоемкость барабана 12...300 м, диаметр каната 6,2...27,5 мм, масса 139...900 кг;

рычажные ручные — тяговое усилие 7,5...30 кН, канатоемкость 15...20 м, диаметр каната 15...20 мм, масса 17...54,5 кг;

электрический привод — тяговое усилие 3,2...75 кН, диаметр барабана 150...500 мм, канатоемкость 60...300 м, диаметр каната 6,8... ...500 м, масса 227...30 000 кг.

Ручной инструмент. При монтаже стальных конструкций применяют различный инструмент. Для затяжки болтовых соединений используют гаечные ключи различной конфигурации (рис. 78, табл. 233), для обеспечения совмещения отверстий — проходные оправки и струбцины. При необходимости отверстия могут быть рассверлены сверлами или развертками с последующей зажимкой кромок в сборочных деталях скребками. Пробки в отверстия совмещаемых пакетов забивают кувалдами массой 1...10 кг.

Лестницы и подмости. Лестницы применяют приставные и навесные. Навесные лестницы делают из стальных труб и уголков или алю-

миниевого сплава Ширина лестницы 400 мм, длина 4 м, расстояние между ступенями 340 мм, масса 31 кг (из стали) или 13 кг (из алюминиевого сплава). Приставные лестницы наклонные имеют длину до 16 м, а вертикальные — до 20 м.

Собирают лестницы из типовых секций, крепят крючьями к специально приваренным коротким стальным уголкам. На высоте более 5 м лестницы должны иметь ограждения.

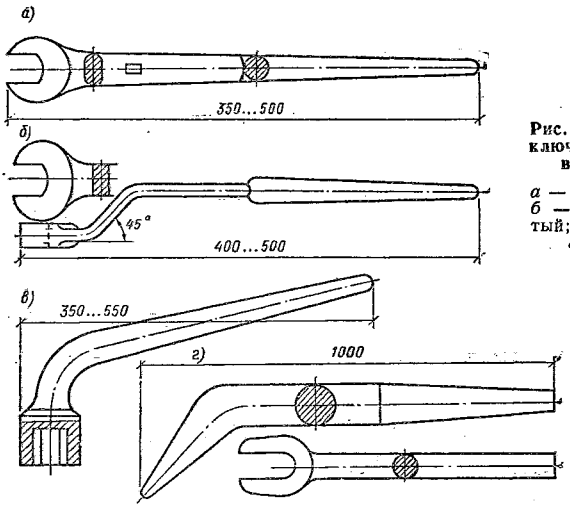


Рис. 78. Сборочные ключи, применяемые в строительстве

а — коликовый ключ; *б* — гаечный изогнутый; *в* — торцовый; *г* — вилочный

233. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СБОРОЧНЫХ КЛЮЧЕЙ

Диаметр болта, мм	Рожковые		Накладные		Торцовые	
	длина, мм	масса, кг	длина, мм	масса, кг	длина, мм	масса, кг
12	350	0,4	—	—	350	0,8
14	350	0,5	—	—	—	—
16	375	0,5	400	0,8	400	1,3
18...20	400	1,1	430	1,3	450	2,1
22...24	435	1,5	470	1,7	500	3
27	450	1,7	500	1,9	500	4
30	500	2,2	400	2,3	—	—

Для пропуска большого количества рабочих на крышу здания применяют инвентарные стальные маршевые лестницы, собираемые из типовых секций длиной 6,9 м, массой 2 т и имеющие ограждение — перила.

Подмости. По способу установки различают навесные площадки и отдельно стоящие вышки (табл. 234). Выбор их зависит от характера сооружений. Подмости должны обеспечивать удобство выполнения монтажных операций и безопасные условия передвижения монтажников.

234. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДМОСТЕЙ ДЛЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Марка	Управление	Высота подъема, м		Грузоподъемность, кг	Скорость подъема, м/мин	Масса, кг
		максимальная	минимальная			
Телескопические автовышки						
ТВГ-15М	С пульта	15	6400	150	30	4 450
ТВ-2	С платформы	15,3	6400	150	10,7	4 650
ВТ-23	То же	21,7	7030	200	7,2	8 950
Автогидроподъемники						
АГП-12А	С пульта	12	—	200	—	6 050
АПК-30	То же	29,5	—	320	—	1 200
ВС-18МС	»	18	—	250	—	9 180
ВС-22МС	»	22	—	250	—	11 180
ВС-26МС	»	26	—	250	—	13 180
МШТС-2А	»	17,8	—	400	—	10 700
МШТС-3А	»	20,2	—	300	—	12 200
МШТС-2Т	»	17,8	—	400	—	10 700
Шарнирно-рычажные						
Ш2СВ-14	С пульта	13,6	—	200	—	6 200
Ш2СВ-18	С платформы	17,6	—	150	—	6 000

7.6. Монтаж металлических конструкций каркасов зданий безвыверочным методом

При безвыверочном методе монтажа колонны устанавливают на заранее выверенные фрезерованные стальные опорные плиты, что исключает в дальнейшем выверку самих колонн и других конструкций.

Применяют два способа крепления и выверки опорных плит перед подливкой (табл. 235): с использованием выверочных болтов, устанавливаемых в фундамент заранее, с помощью инвентарных устройств — кондукторов.

235. ОЦЕНКА СПОСОБА КРЕПЛЕНИЯ И ВЫВЕРКИ ОПОРНЫХ ПЛИТ НА ФУНДАМЕНТЕ ДО ПОДЛИВКИ

Показатель	Специальные болты (выверочные)	Кондуктор с креплением плит	
		на болтах	на струбцине
Масса 1 плиты, кг	12	50...60	10×3
Расход металла на 1 плиту, кг	12	1...1,2	0,5...0,7
Оборачиваемость	1	50	50
Расход металла для приварки «ушек» на 1 плиту, кг	4...6	4...6	—
Трудоемкость установки 1 плиты массой до 300 кг, чел.-ч	1,6...1,8	3,5	3,5
Трудоемкость установки 1 т плит, чел.-ч	6...10	14...20	14...20

Способ установки плит на выверочные болты универсален при любой производственной ситуации. Точность установки колонн зависит от качества обработки поверхностей опорной плиты и торца башмака колонны. Верх опорной плиты должен совпадать с фрезерованной поверхностью башмака колонны с точностью до ±1 мм.

Колонны высотой до 15 м закрепляют путем плотного затягивания гаек, чем, как правило, и обеспечивается устойчивость колонны. При наличии узкого башмака колонны раскрепляют расчалками в направлении наименьшей жесткости. Расчалки могут быть сняты только после закрепления колонн постоянными элементами (подкрановые балки, связи, элементы фахверка и др.). Высокие и тяжелые колонны расчаливают согласно указаниям ППР.

Подкрановые балки, доставляемые на площадку отдельно от тормозных ферм, укрепляют с ними в один монтажный элемент. Тяжелые подкрановые балки (например, балка сталеплавильных цехов) устанавливают частями одним краном, укрупненными блоками — двумя или четырьмя кранами.

При выверке перемещение балки в плане и по высоте достигается извлечением или добавлением подкладок.

Подстропильные и стропильные фермы стропят за одну или несколько точек, и места строповки во всех случаях должны находиться в узлах фермы. При этом следует обращать внимание на их устойчивость и при необходимости временно усиливать металлическими или деревянными элементами, прикрепляемыми хомутами.

При наличии кранов достаточной грузоподъемности рациональнее применять укрупнительную сборку блоков, состоящих из двух (четырех) ферм, соединенных между собой постоянными элементами (фонари, связи, прогоны и др.) с последующим их подъемом и установкой в проектное положение (табл. 236).

236. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ, мм

Колонны и опоры	
Отклонение отметки опорной поверхности колонн и опор:	
фрезерованные опорные торцы	±1,5
фрезерованные башмаки	±5
Смещение осей колонн и опор (в нижнем сечении)	±5
Отклонение оси колонны и опоры от вертикали в верхнем сечении при высоте, м:	
до 15	15
более 15	0,001 высоты колонны, но не более 35 мм
Фермы, ригели, прогоны	
Отклонения отметок опорных узлов ферм, ригелей	±20
Отклонение расстояний между осями фермы по верхнему поясу	±15
Подкрановые пути	
Отклонения расстояний между осями подкрановых рельсов одного пролета	±10
Смещение оси подкранового рельса и оси подкрановой балки	15

Продолжение

Взаимное смещение торцов стыкуемых подкрановых рельсов по высоте в плане	2
Стальной оцинкованный настил	
Отклонение длины опирания настила на прогоны, в местах поперечных стыков	0,1—5
Отклонения в положении центров отверстий:	
для самонарезывающихся болтов	±5
для заклепок вдоль настила	±20
то же поперек настила	±5

Конвейерный монтаж блоков покрытия. В практике строительства выбор способа монтажа блоков покрытия назначают в зависимости от конструктивного выполнения зданий. Приемлемы три схемы монтажных работ (табл. 237).

237. МЕХАНИЗАЦИЯ РУЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА КОНВЕЙЕРЕ

Выполняемая операция	Применяемый инструмент
Установка болтов крепления конструкций на конвейере	Электрогайковерт ИЭ-3106 (ИЭ-3108) с ручными ключами и сменными головками, удлинителями, переходниками конструкции ВНИИМонтажспецстроя
Сверление отверстий под заклепки крепления листов настила между собой	Электросверлильная машина ИЭ-1009
Установка заклепок	Пистолет ТМ-01-00-00 Промстальконструкции, пистолет СТД-96-1, клещи ВСК-1т
Сверление отверстий под самонарезающие болты	Электросверлильная машина ИЭ-1002 (ИЭ-1009, С-451)
Установка самонарезающих болтов	Электрогайковерт ИЭ-3106 (ИЭ-3104, С-681А)
Вырезка отверстий в листах профилированного настила	Шлифовальная машина с абразивным кругом ВА-1400 (НРБ)

Монтаж с помощью башенных кранов КБ-100 или СКР-1500, перемещающихся вдоль монтируемых пролетов, для зданий, не имеющих в пролетах подкрановых балок и подстропильных ферм. При монтаже необходимы устройство подкрановых путей большой протяженности и многократная перестановка кранов на продольные и поперечные пути.

Монтаж башенным краном КБ-1000, перемещающимся поперек пролетов (при наличии в зданиях подкра-

новых балок или подстропильных ферм). Для установки блоков в проектное положение применяются специальные тележки, или установщики.

Специальный кран «установщик», оснащенный домкратами, монтируется на постоянных подкрановых путях строящегося здания. При монтаже блок полной строительной готовности массой 40—45 т с помощью траверсы поднимается краном и опускается на домкраты установщика, который затем перемещается по подкрановым путям вдоль пролета; после окончания перемещения блок домкратами устанавливается на проектную отметку; установщик возвращается за очередным блоком.

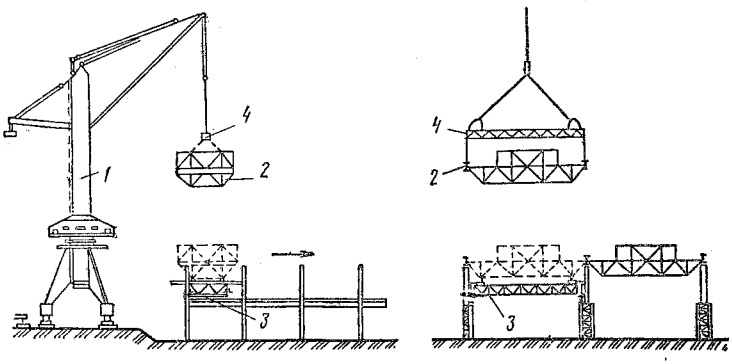


Рис. 79. Монтаж с помощью крана КБ-1000
1 — кран; *2* — монтируемый блок; *3* — направляющие; *4* — монтажное приспособление

Монтаж с помощью опорной тележки, при котором блок с траверсой поднимается краном, устанавливается на подстропильные фермы (балки) и оснащается двухколесными тележками, которые крепятся к опорным листам стропильных ферм (тележка может быть выполнена в форме арки с затяжкой); тележка передвигается по балкам с помощью лебедок; ферма опускается в проектное положение за счет изменения длины затяжки; тележки снимаются и устанавливаются на очередной блок.

Монтаж блока башенным краном производят следующим образом: на специальном стенде в уровне нулевых отметок производят сборку блока из отдельных конструкций (ферм, связей и кровельного настила); производят дополнительные усиления строительных конструкций монтажными приспособлениями (это в каждом конкретном случае оговаривается в ППР); оснащают блок различным оборудованием и коммуникациями; готовый блок поднимается краном и подается на проектную отметку и устанавливается.

Последовательность и направление укладки (желательно пакета) плит покрытия между каждыми двумя фермами указывают в ППР, что должно обеспечивать устойчивость монтируемых конструкций, безопасность работающих и высокое качество приварки плит к несущим конструкциям. Допускаемые отклонения при монтаже стальных конструкций не должны превышать установленных значений.

7.7. Монтаж высотных инженерных сооружений

В зависимости от типа монтируемых высотных конструкций, их размеров и массы применяют в основном два способа монтажа: подъем цельносборной конструкции в проектное положение методом поворота вокруг опорного шарнира (рис. 80) и возведение конструкций в проектное положение методом наращивания. Второй способ заключается в том, что первые две-три секции мачты устанавливают в проектное положение самоходным или самоподъемным краном, раскрепляют временными расчалками и на эти секции устанавливают самоподъемный кран, с помощью которого поднимают и устанавливают очередные секции. При этом кран перемещают на вновь установленную секцию мачты.

Типовые конструкции опор линий электропередач, дымовые трубы, мачты и башни высотой 40...100 м и массой до 50 т рекомендуется поднимать цельносборными, причем для подъема сооружений небольшой высоты можно использовать передвижные стреловые краны.

Разгрузку, складирование и укрупнительную сборку конструкций осуществляют мобильными кранами грузоподъемностью 5...10 т.

Укрупнительную сборку у места установки выполняют в горизонтальном положении на специально устроенных стеллажах так, чтобы после осуществления поворота опора занимала проектное положение на фундаменте.

Опоры линии электропередач в собранном виде можно монтировать с помощью падающей стрелы, при этом опоры собирают из отдельных секций. Собранную конструкцию соединяют с подножками-шарнирами и двумя тракторами посредством падающей стрелы устанавливают в проектное положение.

Опоры большой высоты можно монтировать методом наращивания, например, радиомачты, как правило, имеют большую высоту и их целесообразно монтировать этим методом, используя приставную мачту или подвесной самоподъемный кран УПК.

Радиомачты небольшой высоты можно монтировать аналогично опорам линий электропередач. Вместо падающей стрелы (шевра) подъем можно вести при помощи стационарной мачты. В этом случае мачта обязательно должна быть раскреплена четырьмя и более расчалками и снабжена тяговым и подъемным полиспастами.

7.8. Монтаж листовых конструкций

При сооружении резервуаров применяют монтаж полистовым методом, укрупненными секциями и методом рулонирования, так как днища типовых резервуаров любого объема и стенки резервуаров объемом до 30 тыс. м³ изготовляют в виде рулонов; стенки резервуаров объемов более 30 тыс. м³ поставляют отдельными листами.

Метод полистового монтажа резервуаров связан с трудоемкими процессами сборки листов, временной прихваткой сваркой. Поэтому, как правило, при монтаже резервуаров применяют более индустриальный метод — рулонирование.

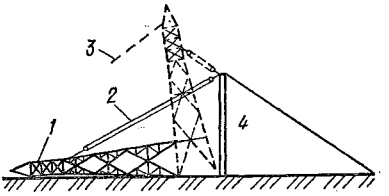


Рис. 80. Подъем цельнособранной конструкции методом поворота вокруг опорного шарнира

1 — сборочное положение конструкции; *2* — монтажная шланга; *3* — транспортное положение конструкции; *4* — опорная мачта

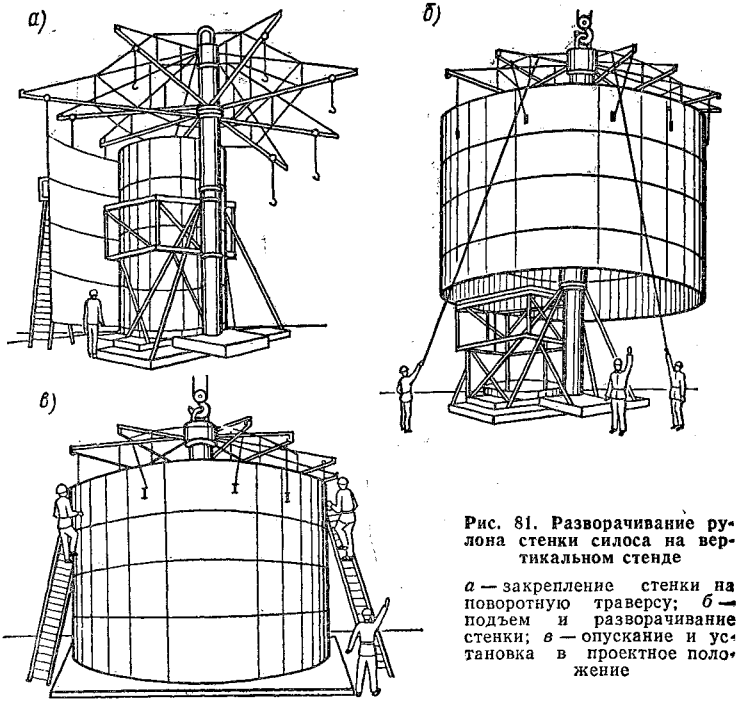


Рис. 81. Разворачивание рулона стенки силоса на вертикальном стенде

а — закрепление стенки на поворотную траверсу; *б* — подъем и разворачивание стенки; *в* — опускание и установка в проектное положение

Рулоны массой 45...50 т скатывают с платформы тракторами или лебедками, обеспечив устойчивость платформы от опрокидывания. До начала монтажа должна быть проведена приемка естественного и искусственного оснований, гидроизолирующего слоя фундаментов и приямков в соответствии со СНиП III-18-75.

Рулон с 1...3 элементами днища накатывают на основание и раскатывают с последующим перемещением по салазкам до совмещения кромок с рисками нахлесток. Все монтажные соединения днища — нахлесточные, кроме окрайков, которые сваривают (в местах опирания стенки резервуара) встык на подкладках.

Операции по разворачиванию рулона стенки силоса на вертикальном стенде выполняют в следующем порядке: подготавливают рулон к строповке; устанавливают рулон краном на вертикальном стенде; устанавливают на трубчатую мачту стенда траверсу; стягивают при помощи лебедки рулон стальным канатом и обрезают упаковочные полосы; запасовывают канат на поворотном круге платформы; включают электролебедку, натягивая канат и поворачивая платформу; разворачивают рулон; по мере разворачивания рулона стенки устанавливают и раскрепляют элементы покрытия кольца жесткости, траверсу с развернутым рулоном устанавливают на площадку для подгонки и сварки стыка (рис. 81).

В процессе сооружения резервуара проверяют его геометричность, вертикальность стенки, цилиндричность, горизонтальность контура, а также качество сварных соединений.

Плотность определяют керосиновой пробой, вакуум-камерой в соответствии со СНиП III-18-75.

7.9. Монтаж стальных конструкций укрупненными блоками

Рамные и арочные конструкции зданий большого пролета имеют большие размеры и массу: при пролетах более 50 м масса стропильной конструкции (ригеля) достигает 60 т и более. Высота конструкций центрального блока доменной печи доходит до 70 м при массе стальных конструкций, сконструированных на сравнительно небольшой площади, до 5000 т и более. Монтаж таких конструкций может быть выполнен либо частями с применением временных промежуточных опор, либо целиком (укрупненными блоками).

Укрупнительную сборку стальных конструкций выполняют на строительной площадке для более полного использования грузоподъемности монтажного крана. Сборке подлежат стальные фермы больших пролетов, колонны, пространственные покрытия, фонари и некоторые другие конструктивные элементы зданий и сооружений.

Один из прогрессивных методов производства работ при строительстве одноэтажных промышленных зданий — конвейерная сборка

и крупноблочный монтаж покрытий. Основа этого метода — сборка стальных конструкций покрытий в пространственные блоки на тележечном конвейере, размещенном вблизи строящегося здания (рис. 82), установка в сборные блоки оборудования и сетей, подъем их в проектное положение в готовом виде. Достоинство этого метода заключается в более полном использовании грузоподъемности монтажных кранов.

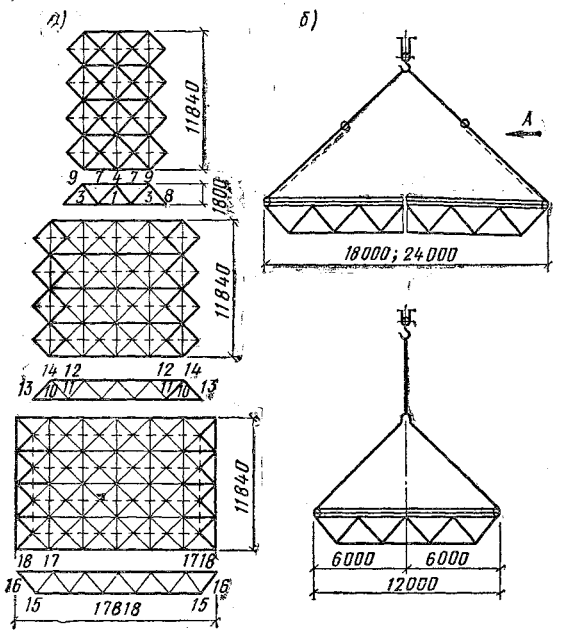
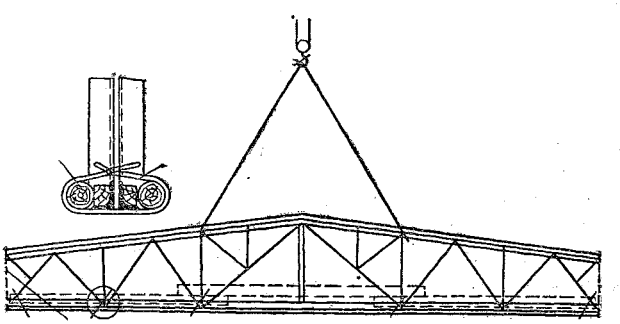


Рис. 82. Монтаж пространственных покрытий укрупненными блоками

а — укрупнительная сборка; *б* — транспортное положение

Рис. 83. Монтаж одиночных ферм стропами



В настоящее время распространен так называемый метод надвижки, когда фермы покрытия внизу или на проектной отметке в торцовой части покрытия укрупняют кранами небольшой грузоподъемности в проектные блоки массой более 100 т на нескольких (не менее двух) тележках, приспособлениях для перемещения по горизонтали и наклонным рельсовым путям. Двумя полиспастами грузоподъемностью 50 т обеспечивают подачу укрупненного блока на проектную отметку с последующей надвижкой его двумя полиспастами по 2 т по подстропильным блокам в проектное положение (рис. 83, 84).

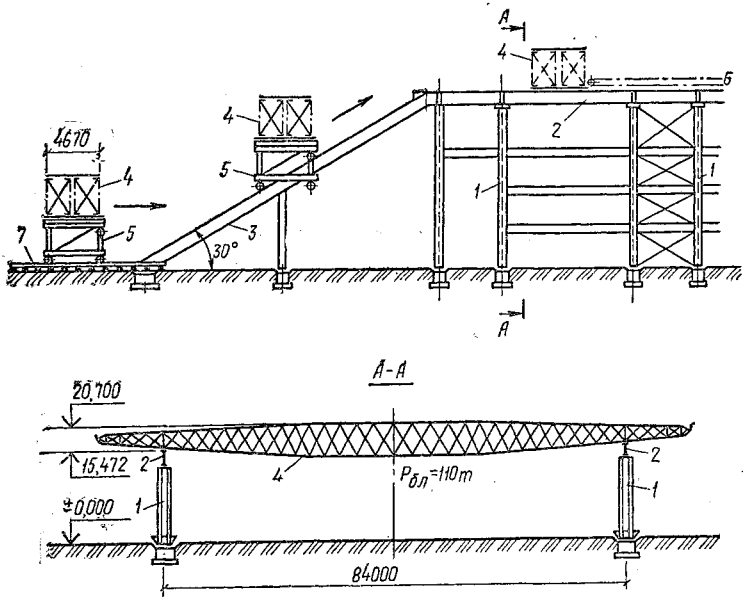


Рис. 84. Возведение здания укрупненными блоками методом надвижки

1 — поддерживающие монтажные стойки; *2* — горизонтальные пути; *3* — наклонные пути; *4* — укрупненный блок; *5* — стенд для сборки блока; *6* — устройство для надвижки блока; *7* — направляющие конвейера

7.10. Монтаж алюминиевых конструкций

Алюминиевые конструкции целесообразно применять в кранах, сборно-разборных мостах, инвентарных подмостях, витражах, стеновых и кровельных панелях, воротах и других подвижных конструкциях. Выпускаемые заводами-изготовителями алюминиевые конструкции должны удовлетворять следующим требованиям:

иметь максимальную заводскую готовность или возможность укрупнения отправочных элементов конструкций на стройплощадке;

монтажные работы производить крупными блоками с обеспечением устойчивости отдельных элементов и блоков соединения в целом;

монтажные крепления элементов должны обеспечивать возможность легкой сборки и удобного выполнения соединений элементов на монтаже, а также быстроту выверки конструкций;

монтажные соединения должны быть, как правило, на болтах; сварные и клепаные соединения допускаются лишь в случаях, когда применение болтов неэффективно.

Сварочные соединения (табл. 238). При производстве сварочных работ надлежит:

а) предусматривать контактную точечную и контактную роликовую сварку; б) избегать большого сосредоточения шва в одном месте

238. РАЗМЕРЫ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ И КОНТАКТНОЙ РОЛИКОВОЙ СВАРКЕ, мм

Толщина тонкой детали	Точечная сварка				Роликовая сварка			
	диаметр ядра	минимальные размеры			ширина литой зоны	минимальные размеры		
		ширина нахлестки** при шве		шаг между точками		ширина нахлестки* при шве		расстояние от шва до края листа
		однорядном	двухрядном в шахматном порядке			однорядном	двухрядном***	
0,5	3...4	10	18	10	3...4	10	12	5
0,8	3,4...4,5	12	25	13	3,4...4,5	10	14	5
1,0	4...5	14	28	15	4...5	12	16	6
1,2	5...6	16	30	15	5...6	14	20	7
1,5	6...7	18	35	20	6...7	16	24	8
2,0	7...8	20	42	25	7...8	20	28	10
3,0	9...10	26	56	35	8...9	24	34	12

* При сварке трех листов размеры нахлестки листов должны увеличиваться на 15...20 %.
** Применение меньшей нахлестки не допускается.
*** Выполняется с перекрытием швов на 30...50 %.

Размеры и форма сварных угловых швов должны удовлетворять следующим требованиям:

толщина шва (при сварке элементов толщиной 4 мм и более) должна быть не менее 4 мм. При сварке швов внахлестку катет по вертикальному размеру не должен выступать над поверхностью верхней детали более чем на 1 мм. Если в соединении более тонкий элемент имеет бульбу, то предельная толщина шва может быть увеличена до 1,5δ (δ — наименьшая толщина соединяемых элементов);

расчетная длина фланговых и лобового швов должна быть не менее 40 мм и не менее $4h_ш$; расчетная длина флангового шва должна быть не более 50 мм.

При сварке стыков деталей кровельных покрытий в монтажных условиях может применяться аргонодуговая сварка плавящимся электродом с импульсным питанием дуги; соединение должно быть внахлестку с величиной не менее 30 мм.

Заклепочные соединения (табл. 239). В рабочих элементах конструкций, расположенных по одну сторону стыка заклепок, прикрепляющих элемент в узле, должно быть не менее двух.

239. РАЗБИВКА ЗАКЛЕПОК И БОЛТОВ

	Размер
Расстояние между центрами заклепок и болтов в любом направлении:	
минимальное	3 d для заклепок 3,5 d для болтов
максимальное в крайних рядах при отсутствии окаймляющих уголков при растяжении и сжатии	5 d...20 δ
максимальное в среднем и в крайних рядах при наличии окаймляющих уголков при растяжении	12 d...20 δ
максимальное в средних и крайних рядах при наличии окаймляющих уголков при сжатии	12 d...14 δ
Расстояние от центра заклепки или болта до края элемента:	
минимальное поперек усилия при обрезных кромках	2,5 d
минимальное вдоль усилия по диагонали	2,5 d
минимальное поперек усилия при прокатных или прессованных кромках	2 d
максимальное	6 d

Здесь d — диаметр отверстия заклепки или болта; δ — толщина наиболее тонкого наружного элемента пакета.

Толщина склепываемого пакета при холодной клепке на скобе не должна превосходить четырех диаметров заклепки. Соединительные заклепки и болты, располагаемые вне узлов и стыков, должны размещаться на максимальных расстояниях.

7.11. Приемка законченных работ

При приемке смонтированных стальных конструкций осуществляют пооперационный контроль монтажных работ на стадиях: изготовления деталей, сборки элементов и конструкций под клепку, сварки или сбалчивания; клепки, сварки и поставки болтов; подготовки поверхностей под грунтование и окраску; грунтования и окраски; укрупнительной сборки и установки; испытаний конструкций.

Приемку следует вести в два этапа: промежуточный — для скрытых работ, смонтированных конструкций всего сооружения или его части под производство последующих строительно-монтажных работ; окончательный — для смонтированных конструкций при сдаче объекта в эксплуатацию.

Промежуточной приемке скрытых работ подлежат:

а) фундаменты и другие места опирания стальных конструкций и различные бетонируемые и заделываемые закладные детали;

б) приемка скрытых работ, а также смонтированных конструкций под производство последующих строительно-монтажных работ производится по актам, составляемым ответственными представителями заказчика, строительной и монтажной организацией;

в) приемка строительной организацией и заказчиком смонтированных стальных конструкций всего сооружения или отдельных его пространственно-жестких секций должна осуществляться после окончательного закрепления конструкций в соответствии с проектом. Приемка конструкций производится до окраски, выполняемой на монтаже. Окраска оформляется отдельным актом.

Документация, предъявляемая при приемке смонтированных стальных конструкций, должна содержать:

а) рабочие чертежи (КМ) и деталировочные (КМД);

б) заводские сертификаты на поставленные стальные конструкции;

в) документы о согласовании каких-либо отступлений или изменений от чертежей КМ при изготовлении и монтаже;

г) акты приемки скрытых работ;

д) документы (сертификаты и др.) на сталь, стальные канаты, электроды, электродную проволоку и др.;

е) исполнительная съемка смонтированных конструкций;

ж) журналы работ;

з) акты испытания строительных конструкций;

и) описи удостоверений (дипломов) о квалификации сварщиков, производящих сварку конструкций на монтаже, с указанием присвоенных им номеров или знаков;

к) описи удостоверений о квалификации сборщиков, производивших постановку высокопрочных болтов, с указанием присвоенных им номеров или знаков.

8. МОНТАЖ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

8.1. Объемно-планировочные и конструктивные решения промышленных зданий и сооружений

Промышленные здания и сооружения бывают одноэтажные, многоэтажные и смешанной этажности. По объемно-планировочным решениям одноэтажные здания делятся на пролетные (табл. 240) и ячейкового типа. Пролетные здания характеризуются шагом колонн до 12 м и значительной высотой. Такие здания имеют один-два и более пролета, могут быть выполнены с фонарями и без них. Здания ячейкового типа характеризуются размерами ячеек 9×12; 12×12 и 12×18 м; высотой — до 6 м.

Многоэтажные здания в основном имеют каркасную конструкцию (табл. 241, 242). Здания смешанной этажности представляют собой сочетание связанных друг с другом одноэтажных зданий (пролетов) большой ширины и высоты (25...50 м) и примыкающих к ним многоэтажных. Основные конструкции промышленных зданий — колонны, фермы, балки, ригели, плиты, стеновые панели.

240. ШИРИНА ПРОЛЕТОВ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С ПОДВЕСНЫМИ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ ДО 5 т

Высота этажа, м	Шаг колонн по продольным средним осям, м	Ширина пролета, м
3; 3,6; 4,2; 5,4	6	6; 9; 12; 18; 24
4,8	12	13; 24
6	6	6; 9; 12; 18; 24; 30
6	12	18; 24; 30
7,2; 8,4; 9,6	6	12; 18; 24; 30; 36
7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12	12	12; 18; 24; 30; 36
13,2; 14,4	12	24; 30; 36
15,6; 16,8; 18	12	30; 36

Шаг колонн по продольным крайним осям 6 м.

241. ПАРАМЕТРЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 8...50 т

Высота этажа, м	Грузоподъемность крана, т	Шаг колонн по продольным осям, м	Ширина пролета, м
6; 6,6; 7,2; 7,8	8	6	9; 12; 18
7,2; 7,8; 8,4; 9; 9,6	20	6	12; 18
8,4; 9,6; 10,8	10; 20	6	18; 24
8,4; 9,6; 14,4	10; 20	6; 12	18; 24
10,8; 12; 13,2; 14,4	10; 20; 30	6; 12	18; 24; 30; 36
12; 13,2; 14,4; 15,6; 16,8; 18	30; 50	12	18; 24; 30; 36

242. ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Ширина пролетов, их число	Число этажей	Высота этажей, м		
		нижнего	среднего	верхнего
6 м, два и более	2	3,3...6	—	3,3...4,8
	3...6	3,3...7,2	3,3...6	3,3...4,8
	6 и более	3,3...6	3,3...4,2	3,3...4,8
(6+3+6) м	2	3,3...4,8	—	3,3...6
	3 и более	3,3...6	3,3...4,2	3,3...4,8
9 м, два и более	2	3,6...6	—	3,6...6
	3 и более	3,6...7,2	3,6...6	3,6...4,8

Продолжение табл. 242

Ширина пролетов, их число	Число этажей	Высота этажей, м		
		нижнего	среднего	верхнего
(9+3+9) м	2	4,8	—	4,8...6
12 м, два и более	2	4,8...7,2	—	4,2...7,2
18 м-верхний этаж; (9+9) или (6+6+6) м-нижние	3 и более	4,2...7,2 4,8	4,2 6	6 7,2

8.2. Типы конструкций из железобетона

Для промышленных зданий и сооружений применяются конструкции из обычного и предварительно напряженного железобетона (табл. 243—258).

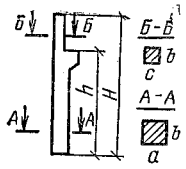
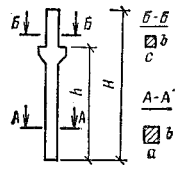
243. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Сваи	СВ	Лестничные:	
Фундаменты:		марши	ЛМ
столбчатые	Ф	площадки	ЛП
ленточные	ФЛ	балки (лестничных площадок)	ЛБ
Фундаментные блоки	ФБ	Стеновые блоки	СБ
Колонны	К	Панели	
Ригели	Р	стеновые	ПС
Балки:	Б	перегородок	ПГ
подкрановые	БК	Перемычки	ПР
обвязочные	БО	Стенки подпорные	СТ
подстропильные	БП	Шпалы железобетонные	Ш
стропильные	ЕС	Трубы:	
фундаментные	БФ	раструбные	РТ
Фермы:		фальцевые	ФТ
подстропильные	ФП	напорные	ТН
стропильные	ФС	безнапорные	ТБ
Плиты покрытий и перекрытий	ПП		

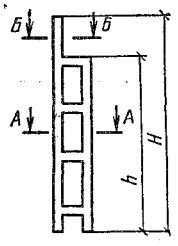
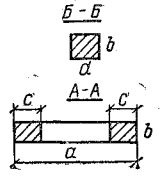
243а. КОЛОННЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ БЕЗ МОСТОВЫХ КРАНОВ (СЕРИЯ 1.423-3, вып. 1, 2)

Колонны крайних рядов		Колонные средних рядов		Отметки верха колонн, м	Высота, мм	Сечение, мм	
марки	масса, т	марки	масса, т			*a*	*b*
К-30-1; 2...5	0,9	К-30-6; 7; 9	0,93	3	3800	300	300
К-36-1; 2...5	1	К-36-7; 8; 9	1,1	3,6	4400	300	300
К-42-1; 2...5	1,1	К-42-7; 8...10	1,2	4,2	5000	300 400	300 400
К-48-1; 2...7	1,3	К 48-24; 25; 28; 29	1,3	4,8	5600	300, 400	300, 400
К-48-10; 12; 14; 15	1,7	К-48-30; 31...36	1,8	4,8	5600	400 600	300, 400 600
К-54-1; 2...6	1,4	К-54-10; 11...15	1,5	5,4	6200	300	300
К-60-1; 2...14	2	К-60; 17...19	2,1		6800		300
К-60-42	2,8	К-60-21; 22...29	2,8	6	6900	400	400
К-72-1; 2...9	3,3	К-72-13; 14...20	3,3	7,2	8100	400	400
К-84-1; 2...8	3,7	—	—	8,4	9300	500	400
К-84-13; 14...15	4,7	К-84-19; 20...28	4,7		4400	400	400
К-96-1; 2...16	4,2	—	—		4400	400	400
К-96-8; 9...16	5,3	—	—	9,6	10 200	500	500
К-96-8; 9...16	—	К-96-18; 19...32	6,6		10 500	500	500

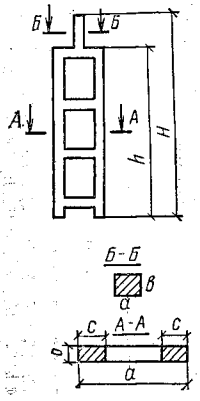
244. КОЛОННЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С ПРОЛЕТОМ 18 И 24 м, ОБОРУДОВАННЫХ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 10 И 20 т (сер. КЭ-01-49, вып. 1)

Эскиз	Марки	Шаг колонн, м	Размеры, мм					Масса, т
			H	*h*	*a*	*b*	*c*	
	Колонны крайних рядов							
	КП-1; 2 КП-1-5; 6; 7 КП-1-10; 11; 12	6	9400 10 600 11 800	6200 6800 800	600 600 600	400 400 400	400 380 380	5,3 7,1 8
	КП-1- 15; 16; 17 КП-1- 21; 22; 23 КП-1- 27; 28; 29	12	9400 10 600 11 800	5600 6400 7600	600 800 800	400 500 500	380 600 600	9,3 10,4 11,6
	Колонны средних рядов							
	КП-1-3; 4 КП-1-8; 9 КП-1-13; 14	6	9400 10 600 11 800	6200 6800 8000	600	500	400	7 9,2 10,1
	КП-1-18; 19; 20 КП-1-24; 25; 26 КП-1-30; 31; 32	12 (при шаге ферм 12 м)	9400 10 600 11 800	5600 6400 7600	800	500		10,7 11,8 13
	КП-1-33; 34; 35 КП-1-36; 37; 38 КП-1-39; 40; 41	12 (при шаге ферм 6 м)	8700 9900 11 100	5600 6400 7600	800	500	600	10,1 11,2 12,4

245. ДВУХВЕТВЕВЫЕ КОЛОННЫ ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С ПРОЛЕТАМИ 18, 24, 30 м, ОБОРУДОВАННЫХ КРАНАМИ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 10, 20, 30 И 50 т (сер. КЭ-01-52, вып. II)

Эскиз	Марки	Шаг колонн, м	Размеры, мм						Масса, т
			H	*h*	*a*	*b*	*c*	*d*	
	Колонны крайних рядов								
	КД-11-1; 2	6	11 850	8050	1000	400	200	380	5,7
	КД-11-6; 7...9		13 950	9850	1000	500	200	380	8,5
	КК-11-15; 16...18		15 750	11 650	1000	500	200	380	9,7
	КД-11-23; 24...26		17 550	12 850	1300	500	250	600	14,8
	КД-11-30; 31...33		19 350	14 650	1300	500	250	600	16,3

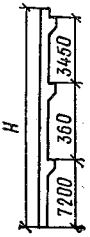
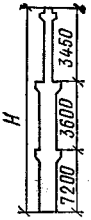
Продолжение табл. 245

Эскиз	Марки	Шаг колонн, м	Размеры, мм						Масса, т
			H	*h*	*a*	*b*	*c*	*d*	
	Колонны средних рядов								
	КД-11-39; 40	12	11 850	7650	1400	600	500	600	11,7
	КД-11-45; 46...48		13 950	9450	1400	600	300	600	13,7
	КД-11-53; 54; 55		15 750	11 250	1400	600	300	600	18,5
	КД-11-60; 61; 62		17 550	12 450	1900	600	350	700	24
	КД-11-67; 68; 69		19 350	14 250					26,6
	КД-11-3; 4; 5	6	11 500	7650	1400	500	300	600	11,2
	КД-11-10; 11...14		13 250	9450	1400	500	300	600	13,2
	КД-11-19; 20...22		15 050	11 250	1400	600	300	600	17,9
	КД-11-27; 28; 29		16 850	12 450	1900	600	350	700	23,3
	КД-11-34; 35; 36		18 650	14 250	1900	600	350	700	25,9

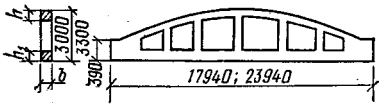
246. КОЛОННЫ ОДНОЭТАЖНОЙ РАЗРЕЗКИ (ВЫСОТА ЭТАЖА 3,6 м) ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ (сер. ИИ-22-1/70, альбом 1)

Марка колонны	Место установки	Марка бетона	Масса, т
ИК-1-2	Крайний ряд верхних этажей	200	1,2
ИК-1-2-2	То же	300	1,2
ИК-2-1; ИК-2-1-1; ИК-2-2; ИК-2-2-3	Средний ряд верхних этажей	200	1,3

247. КОЛОННЫ ТРЕХЭТАЖНОЙ РАЗРЕЗКИ ДЛЯ НИЖНИХ ЭТАЖЕЙ ЗДАНИЙ

Эскиз	Марки	Место установки	H, мм	Масса, т
	ИК-61-2-2; ИК-61-2-2; ИК-61-3-2	Крайний ряд	11 370	5,1
	ИК-65-2-2; ИК-65-3-2	То же	12 430	5,5
	ИК-62-1-3; ИК-62-2; ИК-62-2-1; ИК-62-2-3; ИК-62-3; ИК-62-4-3	Средний ряд	11 370	5,3
	ИК-66-1-1; ИК-66-1-3; ИК-66-2; ИК-66-2-1	То же	12 430	6

248. ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ БЕЗРАСКОСНЫЕ ФЕРМЫ (сер. 1.463-3, вып. I...V)

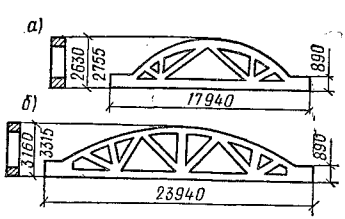


Марки	Размеры, мм			Масса, т
	h	h_1	b	
ФБ18I (1В 1АIIIВ, УАIV, 2П, 2В, 2АIIIВ, 2АIV); ФБ18I (3П, 3В, 3ВIIIВ, 3АIV, 4П, 4В, 4АIIIВ, 4АIV)	200	220	240	6,5

Продолжение табл. 248

Марки	Размеры, мм			Масса, т
	h	h_1	b	
ФБ18II (5П, 5В, 5AIV, 6П, 6В, 6AIV),	250	280	280	7,7
ФБ18III (7П, 7В, 7AIIIB, 7AIV, 8П, 8В, 8AIIIB)	250	280	280	9,2
ФБ18IV (9П, 9В, 9AIIIB, 9AIV, 10П, 10В, 10AIV); ФБ18IV (11П, 11В, 11AIV, 12П, 12В, 12AIIIB, 12AIV); ФБ18IV (13П, 13В, 13AIIIB, 13AIV)	300	340	280	10,5
ФБ241 (1П, 1В, 1AIIIB, 1AIV, 2П, 2В, 2AIIIB, 2AIV)	200	220	240	9,2
ФБ24II (3П, 3В, 3AIIIB, 3AIV, 4П, 4В, 4AIV)	250	280	240	10,5
ФБ24III (6П, 6В, 6AIIIB, 6AIV, 7П, 7В, 7AIIIB)	300	340	280	11,7
ФБ24IV (8П, 8В, 8AIIIB, 8AIV, 9П, 9В); ФБ24IV (9AIIIB, 9AIV, 10П, 10В, 10AIIIB, 10AIV)	300	340	280	14,2
ФБ24V(11П, 11В, 11AIIIB, 12П, 12В, 12AIV); ФБ23V (13П, 13В, 13AIIIB, 13AIV, 14П, 14В, 14AIV)	420	460	280	18,2

249. ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ СЕГМЕНТНЫЕ ФЕРМЫ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЙ ПРОЛЕТОМ 18, 24 И 30 м (сер. ПК-01-129/68, вып. I, II, III)



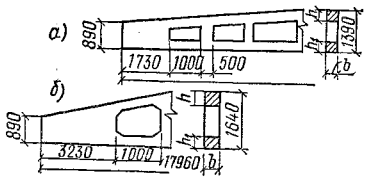
Марки	Ширина поясов, мм	Масса, т
ФСМ18I (1НАIV, 1НП, 1НВ, 2НАIV, 2НА, 2НВ)	200	4,5
ФСМ18II (3НАIV, 3НП, 3НВ)	250	6

Продолжение табл. 249

Марки	Ширина поясов, мм	Масса, т
ФСМ18III (3НАIV, 3НП, 3НВ, 4НАIV, 4НВ, 4НП); ФСМ18III (5НАIV, 5НП); ФСМ18IV (4НПАIV, 4НП, 4НВ, 5НАIV)	250	7,8
ФСМ18IV (5НВ, 6НАIV, 6НП, 6НВ)	300	9,4
ФСМ24I (1НАIV, 1НП, 1НВ, 2НАIV, 2НП, 2НВ); ФСМ24I (2АIV, 2П, 2В, 3НАIV, 3НП, 3НВ); ФСМ24II (2АIV, 2П, 2В, 3АIV)	300	9,2
ФСМ24II (3П, 3В, 4АIV, 4П, 4В, 5НАIV, 5НП); ФСМ24II (5НВ, 5АIV, 5Н, 5В, 6АIV, 6П, 6В)	250	11,2
ФСМ24II (7НП, 7НВ, 7АIV, 7П, 7В); ФСМ24IV (8АIV, 8П, 8В, 9НАIV, 9НП, 9НВ)	300	14,9
ФСМ24IV (9АIV, 9НП, 9НВ, 10НАIV, 10НП, 10НВ, 10В)	350	18,6

Примечание. ФСМ18I...ФСМ18IV — эскиз «а»; остальные марки — эскиз «б».

250. ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ ДВУСКАТНЫЕ РЕШЕТЧАТЫЕ БАЛКИ ПРОЛЕТОМ 12 И 18 м, ШАГ БАЛОК 6 м (сер. 1.462-3, вып. 1...3)



Марки	Размеры, мм			Масса, т
	b	h	h_1	
1БДР12 (1ВIV, 1П, 1АIV, 1АIIIВ); 1БДР12 (2В, 2У, 2П, 2АIV, 2АIIIВ); 1БДР12 (3В, 3П, 3АIV, 3АIIIВ); 1БДР12 (4В, 4У, 4П, 4АIV, 4АIIIВ) 1БДР12 (4В, 4У, 4П, 4АIV, 4АIIIВ)	240	200	200	4,7
2БДР12 (5В, 5У, 5П, 5АIV, 5АIIIВ); 2БДР12 (6В, 6У, 6П, 6АIV, 6АIIIВ); 2БДР12 (7В, 7У, 7П, 7АIV, 7АIIIВ)	300	200	200	5,4

Продолжение табл. 250

Марки	Размеры, мм			Масса, т
	b	h	h_1	
1БДР18 (1В, 1У, 1П, 1AIV, 1AIIIB); 1БДР18 (2В, 2У, 2П, 2AIV, 2AIIIB)	320	360	200	8,5
2БДР18 (2В, 2У, 2П, 2AIV, 2AIIIB); 2БДР18 (3В, 3У, 3AIV, 2AIIIB)	360	360	240	10,4
3БДР18 (4В, 4У, 4П, 4AIV, 4AIIIB); 3БДР18 (6В, 6У, 6П, 6AIV, 6AIIIB)	360	360	280	12,1

Примечание. 1БДР12 и 2БДР12 — эскиз *а*, остальные — эскиз *б*.

251. СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ ИЗ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ ДЛЯ ОТАПЛИВАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С ШАГОМ КОЛОННЫ 6 м (сер. 1.432-14, вып. 1)

Марки	Размеры, мм			Масса, т
	длина	высота	толщина	
ПС-600.9.20-1	5980	880	200	0,9
ПС-600.12.20-1		1180		1,2
ПС-600.18.20-1		1780		1,8
ПС-600.9.30-1	5980	880	300	1,3
ПС-600.12.30-1		1180		1,8
ПС-600.18.30-1		1780		2,7
ПС-625.9.20-II(2)	6230	880	200	0,9
ПС-625.12.20-II(2)		1180		1,2
ПС-625.18.20-II(2)		1780		1,9
ПС-625.9.25-II(2)	6230	880	250	1,4
ПС-625.12.25-II(2)		1180		1,9
ПС-625.18.25-II(2)		1780		2,8
ПС-630.9.25-II(2)	6280	880	250	1,2
ПС-630.12.25-II(2)		1180		1,6
ПС-630.18.25-II(2)		1780		2,3
ПС-635.9.30-II(2)	6330	880	300	1,4
ПС-635.12.30-II(2)		1180		2,1
ПС-635.18.30-II(2)		1780		2,8
ПС-650.9.20-II(2)	6480	880	200	1
ПС-650.18.20-II(2)		1780		1,9
ПС-650.12.25-II(2)	6480	1180	250	1,6
ПС-650.18.25-II(2)		1780		2,4
ПС-655.9.25-II(2)	6530	880	250	1,2
ПС-655.18.25-II(2)		1780		2,4
ПС-660.9.30-II(2)	6580	880	300	1,5
ПС-660.18.30-II(2)		1780		2,9

252. СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ ДЛЯ НЕОТАПЛИВАЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С ШАГОМ КОЛОНН 6 м (сер. 1.432-15, вып. 0,1)

Марки	Высота, мм	Масса, кг
ПС-600.9-1ВрII-Т-1(Т-2) ПС-600.9-1АIV-Т-1(Т-2) ПС-600.9-1АтIV-Т-1(Т-2)	885	0,92
ПС-600.12-1ВрII-Т-1(Т-2) ПС-600.12-1АIV-Т-1(Т-2)	1185	1,22

253. ПАНЕЛИ НАРУЖНЫХ ЦОКОЛЬНЫХ СТЕН ЗДАНИЙ НА ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТАХ С ШАГОМ ПОПЕРЕЧНЫХ СТЕН 2,4...3,6 м (сер. 1.117-1, вып. 1—4) И ПАНЕЛИ ВНУТРЕННИХ ПРОДОЛЬНЫХ СТЕН ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ШАГОМ 2,4...3,6 м (сер. 1.131-1, вып. 1—2)

Марка	Масса, кг	Марка	Масса, кг
Панели наружных стен		*Панели внутренних стен*	
ЦР2-31.22-35	3210	В1.5-23.27.16-2.1(2, 3)	1770
ЦР2-34.22-35	3450	В1.5-26.27.16-2.1(2, 3, 4)	2080
ЦР2-37.22-35	3880	В1.5-29.27.16-2.1(2...6)	2720
ЦР2-64.22.35-2	6850	В1.5-35.27.16-2.1(2...7)	3030
ЦР2-70.22.35-1	7420	В1.5-47.27.16-2.1(2...7)	4310
		В1.5-50.27.16-2.1(2...7)	4690

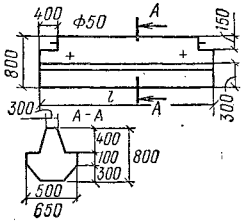
254. ПАНЕЛИ ДЛЯ НАРУЖНЫХ СТЕН (сер. 1.132, вып. 1—1, сер. 1.132-3, вып. 2—1)

Марка	Масса, кг	Марка	Масса, кг
Однослойные панели		*Трехслойные панели*	
НрI-27.29.3-2	1750	НрI-33.29.4-2	2930
НрI-27.29.35-2	1995	НрI-36.29.3-2	2540
НрI-27.29.4-2	2240	НрI-36.29.35-2	2905
НрI-30.29.3-2	2000	НрI-36.29.4-2	3270
НрI-30.29.35-2	2300	НрI-27.29.3-2	2270
НрI-30.29.4-2	2580	НрI-27.29.3-2	2270
НрI-33.29.3-2	2280	НрI-33.29.3-2	2955
НрI-33.29.35-2	2600	НрI-36.29.3-2	3295

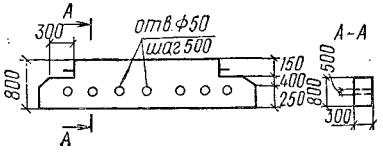
255. ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ШАГОМ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ 6 м (ГОСТ 21506—87)

Типоразмер	Размеры, мм			Типоразмер	Размеры, мм		
	длина	ширина	высота		длина	ширина	высота
1	5550	1485	400	5	5550	2985	400
2	5050	1485	400	6	5050	2985	400
3	5550	740	400	7	5650	1485	300
4	5050	740	400	8	5150	1485	300

256. РИГЕЛИ ПРОЛЕТОМ 6 м С ПОЛКАМИ ДЛЯ ОПИРАНИЯ ПЛИТ (сер. ИИ-23-1/70)

Эскиз	Марки	Место установки	l, мм	Масса, т
	ИБ1-1, ИБ1-2, ИБ1-4, ИБ1-12	Крайний пролет	5000	4
	ИБ2-1, ИБ2-2, ИБ2-4, ИБ2-22, ИБ2-23	То же	5300	4,2
	ИБ2-6, ИБ2-24	Средний пролет	5300	4,2
	ИБ3-2, ИБ3-3, ИБ3-4 ИБ3-16, ИБ3-17	То же	5500	4,5

257. РИГЕЛИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ПРОЛЕТОМ 6 м (сер. ИИ-23-3/70)



Место установки	Марки	Длина, мм	Масса, т
Поперечные ригели в крайнем пролете	ИБ7-1; ИБ7-2; ИБ7-4; ИБ7-9; ИБ7-10	5000	2,9
То же	ИБ9-1; ИБ8-2; ИБ8-4; ИБ8-21	5300	3,1
Поперечные ригели в среднем пролете	ИБ8-6; ИБ8-23; ИБ8-24	5300	3,1
	ИБ9-3; ИБД-4; ИБД-14; ИБД-15	5500	3,2
Продольные ригели по средним продольным рядам	ИБ29-1; ИБ29-2	5500	3,2

258. БАЛКИ РОСТВЕРКОВ ДЛЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ (сер. 1.111-2, вып. 1)

Марки	Масса, кг	Марки	Масса, кг
Балки продольного шага		*Балки поперечного шага*	
ФПМ6-22.13.16	875	ФПМ-35.13.16	1520
ФПМ6-25.13.16	1035	ФПМ-41.13.16	1835
ФПМ6-28.13.16	1180	ФПМ-52.13.16	2460
ФПМ6-34.13.16	1500	ФПМ-58.13.16	2760
ФПМ6-37.16.13	1660	ФПМ-70.13.16	3490
		ФПМ-73.13.16	

8.3. Транспортирование и складирование конструкций на площадке

Около 90 % всех грузов на строительные площадки доставляется автотранспортом. В табл. 259—262 приведены основные технические характеристики транспортных средств, используемых для доставки на строительные площадки конструкций и деталей (рис. 85).

259. ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ ДЛЯ ДОСТАВКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Показатель	ГАЗ-66	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-164А	МАЗ-502	УРАЛ-375С	МАЗ-200	КамАЗ-5320	КамАЗ-54102
Грузоподъемность, т	3	4	4	4	4	4,5	7	8	11
Внутренние размеры платформы, мм:									
длина	3300	3740	3750	3540	3500	3900	4500	7395	6430
ширина	2050	2170	2325	2250	2500	2490	2480	3190	3130
высота	890	680	685	575	1018	872	600	2630	2630
Масса автомобиля без груза, т	3	3	3,7	3,8	7	8,4	5,9	15	18,5

260. АВТОМОБИЛИ-САМОСВАЛЫ

Показатель	ГАЗ-53Б	МАЗ-555	МАЗ-205	МАЗ-503	КрАЗ-222	КрАЗ-256Б	МАЗ-525	БелАЗ-540	БелАЗ-548
Грузоподъемность, т	3,5	4,5	6	7	10	11	25	27	40
Вместимость кузова, $м^3$	5	3,1	3,6	4,5	7,5	6,5	14,3	15,3	21,7
Размеры кузова, мм:									
длина	3770	2660	3000	3500	4585	4440	4700	4160	4200
ширина	2280	2275	2000	2284	2130	2430	2850	3188	3600
высота	588	655	600	520	800	650	1200	1580	1600
Масса автомобиля без груза, т	3,7	4,6	6,6	6,7	12,2	11,4	24,3	21	26

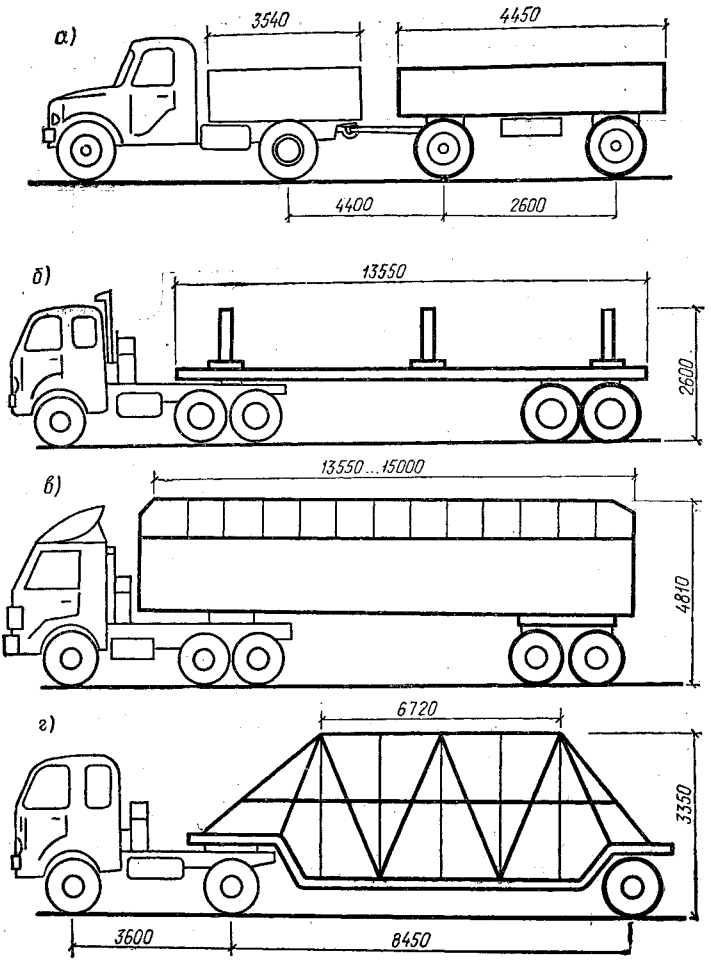


Рис. 85. Транспорт для железобетонных конструкций

а — бортовой автомобиль и автоприцеп; *б* — автомобиль-тягач и автоприцеп; *в* — фермовоз; *г* — панелевоз-полуприцеп

261. ПРИЦЕПЫ-ТЯЖЕЛОВОЗЫ

Марка	Грузоподъемность, т	Масса, т	Число		Размеры, погрузочной площадки, мм
			осей	колес	
Т-151А	18	7,9	2	8	5000×2700
Т-151Б	20	7,9	2	8	5000×2700
МАЗ-5203	20	9,9	2	12	6000×3000
2ПТ-25	25	10	3	20	3950×2910
МАЗ-5208	40	13,5	3	24	4880×3200
3ПТ-40-206	40	12,5	3	24	3800×3090
ПТС-40	40	10,4	3	24	3400×3200
4ПТ-60	60	22	4	16	6000×3200
4МЗАП-5212	60	14,5	4	32	3660×3300
4МЗАП-5530	120	48	6	24	9000×3250
8ПТ-120	120	45	8	32	8000×3200
ВНИИМСС (с двумя тележками)	160	43,6	6	24	10 500×3400

262. АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПРИЦЕПЫ

Показатель	2ПН-2	2П-3	2ПН-4	2П-5	2ПН-6	2П-8
Грузоподъемность	2	3	4	5,5	6	8,6
Масса, т	1,5	1,5	2,4	2,4	3,2	3,5
Платформа, мм:						
длина	3700	3700	4200	4700	4600	4800
ширина	2100	2100	2200	2300	2400	2300

8.4. Строительные краны и монтажные приспособления

Для монтажа строительных конструкций применяют башенные, стреловые, автомобильные и другие краны (табл. 263—267).

263. РАЗМЕРЫ МОНТАЖНОЙ ПЛОЩАДКИ И МИНИМАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБЛИЖЕНИЯ КРАНОВ К ЗДАНИЮ

Марка крана	Размеры монтажной площадки, м	Минимальные размеры приближения кранов к зданию,м
МСТК-90; МСТК-90/7,6	40×15	4,25...4,5
МБСТК-80/100	40×15	4,25...4,5
КБ-404	45×20	4,7...6,14
БК-300	50×30	5,15...9,5
БК-300В	60×30	5,15...9,5
БК-180	50×30	3,75
КБ-573	60×30	3,75
МСК-10-20	40×15	4,8...6,7
КБ-160-2; КБК-160-2; КБ-160-4	50×20	4,6...6,14
	60×20	4,6...6,14
КБ-405; КБ-405-1	50×20	4,6...6,25
КБ-405-2	55×20	4,6...6,35
КБ-503; КБК-250	60×30	6,2...7,15
КБ-674-4	60×30	5,7...7,6
Кран «Ришье»	45×20	4...5,38
Кран «Тишауэр»	50×20	4,5...6,32
КБ-675	40×30	4,5

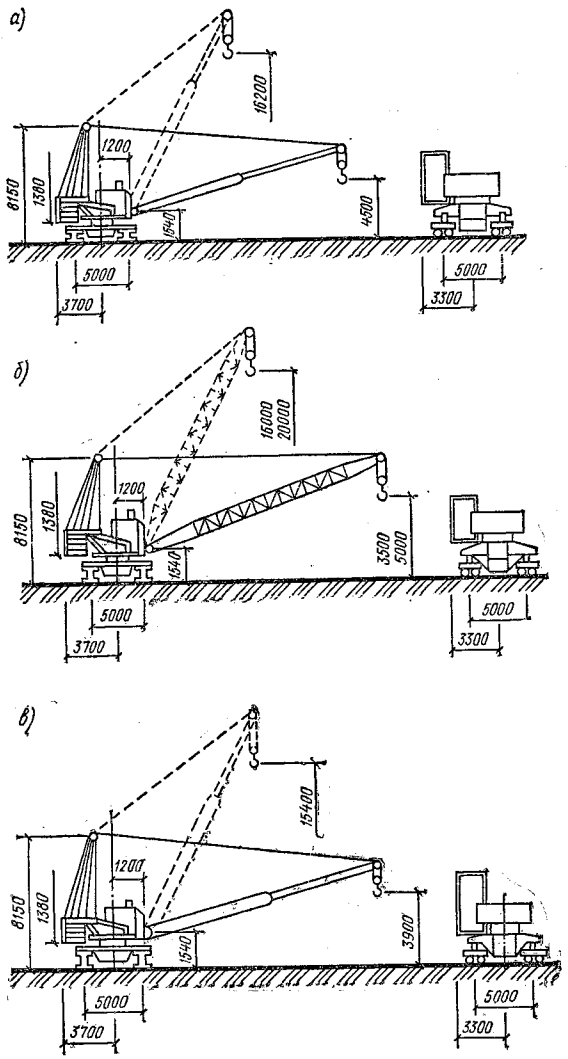


Рис. 86. Краны для возведения подземной части здания
а — МСТК-90; *б* — МБСТК-80-100; *в* — МСТК-80/7,8

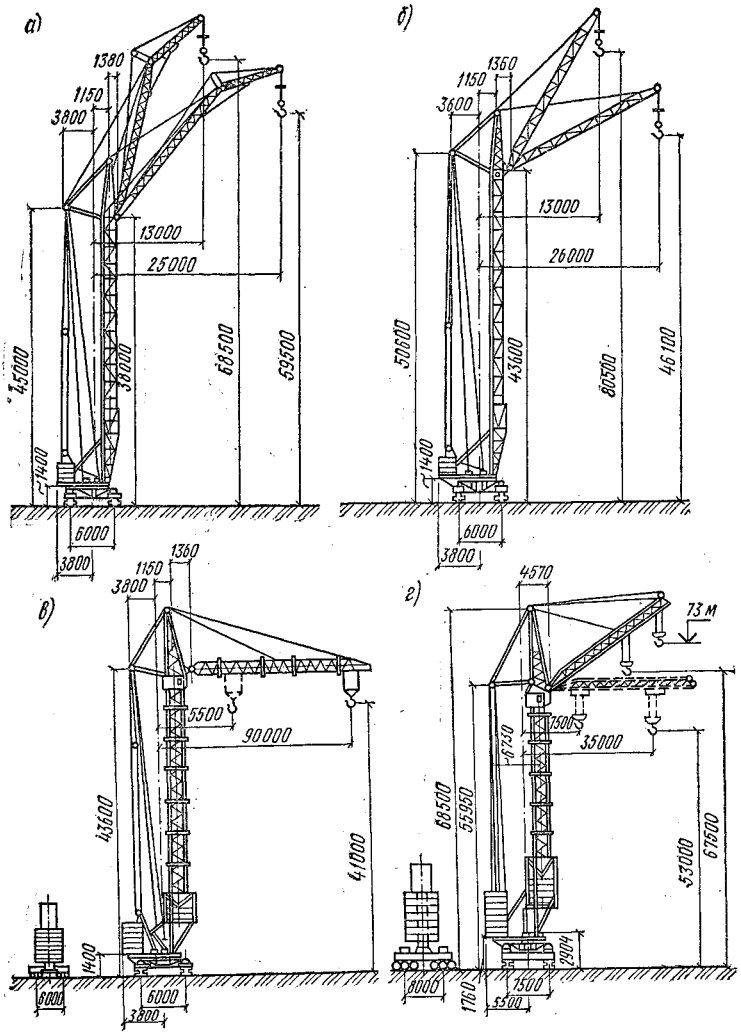
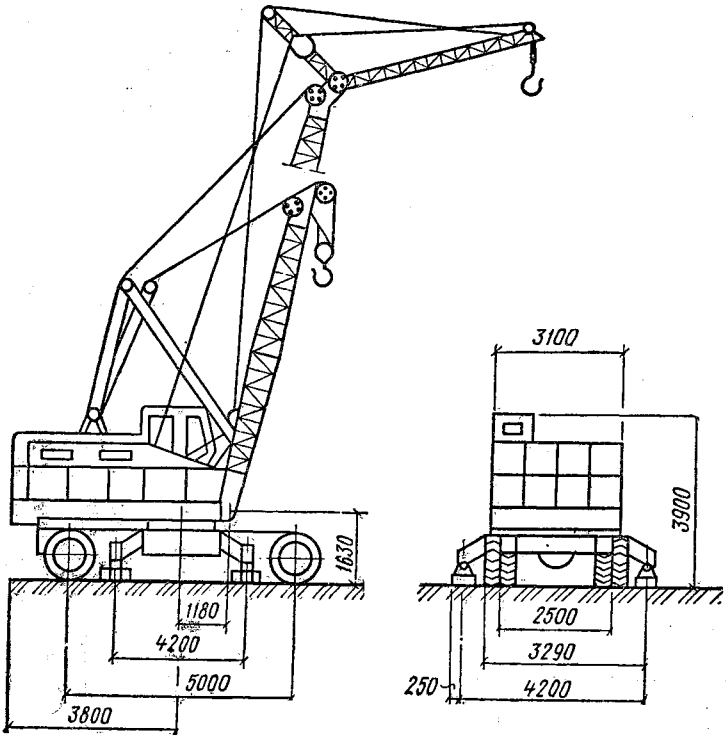


Рис. 87. Башенные краны для возведения надземной части здания

а, б — КБ-160.4 стрела с подстрелами (*а*) и прямая стрела (*б*); *в* — КБк-160.2; *г* — КБ-503



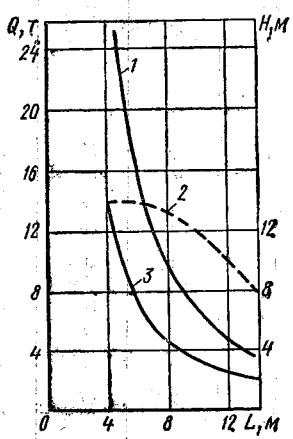


Рис. 88. Кран КС-5363 со стрелой $l=15$ м и его грузовые характеристики (см. рис. 89)

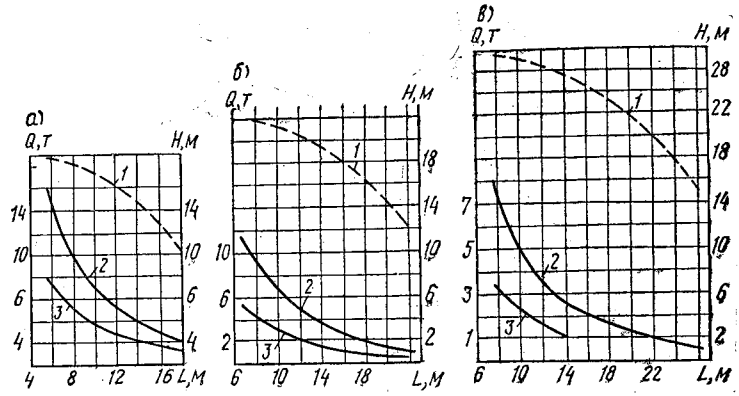
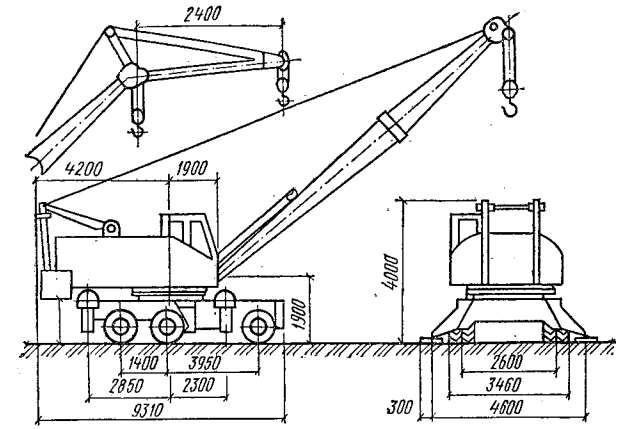


Рис. 89. Грузовые характеристики крана КС-5363 при длине стрелы *а* — 20 м, *б* — 25 м, *в* — 30 м

1, 2 — при работе крана на выносных опорах; *3* — без выносных опор

264. РЕЛЬСОВЫЕ И БАШЕННЫЕ КРАНЫ

Наименование, марка	Грузоподъемность, т	Вылет крюка, м		Высота подъема крана, м	
		макс.	мин.	макс.	мин.
Рельсовый стреловой					
МСТК-90	5	19,4	10	16,2	4,5
МСТК-90/7,6	4,5...7,6	19,4	10	15,4	3,9
МБСТК-80/100	3,5...7,7	20	12,5	20	3,6
КБ-404	5...30	37	7	32,2	4,8
КБ-404(404м)	5...35	37	7	32,2	4,8
Башенный кран					
БК-300	8...25	30	9	72	45
БК-300В	6...17	38	12	86	51
БК-180	6...8	30	2,5	108,3	35,5
БК-573	4...8	40	2,5	147,5	35,5
МСК-10-20	10	20	10	46	36
КБ-160-2	5...8	25	3	60	21
КБК-160-2	3...8	30	5,5	57	18,6
КБК-160-4	2...3	25	13	66,5	59,5
КБ-405	4,5...8	30	15	70,5	53
КБ-405-1	7,5...10	25	14	57	46
КБ-405-2	6,3...9	25	13	63	51,6
КБ-503	4,7...10	39,6	7,1	73	65
КБК-250	4,5...10	40	7,5	77	50
КБ-674-4	6,3...25	35	4	70	16
«Ришье»	6,3...12	40	3	73	37
«Тишауэр»	4...15	40	2,5	67	45
КБ-675	5,6...12,5	50	4	93,6	45,5



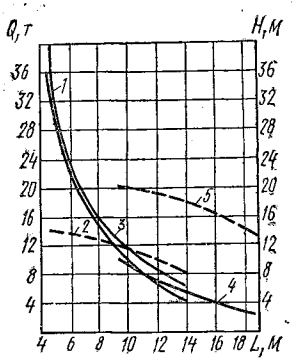


Рис. 90. Кран КС-6362 со стрелой l=15 м и его грузовые характеристики

1, 2 — основной подъем без гуська; *3* — основной подъем с неуправляемым гуськом l=8 м; *4, 5* — вспомогательный подъем с неуправляемым гуськом l=8 м

265. ПНЕВМОКОЛЕСНЫЕ КРАНЫ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫНОСНЫХ ОПОРАХ

Марка	Грузоподъемность, т		Вылет, м		Длина стрелы (основной), м	Высота подъема с основной стрелой	Скорость подъема (опускание) груза, м/мин
	на выносных опорах	без выносных опор	макс.	мин.			
КС-4561	16...2,8	4,4...1	10	3,9	10	10,5	1...1,33
КС-3571	10	2,5	7,2	2,8	8	8	10...0,2
КС-5471	25...8,2	8...1,4	22	4,5	10,7	10	6...0,3
КС-6471	40	10	10	2,5	11	14,6	5...0,3
КС-4361	16...3	9...2,3	10	3,75	10	8,6	40...1,5
КС-4362	16...3,5	8,5...2	10	3,8	12,5	12,1	15...1,5
КС 5361	25...4	10...2	14	4,5	15	14	11...0,3
КС-5361	25...3,5	14...2	13,8	4,5	15	14	6...0,25
КС-6362	40...6,4	20...3,3	14	4,5	15	14,5	6...0,25
КС-7362	63...5	30...4,5	14	5	15	14	5...0,5
КС-8362	100...12,5	45...14	14	4,7	15	12,3	3...0,5

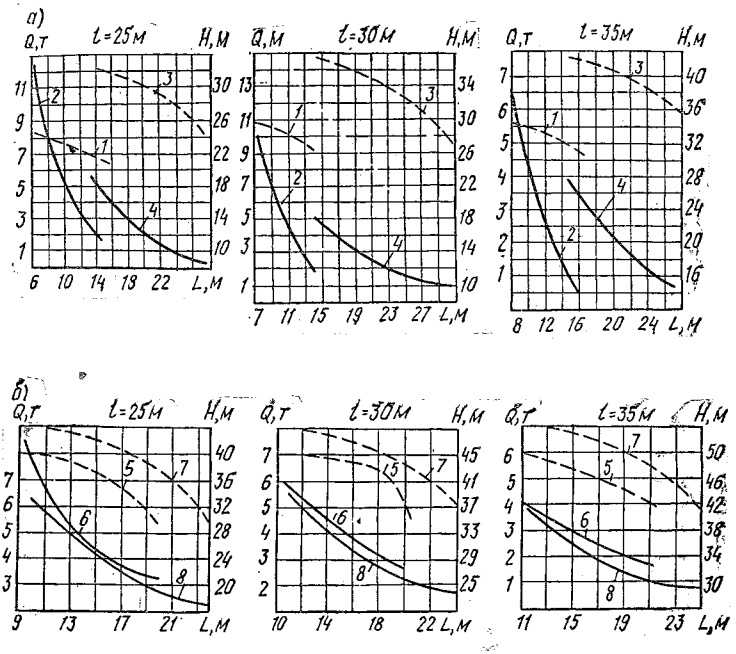


Рис. 91. Грузовые характеристики крана КС-6362

а — с гуськом $l=12$ м; *б* — с гуськом $l=16$ м, 20 м; *1*, *2* — основной подъем с гуськом $l=12$ м; *3*, *4* — вспомогательный подъем с гуськом $l=12$ м; *5*, *6* — управляемый гусек $l=16$ м; *7*, *8* — управляемый гусек $l=20$ м

266. ГУСЕНИЧНЫЕ КРАНЫ

Марка	Грузоподъемность, т		Вылет, м		Длина стрелы (основной), м	Высота подъема крюка с основной стрелой
	мин.	макс.	макс.	мин.		
Э-801	50	3,9	10,7	3,8	11	8,1
Э-10011Д	50	3,7	12	3,8	12,5	9,2
Э-1254	20	5,5	10,1	4	12,5	10,7
Э-1258	20	5,5	10,1	4	12,5	10,7
МГК-20	20	4,6	12	4,6	12,5	12
МГК-25	25	4,4	12	3,8	12,5	12
ДЭК-25	25	3,5	14	4,25	14	11,5
ЭДК-25	25	4,7	12,3	4	12,5	12,3
ДЭК-50	50	5,4	14	6	15	13,3
Э-2508	60	13,8	12	4,3	15	13,7
СГК-100	100	25	13	6	20	19,6
Э-2006	50	8	12	3	15	15,5
Э-2001	50	8	15,5	4,5	15	12
Э-2503	60	12	9,7	4,36	15	15,5

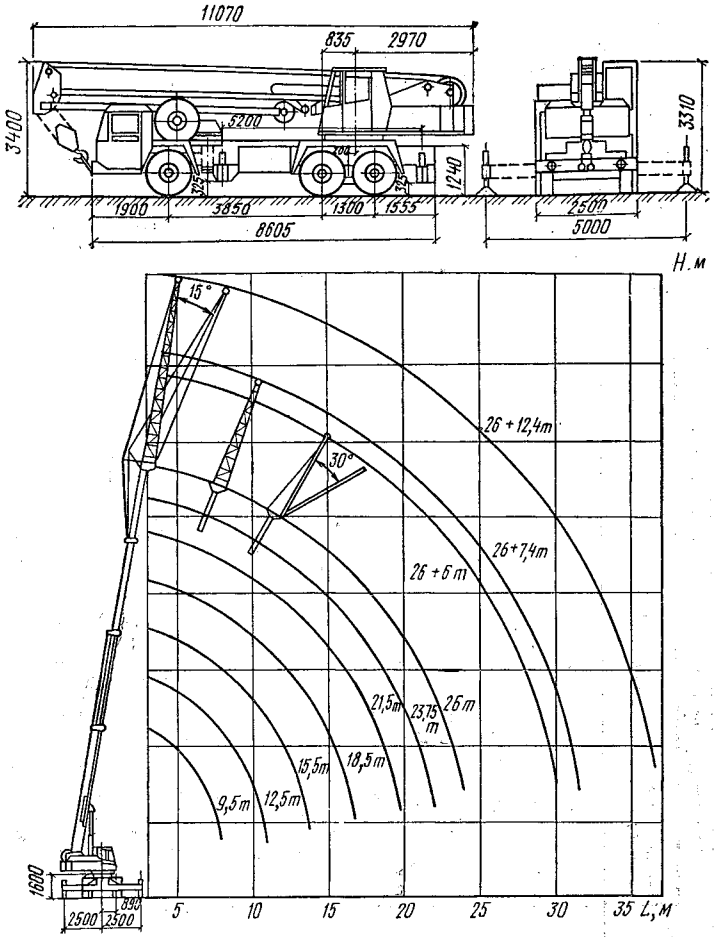


Рис. 92. Кран А-331/NS и его грузовые характеристики

Универсальное грузозахватное устройство с дистанционным отцеплением крюков (рис. 104) применяют для подъема конструкций массой до 10 т.

Траверсы и захваты используют для подъема всевозможных конструкций, их различают по грузоподъемности, способу строповки и расстроповки. Для подъема колонн применяют захваты с дистанционным управлением.

Технические характеристики траверс приведены в табл. 268—271, кондукторов — в табл. 272, монтажных лестниц и подмостей — в табл. 273, 274.

267. АВТОМОБИЛЬНЫЕ КРАНЫ

Марка крана	Базовый автомобиль	Грузоподъемность, т		Вылет крюка, м		Высота подъема крюка с основной стрелой, м	Длина стрелы (основной), м
		на выносных опорах	без опор	мин.	макс.		
КС-1563	ЗИЛ-130	4...0,8	1...0,4	2,5	5,5	6,6...5	6,2
КС-2551Д	ЗИЛ-130	6,3...1,9	1...0,1	3,3	7	8...5,5	8
КС-2561Е	ЗИЛ-130	6,3...1,7	1,1...0,2	3,3	7	8...5,5	8
КС-2562	МАЗ-500	6,3...2	1,9...0,7	3,3	6	8...5,32	7,35
АК-758	ЗИЛ-130	7,5...1,65	2,5...1,1	2,9	7	8...5,32	7,34
КС-3561	МАЗ-500	10...1,6	2...1,4	4	10	10,5...6,3	10
КС-2563	МАЗ-500	6,3...1,8	2...0,55	3,5	7,5	8,05...7,75	8,4
СМК-10	МАЗ-500	10...2	2,5...0,5	4	9,5	10,5...6	10
КС-3562А	МАЗ-500	10...1,6	2,5...0,4	4	10	10...5	10
КС-4561	КрАЗ-257к	16...2,8	4,4...2	3	10	10,5...5,2	10
КА-16	КрАЗ-257к	16...4,5	4,4...1,2	4	10	10,6...5,2	10
КС-1571	ГАЗ-53А	4...1,38	1...0,02	3,3	5,5	10...6,5	10
КС-4571	КрАЗ-256к	16...3,7	5...1	3,8	8,45	16,3...10,6	15,75
КС-5471	Шасси	25...8,2	8...1,4	3,2	9	10...4	10,7
КС-6471	»	40	10	3,5...2,5	3,2...10	46	27

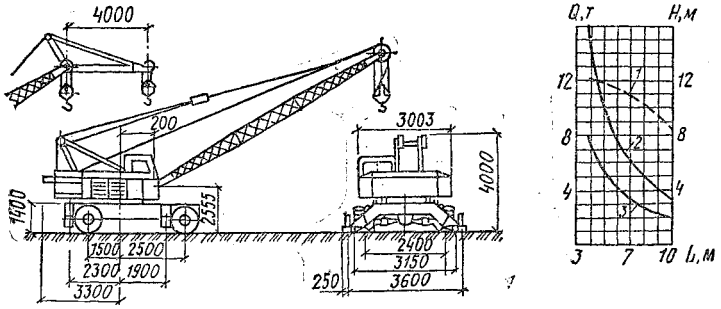


Рис. 93. Кран КС-4362 со стрелой $l=12{,}5$ м и его грузовые характеристики
1, 2 — при работе на опорах; *3* — без опор

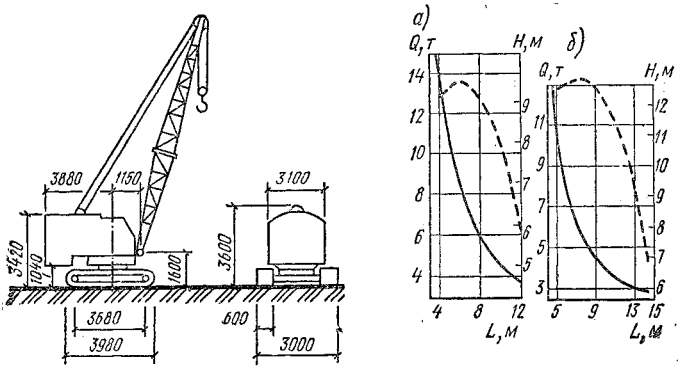


Рис. 94. Кран Э-10011Д и его грузовые характеристики
а — при $l=12{,}5$ м; *б* — при $l=15$ м

268. ТРАВЕРСЫ ДЛЯ ПОДЪЕМА КОЛОНН

Организация-разработчик	Способ расстроповки	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	Длина колонн
Стальмонтаж	Дистанционная	6	122	0,8	До 9,6
Промстальконструкция	То же	3	135	0,5	»
Стальмонтаж	»	15	247	1,5	До 10,8
То же	»	25	470	1	До 16,2
»	Местная со сменными пальцами	10	338	1,6	До 14,4
		16	384	1,6	До 14,4
Промстальконструкция	То же	16	148	1	До 18
То же		27	247		
	Местная (самобалансирующая) траверса	18	463	2	Различной длины
»	Местная	35	400	1,5	До 18
»	Дистанционная автоматическая	4...20	471	4	24 и более

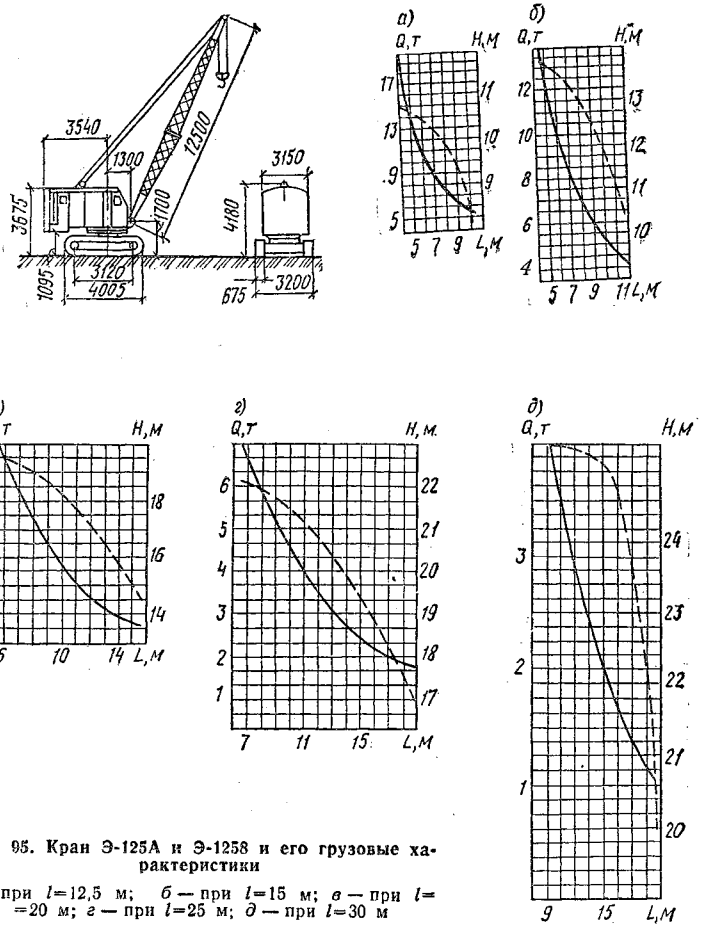
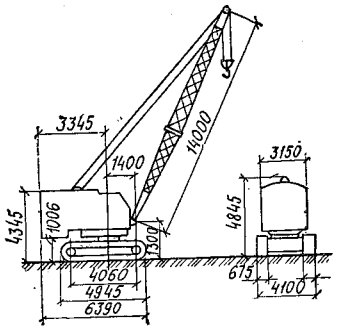


Рис. 95. Кран Э-125А и Э-1258 и его грузовые характеристики

а — при l=12,5 м; *б* — при l=15 м; *в* — при l=20 м; *г* — при l=25 м; *д* — при l=30 м



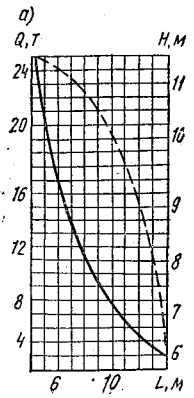
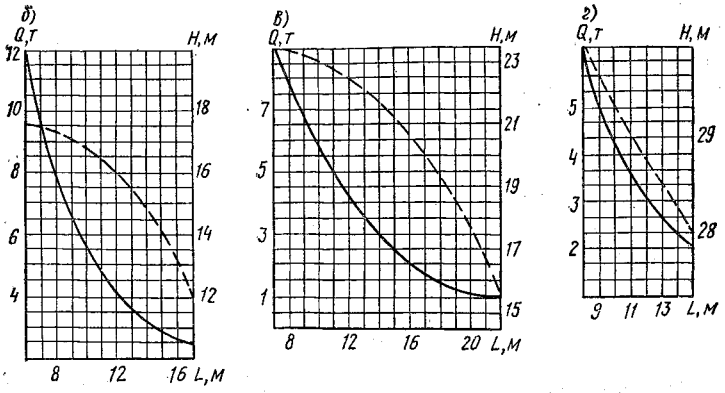
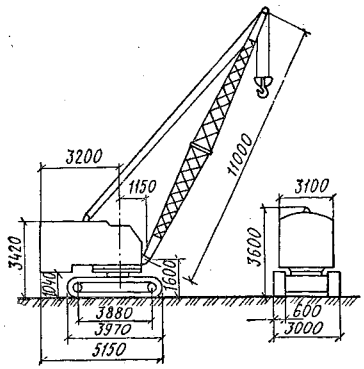


Рис. 96. Кран ДЭК-25 и его грузовые характеристики

а — при l=14 м; *б* — при l=20 м; *в* — при l=26 м; *г* — при l=32 м





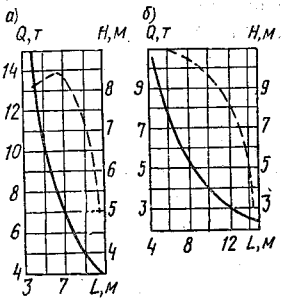
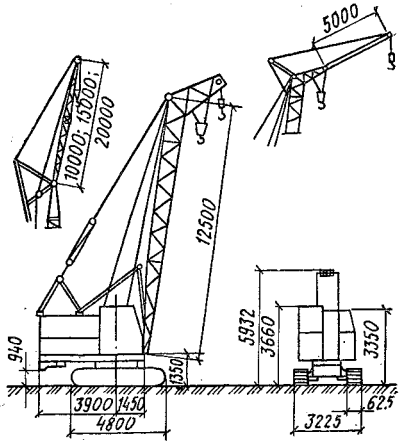
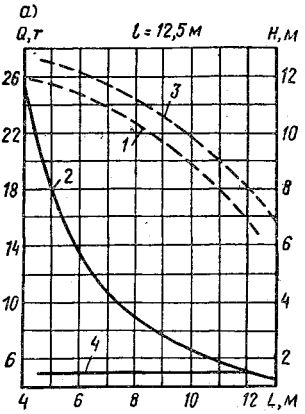
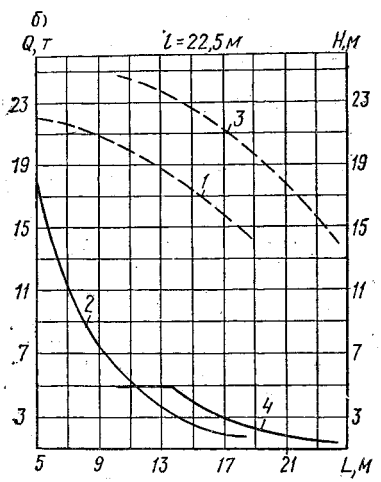


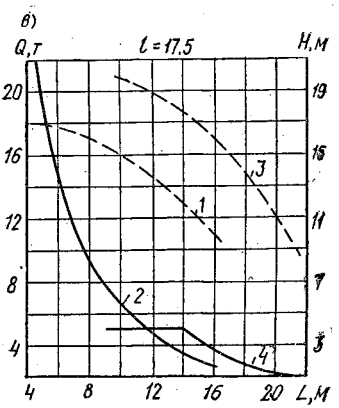
Рис. 97. Кран Э-801 и его грузовые характеристики

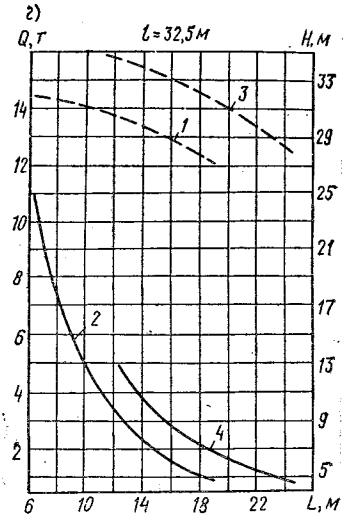
а — при l=11 м; *б* — l=14 м


5000
10000; 15000; 20000
12500
940
350
5932
3660
3350
3900
1450
4800
625
3225


а)
Q,т
l = 12,5 м
H,м
26
22
18
14
10
6
12
10
8
6
4
2
1
2
3
4
4
6
8
10
12
L,м


б)
Q,т
l = 22,5 м
H,м
23
19
15
11
7
3
1
2
3
4
5
9
13
17
21
L,м


в)
Q,т
l = 17,5
H,м
20
16
12
8
4
19
15
11
7
3
1
2
3
4
4
8
12
16
20
L,м



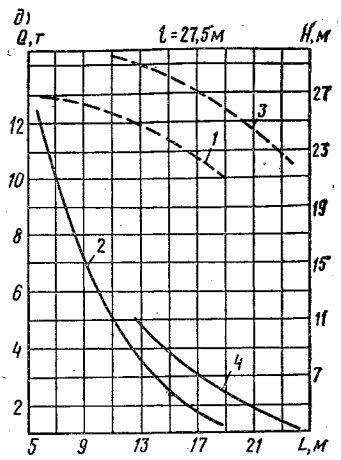


Рис. 98. Кран РДК-25 и его грузовые характеристики

а — без жесткого гуська; *б...д* — с жестким гуськом *l*=5 м: *1*, *2* — основной подъем; *3*, *4* — вспомогательный подъем

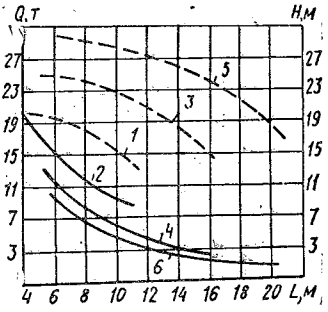
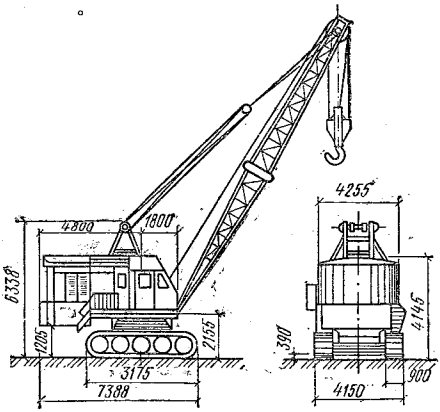
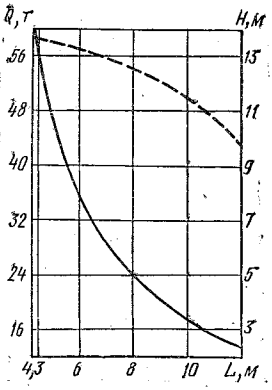


Рис. 99. Грузовые характеристики крана РДК-25 с маневренным гуськом (длина стрелы *l*=12,5 м)

1, *2* — маневровый гусек *l*=10 м; *2*, *4* — то же, *l*=15 м; *5*, *6* — то же, *l*=20 м

Рис. 100. Кран Э-2508 и его грузовые характеристики (длина стрелы 15 м)





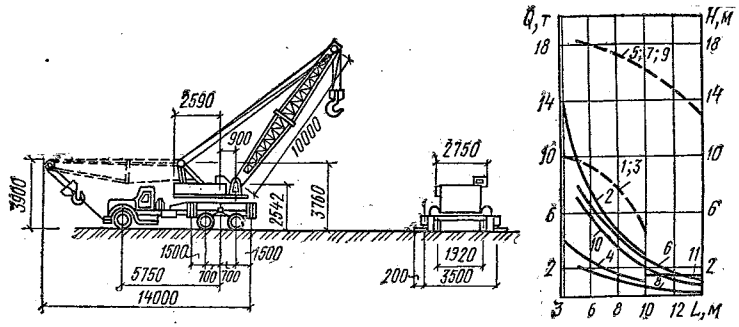


Рис. 101. Кран КС-4561 и его грузовые характеристики

1, 2 — при работе крана на опорах (l=10 м); *3, 4* — то же, без опор; *5, 6* — при работе крана на опорах (l=18 м); *7, 8* — то же, без опор; *9, 10* — при работе на опорах со стороной l=18 м и гуськом l=5 м; *11* — вспомогательный подъем

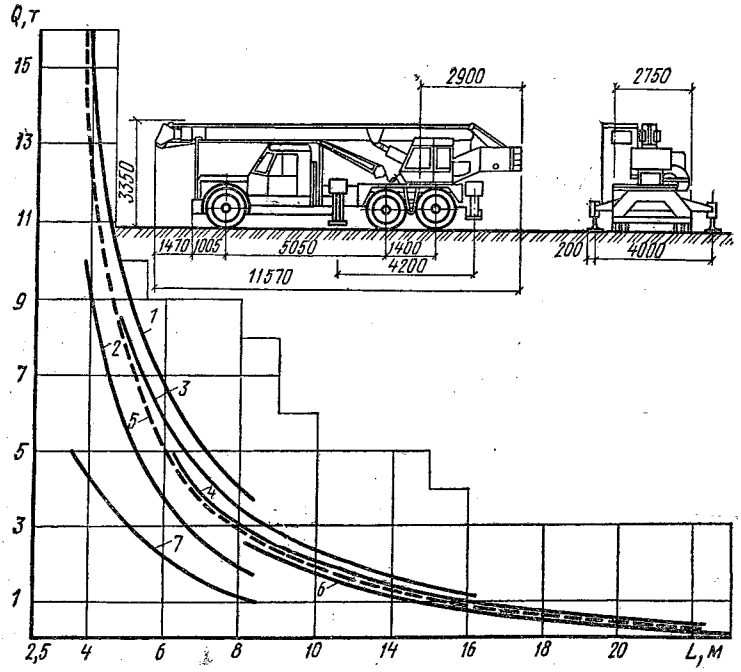


Рис. 102. Кран КС-4571 и его грузовые характеристики

1 — при l=9,75 м — зона работы 260°; *2* — то же, при l=9,75 м работа над кабиной; *3* — при l=15,75 м, зона работы 250°; *4* — при l=21,75 м, зона работы 235°; *5* — стрела совмещенная (l=9,75+21,75); *6* — при l=21,75 м с гуськом, зона работы 240°; *7* — работа крана без опор l=9,75 м, зона работы 180°

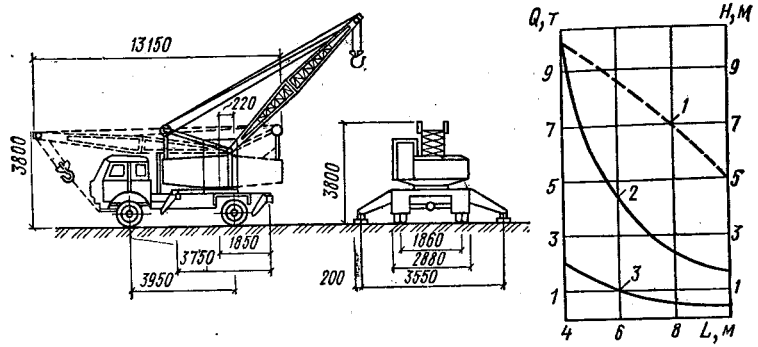


Рис. 103. Кран КС-3562А и его грузовые характеристики (при длине стрелы 10 м)

1, 2 — при работе на опорах; *3* — без опор

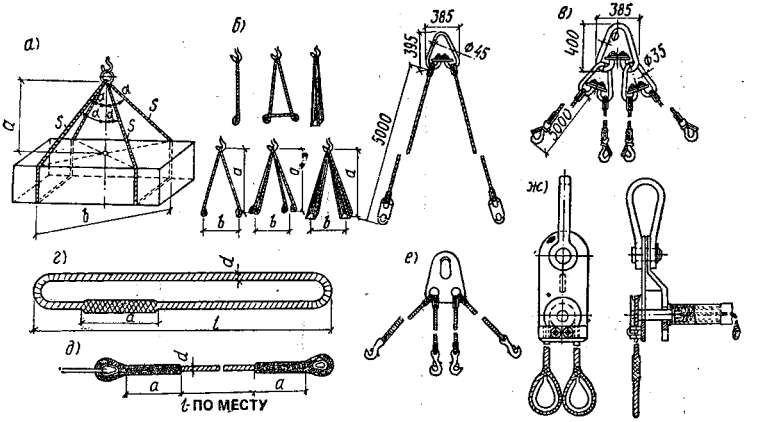
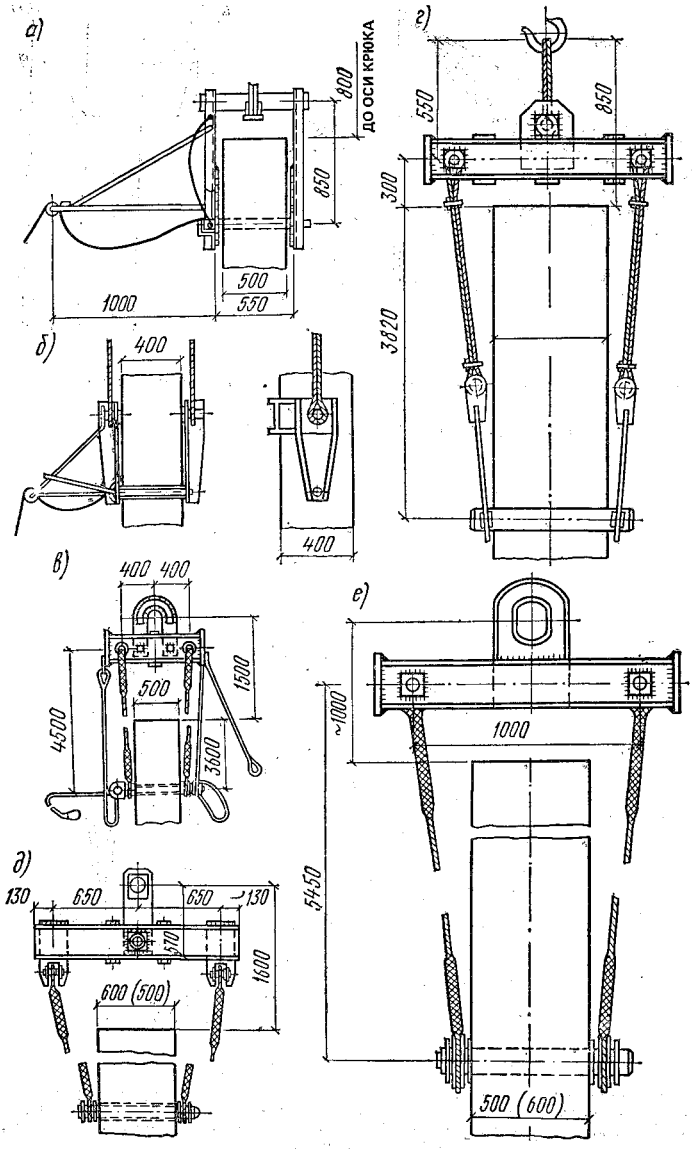


Рис. 104. Стропы для подъема конструкций

а — схема строповки конструкций; *б* — двухветвевой строп; *в* — четырехветвевой строп грузоподъемностью 10 т; *г* — универсальный строп; *д* — облегченный строп с петлями; *е* — четырехветвевой строп с грузоподъемностью 15...20 т; *ж* — универсальный захват


а)
800
ДО ОСИ КРЮКА
850
500
550
1000
б)
400
400
в)
400 400
1500
500
4500
3600
г)
550
850
300
3820
д)
130
650
650
130
670
1600
600 (500)
е)
~1000
1000
5450
500 (600)

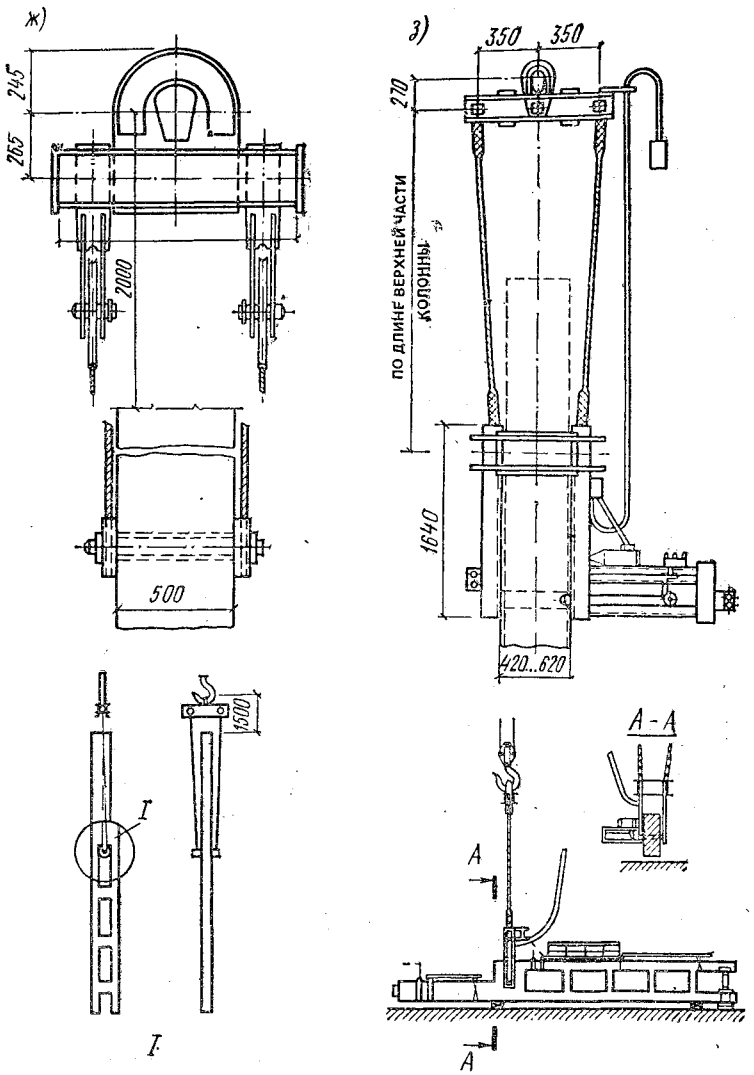


Рис. 105. Траверсы для подъема колонн

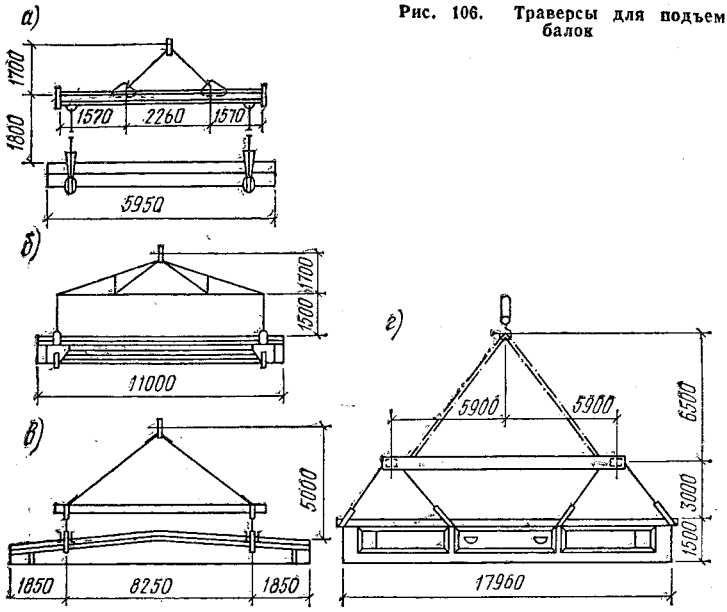


Рис. 106. Траверсы для подъема балок

При монтаже одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий, а также каркасных гражданских зданий потребность в монтажных приспособлениях, инвентаре, устройствах для временного закрепления и выверки конструкций при работе одной бригады можно принимать по данным табл. 274.

269. ТРАВЕРСЫ ДЛЯ ПОДЪЕМА БАЛОК

Организация-разработчик	Способ расстроповки	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	Вид элемента и его длина
Главстальконструкция	Дистанционная	6	386	3,5	Подкрановые и фундаментные балки до 6 м
Промстальконструкция	То же	9	935	3,2	То же, до 12 м
То же	Местная (с клещевыми захватами)	14	511	5	То же, до 12 м
Стальмонтаж	Дистанционная	16	991	9,5	Балки до 18 м

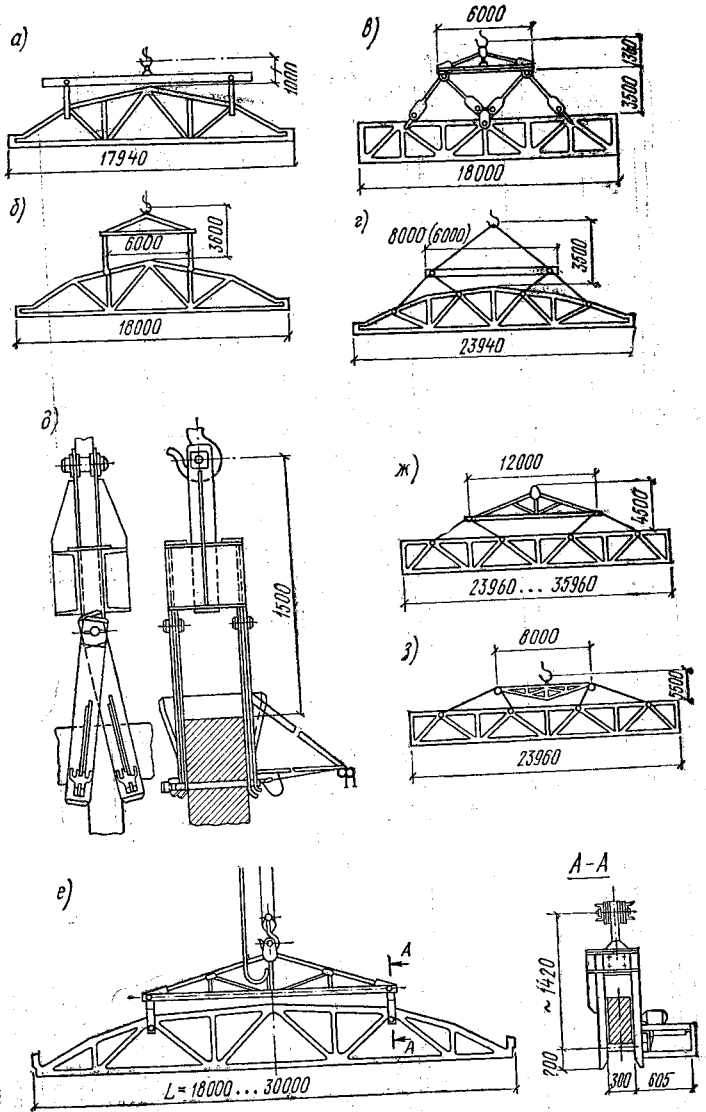


Рис. 107. Траверсы для подъема ферм

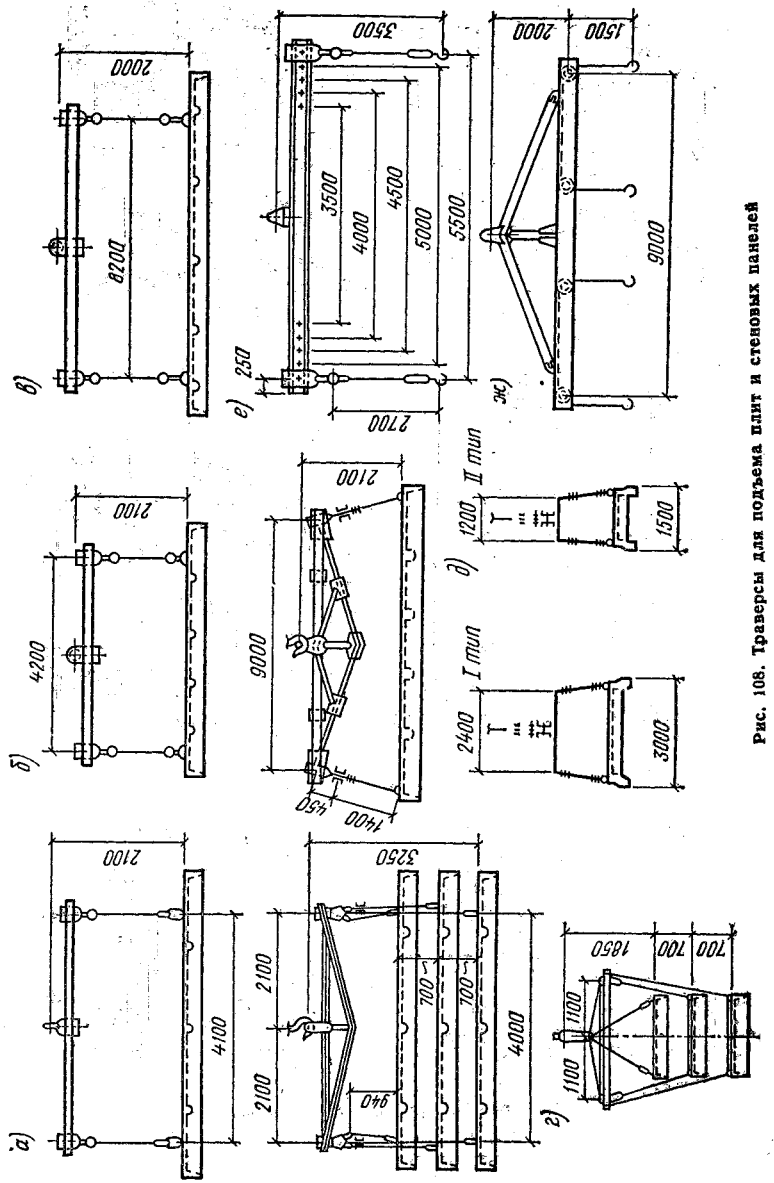


Рис. 108. Траверсы для подъема плит и стеновых панелей

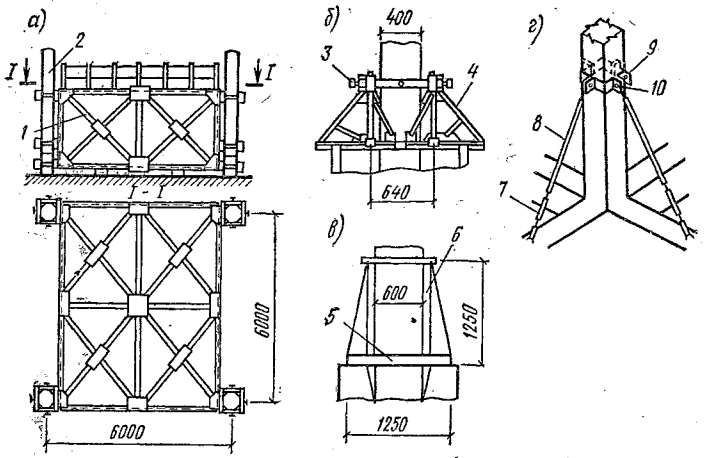


Рис. 109. Кондукторы и подкосы для временного закрепления колонн

а — групповой кондуктор на четыре колонны с сеткой 6×6 м; *б*, *в* — одиночный кондуктор для колонн; *г* — жесткие подкосы; *1* — групповой кондуктор; *2* — колонна; *3* — установочный винт; *4* — одиночный кондуктор; *5* — опоры; *6* — стойка; *7* — винтовые затяжки; *8* — трубное звено; *9* — хомут; *10* — обратное крепление подкоса

270. ТРАВЕРСЫ ДЛЯ ПОДЪЕМА ФЕРМ

Организация-разработчик	По способу расстроповки	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	Длина фермы, м
Промстальконструкция	Дистанционная	15	620	3,6	18
То же	То же	15	608	4,9	18
»	Местная и дистанционная	17,5	653	3,5	24
»	То же	17,5	809	3,5	24
»	»	30	1534	40	до 36
Стальмонтаж	»	12	2257	1	до 18
Мосоргстрой	Дистанционная с двойным захватом	12	567	1,5	12
	Дистанционная со сменными пальцами	12,20 30	1106	4,5	18...30

271. ТРАВЕРСЫ ИЗ ШВЕЛЛЕРОВ ДЛЯ ПОДЪЕМА ПЛИТ И ПАНЕЛЕЙ

Конструкция	Грузоподъемность	Масса, кг	Расчетная высота, м	Размеры плит, м
Рис. 108, *а*	1,5	90	2,1	1,5×6
Рис. 108, *б*	3	205	2,1	3×6
Рис. 108, *в*	4	283	2	1,5×12
Рис. 108, *г*	5	430	3,25	1,5×6 (одновременный подъем трех плит)
Рис. 108, *д* (тип I)	7	1066	2,1	3×12
Рис. 108, *д* (тип II)	5	934	2,1	1,5×12
Рис. 108, *е*	3	210	3,5	Стеновые панели 6 м
Рис. 108, *ж*	6	530	3,5	То же, 12 м

Примечание. Разработчик траверсы, показанной на рис. 108*е* — ЮжНИИ, остальных — Промстальконструкция.

272. КОНДУКТОРЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ КОЛОНН ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Организация-разработчик	Особенности конструкции	Сечение колонны, см	Масса кондуктора, кг
Уральский филиал Промстройпроекта	С установочными винтами	30×40 40×80	100
Трест Стальмонтаж	Корпус из прокатных профилей	40×60 40×80	143
Проектстальконструкция	С установочными винтами	40×40 40×60	174
Проектстальконструкция	Корпус из прокатных профилей	40×40 40×60	269
Уральский филиал Промстройпроекта	С накладными траверсами	40×40 40×60 40×80	364
Промстальконструкция	Со съемными тягами	30×30 40×35 40×40 40×45	282
		40×60 40×80	505
Трест Стальмонтаж	Корпус из труб	40×40 40×60 40×80	242

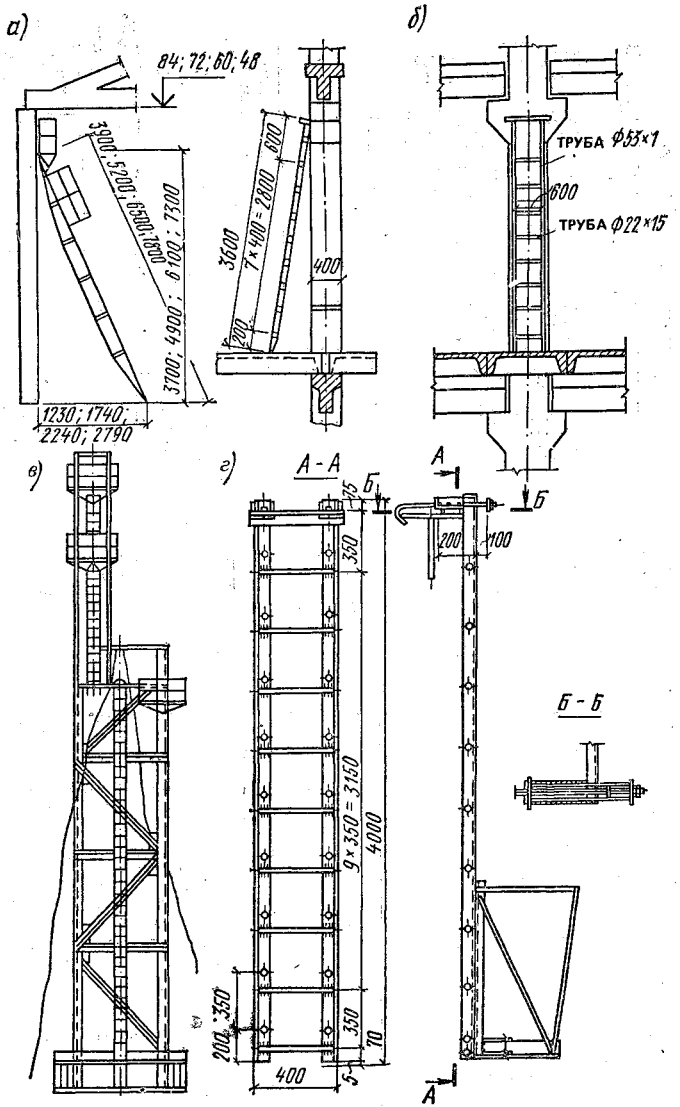


Рис. 110. Монтажные лестницы

а — приставная со шпренгельным усилием и монтажными площадками; *б* — приставная для навесных колонн; *в* — навесная с люлькой; *г* — навесная лестница и подмости на стальных колоннах

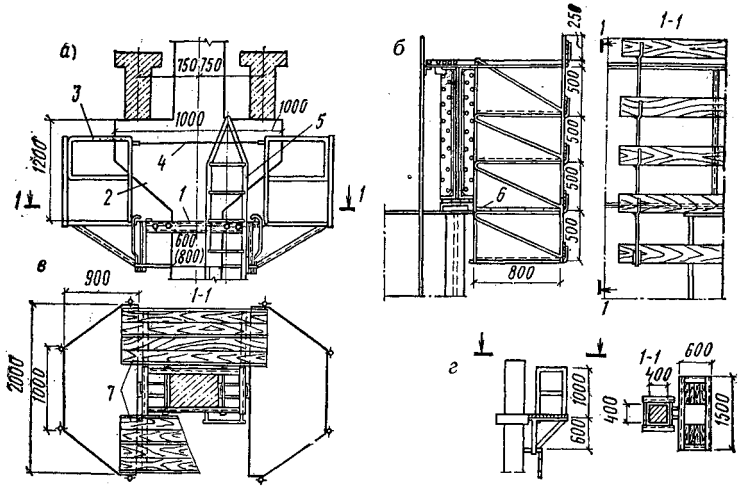


Рис. 111. Навесные подмости и люльки

а — подмости на колонне; *б* — подмости на стальных подкрановых балках; *в* — односторонние подмости; *1* — хомут на колонне; *2* — колонна; *3* — перила; *4* — ограждающий канат; *5* — навесная лестница; *6* — щит; *7* — переходные площадки

273. ЛЕСТНИЦЫ И ПОДМОСТИ

Наименование	Масса, кг	Область применения
Подставные лестницы с монтажными площадками высотой 3,9; 5,2; 6,5; 7,8 м	177; 203; 236; 269	Выполнение монтажных и сварочных работ на высотах: 4,8; 6; 7,2; 8,4 м
Приставные лестницы	40...50	То же, на высоте до 5 м
Навесные лестницы	28; 43; 54; 66	Подъем на монтажные навесные подмости-площадки. Длина звеньев 1,5; 2,7; 3,6 и 4,5 м
Навесные лестницы с люльками	72	Навешивание на верхние пояса ферм
Навесные подмости	316	Для производства монтажных и сварочных работ у узлов колонн
Навесные подмости	106	Навеска на подкрановые балки
Монтажные односторонние подмости ПКИ Главстальконструкция	118	То же
Консольные балки на плоских и наклонных кровлях	527	Подвеска самоподъемных люлек снаружи здания
Временное ограждение крупнопанельных плит покрытия	—	Безопасность труда
Выдвижные подмости на автопогрузчике		Производство работ на высоте
Выдвижные катучие подмости	1196	То же

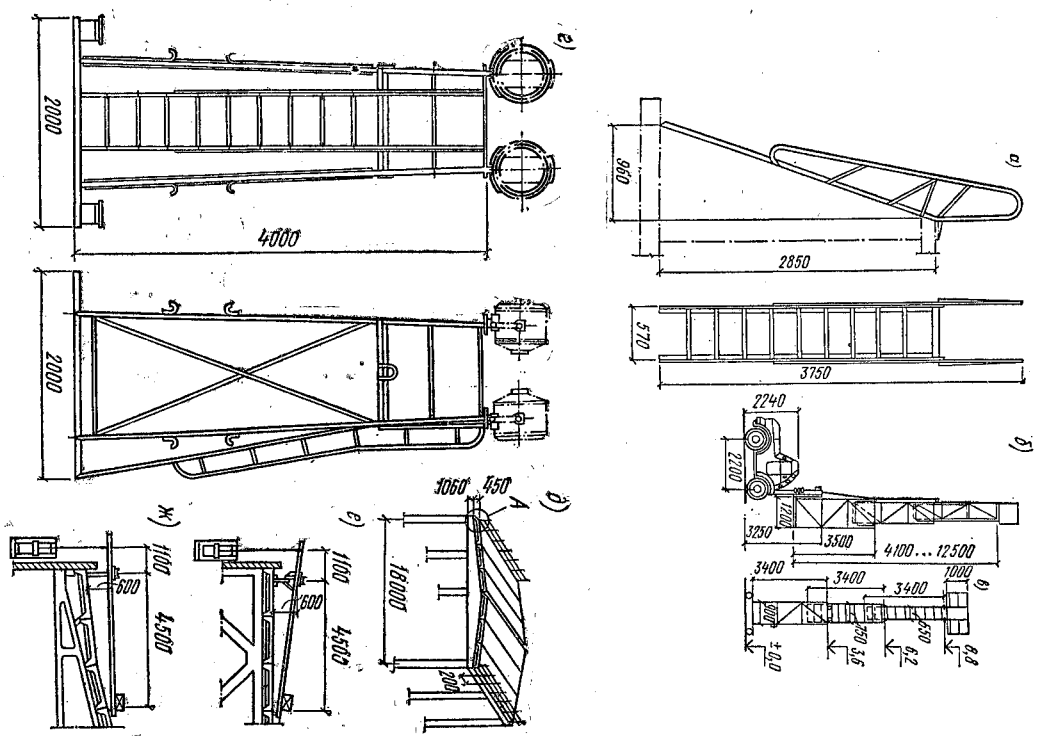


Рис. 112. Подмости, люльки и ограждения

а — приставные лестницы; *б* — выдвижные подмости башенного типа на автопогрузчике; *в* — выдвижные катучие подмости; *г* — подмости для установки прожекторов; *д* — ограждение на крышке; *е, ж* — подвесные подмости на плоской и наклонной крышах

274. МОНТАЖНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА КАРКАСНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЗДАНИЙ

Наименование	Техническая характеристика	Назначение	Потребность на бригаду
Монтажный кран	Согласно ППР	Для выполнения монтажных работ	1
Одиночный кондуктор	Масса 0,2...0,4 т	Выверка и закрепление колонн	8 . . . 16
Групповой кондуктор Свердловского филиала Индустройпроекта (для балочных конструкций)	Сетка колонн 6×6 м, масса 4,6 т	Временное закрепление конструкций и выверка	4
Групповой кондуктор конструкции треста Мосоргпромстрой (для безбалочных конструкций)	Сетка колонн 6×6 м, масса 6,7 т	То же	4
Струбцина для временного крепления ригелей	Масса 10,5 кг	Временное закрепление ригелей в проектном положении	4
Струбцина для гипсобетонных перекрытий	Масса 13,2 кг	Заводка под ригель гипсобетонных перегородок	4
Распорка винтовая	Масса 65 кг	Поддерживание колонн при извлечении одиночных кондукторов	3
Струбцина с телескопической штангой	Масса 20,3 кг	Временное закрепление панелей стен жесткости	4
Склад-пирамида	Масса 685 кг	Для складирования стеновых панелей	3 . . . 5
Инвентарный клиновой вкладыш	Масса 6,5 кг	Выверка и временное закрепление колонн в стакан фундамента	60
Навесные монтажные площадки: фасадные угловые	Масса 400 кг	Монтаж фасадных и угловых колонн при применении одиночных кондукторов	6
Траверса для извлечения одиночных кондукторов	Грузоподъемность 500 кг, масса 60 кг	Перенос одиночных кондукторов	2
Строп четырехветвевой	Грузоподъемность 10 т, длина 5 м	Подъем и подача плит, капителей и др.	1

Продолжение табл. 274

Наименование	Техническая характеристика	Назначение	Потребность на бригаду
Универсальный захват для колонн	Грузоподъемность до 6 т, масса 213 кг	Подъем и подача колонн к месту установки	1
Захват для колонн серии ИИ-70	Грузоподъемность 4 т, масса 130 кг	То же	1
Передвижные подмости, монтажная площадка	Высота этажа 3,6...4,8 м	Выполнение вспомогательных работ	3
Лестница приставная	Высота этажа 3,6...5,4 м	Подъем с этажа на этаж	1
Машина для подачи смет для заделки стыков:			
плунжерный насос С-854	2 м³/ч	Заделка стыков	1
насос конструкции инженера Мирчукова	3...6 м³/ч	То же	1
насос винтовой конструкции ЦНИИОМТП	2...10 м³/ч	»	1
Растворосмеситель С-772 или С-220А	Объем смесительного барабана 80 или 150 л	Дополнительное перемешивание товарной смеси	1
Глубинный вибратор (С-727, С-697, С-698, С-802)	Масса 3,5...5,5 кг	Уплотнение бетонной смеси	2
Опрокидной бункер с вибратором	Объем 1...1,6 м³	Транспортирование товарного бетона	3
Компрессор	Подача 3 м³/ч	Для подачи бетона по трубопроводам	1
Приемный бункер	Объем 2...3 м³	Прием товарной смеси	1
Пресс-опалубка для стыков колонн	Масса 60...75 кг	Замоноличивание стыков колонн	10
Сварочная аппаратура:			
преобразователь ПСУ-500	Масса 540 кг,	Сварочные работы при монтаже	2
полуавтомат А-1114м	Масса 10 кг	То же	1
полуавтомат А-756м	Масса 16,5 кг	»	1
трансформатор ТСД-500 (ТС-500)	Напряжение 220...380 В	»	1
Ручная рычажная лебедка	Тяговое усилие 15 кН, масса 18 кг	Удерживание в проектном положении стеновых панелей	2
Струбцина с телескопической штангой (или двойные струбцины)	Масса 24 кг (или 44 кг)	Временное закрепление наружных стеновых панелей	6
Агрегат для газопламенного напыления порошковых материалов	На базе установки УПН-6-63	Противокоррозионная защита закладных деталей	1
Аппарат С-562 или С-562А	Объем 20 и 40 л, масса 22...44 кг	Нанесение мастик при укладке пористых прокладок	1
Пневматический шприц	Объем 3 л, масса 2,8 кг	Нанесение герметизирующих мастик	1
Самоподъемная люлька ЛС-80-250 (ЛЭ-100-300)	Грузоподъемность 250 кг (300 кг), масса 450 кг (585 кг)	Подъем рабочих и материалов при работе на фасаде	1
Монтажная вышка МШТС-2А	Вылет стрелы 15 м, высота подъема 18 м	То же	1
Вышка прожекторная поэтажная	Высота 4 м, масса 452 кг	Освещение рабочей зоны	2
Временные ограждения	—	Безопасность монтажных работ	—
Нивелир с треногой	Марки Н-13, Н-4	Установка конструкций в проектное положение	1
Теодолит с треногой	ТБ-1, Т-2, Т-5 и др.	То же	1
Уровень УС1-300 или УС2-700	—	Выверка конструкций	1
Предохранительный пояс	—	Для обеспечения безопасности труда	Каждому монтажнику

8.5. Монтаж фундаментов, стен подвалов и плит перекрытия

Монтаж фундаментов (табл. 275). До начала монтажа фундаментов выполняют разбивку осей здания и их привязку к местности. Разбивку осей фундамента на местности выполняют геодезисты. Проектную отметку подошвы фундамента определяют нивелиром. Затем на дно котлована переносят оси здания с помощью теодолита или отвеса. Монтаж ленточных фундаментов начинают с установки маячных блоков. На высоте 20...30 см от места установки блок ориентируют и спускают в проектное положение. Допускаемые отклонения от проектного положения при монтаже ленточных фундаментов из сборных железобетонных блоков должны быть, не более, мм:

Отметки опорных поверхностей	10
Оси конструкций	20
Ширина простенков	15
Ширина проемов	15
Поверхность и углы (от вертикали), на все здание	15
Отдельные ряды блоков (от горизонтали), на 10 м длины	15

275. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МОНТАЖЕ ФУНДАМЕНТА (М — МОНТАЖНИК, К — МАШИНИСТ КРАНА)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН						ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12		
ВЫРАВНИВАНИЕ ПЕСЧАНОГО ОСНОВАНИЯ			М $М_1$				5	10
ПОДГОТОВКА ФУНДАМЕНТНОЙ ПОДУШКИ К МОНТАЖУ	$М_1$						1,5	1,5
СТРОПОВКА ПОДУШКИ		$М_1$ К					0,75	1,5
ПОДАЧА ФУНДАМЕНТНОЙ ПОДУШКИ К МЕСТУ УКЛАДКИ			К				2	2
УКЛАДКА ФУНДАМЕНТНОЙ ПОДУШКИ			М $М_2$ К				1,5	4,5
ВЫВЕРКА ФУНДАМЕНТНОЙ ПОДУШКИ							3	9
РАССТРОПОВКА ФУНДАМЕНТНОЙ ПОДУШКИ							0,5	0,5
ПОДАЧА СТРЕЛЫ КРАНА К СЛЕДУЮЩЕМУ ЭЛЕМЕНТУ							1,5	1,5
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРЕРЫВ						М $М_1$	1,5	4,5
ИТОГО НА 1 ФУНДАМЕНТНУЮ ПОДУШКУ								35

276. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МОНТАЖЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОДПОЛЬЯ (М — МОНТАЖНИК, К — МАШИНИСТ КРАНА)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	1	2	3	4	5	6	7	8		
НАТЯГИВАНИЕ ШНУРА		M_1							1	1
ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОСТЕЛИ ИЗ ГОТОВОГО РАСТВОРА		M_2 M_1							2,5	5
СТРОПОВКА БЛОКА	M_3 К								0,5	1
ПОДАЧА БЛОКА К МЕСТУ УКЛАДКИ		К							1,5	1,5
УСТАНОВКА БЛОКА			M_1 M_2 К						0,84	2,5
ВЫВЕРКА БЛОКА									2,2	6,6
РАССТРОПОВКА БЛОКА									0,65	1,95
ПОДАЧА СТРЕЛЫ КРАНА К СЛЕДУЮЩЕМУ ЭЛЕМЕНТУ							К		1,5	1,5
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРЕРЫВ						M_2 M_3			1,5	1,5
ИТОГО										22,55

Монтаж столбчатых фундаментов начинают с переноса и закрепления положения разбивочных осей на местности. Допускаемые отклонения от проектного положения, мм: смещение осей фундаментных блоков и стаканов фундаментов относительно разбивочных осей ± 13; смещение отметок верхних опорных поверхностей элементов фундаментов ± 10; дна стаканов фундамента —20.

Монтаж стен подвала (табл. 276) начинается с проверки положения смонтированных фундаментных блоков и устройства горизонтальной гидроизоляции. После этого устанавливают маячные блоки на расстоянии 20...30 м один от другого; на поверхность блоков укладывают раствор толщиной 2...3 см.

Монтаж плит перекрытия (табл. 277) над подвальной частью здания начинается после окончания монтажа внутренних и наружных стен, а также лестничных маршей.

277. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МОНТАЖЕ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ ПТ (М — МОНТАЖНИК, К — МАШИНИСТ КРАНА)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН							ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12	14		
УСТРОЙСТВО ПОСТЕЛИ ИЗ ГОТОВОГО РАСТВОРА			M_1 M_2					3	6
СТРОПОВКА ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ		M_3 К						1,3	2,6
ПОДАЧА ПЛИТЫ К МЕСТУ ПЕРЕКРЫТИЯ			К					2,7	2,7
УСТАНОВКА ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ		M_2			M_1 К			4	12
ВЫВЕРКА ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ								3	9
РАССТРОПОВКА ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ								1,5	4,5
ПОДАЧА СТРЕЛЫ КРАНА К СЛЕДУЮЩЕМУ ЭЛЕМЕНТУ						К		1,5	1,5
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРЕРЫВ						M_1 M_2 M_3		1	3
ИТОГО НА 1 ПАНЕЛЬ ПЕРЕКРЫТИЯ									41,3

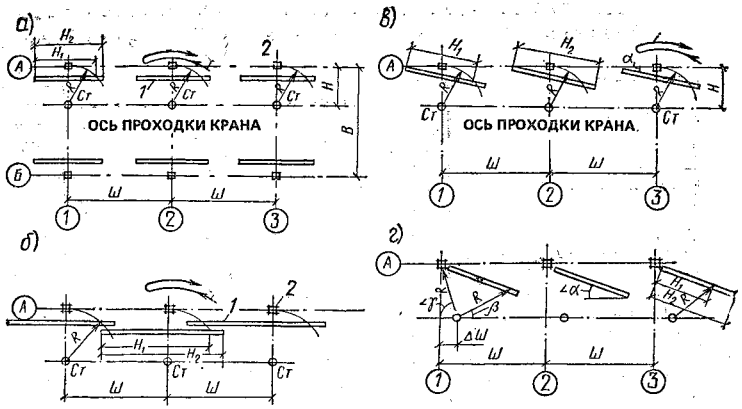
8.6. Монтаж колонн

Перед монтажом на колонны наносят по четырем граням вверху и на уровне верха фундаментов осевые риски, а у колонн, предназначенных для укладки по ним подкрановых балок, кроме того, на консоли наносят риски осей балок. Колонны высотой от пола до низа стропильных конструкций 3,6...9,6 м в зданиях без мостовых кранов заглубляют ниже пола на 900 мм, колонны высотой 8,4...10,8 м в зданиях с мостовыми кранами — на 1000 мм, а колонны свыше 10,8 м заделывают на 1350 мм.

Раскладку колонн в зоне монтажа выполняют по различным схемам (рис. 113).

При линейной раскладке (рис. 113, *а*) колонны располагают в одну линию параллельно осям здания и движению крана. Место зацепления колонны (точка «*а*») находится на радиусе R, проходящем через ось фундамента. Такая раскладка выполняется при условии, что длина колонны меньше шага фундамента.

При раскладке уступами (рис. 113, *б*) колонны располагают параллельно оси монтируемого здания и оси проходки крана. При дли-


а)
б)
в)
г)
ОСЬ ПРОХОДКИ КРАНА
ОСЬ ПРОХОДКИ КРАНА
Ш
Ш
Ш

278. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ УСТАНОВКЕ КОЛОННЫ МАССОЙ 2 т (М — МОНТАЖНИК, К — МАШИНИСТ КРАНА)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12	14	16		
НАНЕСЕНИЕ ОСЕВЫХ РИСОК		M_1							2	2
СТРОПОВКА И ПОДАЧА КОЛОННЫ К МЕСТУ УСТАНОВКИ			M_1						2	2
УСТАНОВКА КОЛОННЫ В СТАКАН ФУНДАМЕНТА					M_2 M_3				3	6
ВЫВЕРКА И ВРЕМЕННОЕ КРЕПЛЕНИЕ КОЛОННЫ									8	16
РАССТРОПОВКА КОЛОННЫ									0,5	1
ОЧИСТКА ДНА СТАКАНА И УКЛАДКА ВЫРАВНИВАЮЩЕГО СЛОЯ ДЛЯ СЛЕДУЮЩЕЙ КОЛОННЫ	M_2	M_3							11,5	11,5
ИТОГО НА 1 КОЛОННУ										38,5

вые кондукторы служат для установки (с одновременной выверкой) четырех колонн.

Технологические операции и их продолжительность при установке колонн массой 2 т с применением полуавтоматического захвата приведены в табл. 278. В табл. 283 (с. 286) указаны допустимые отклонения при монтаже колонн.

8.7. Монтаж балок, ферм и ригелей

Железобетонные подкрановые балки, фермы и ригели монтируют способом «на весу». Стропят балки обычными стропами за монтажные петли или в двух местах «на удавку» универсальными обвязочными стропами с подвеской их к траверсе, размер которой выбирают в зависимости от длины балок. При установке балок в проектное положение пользуются приставными лестницами с площадками. При монтаже балок допускаются следующие отклонения: смещение продольной оси подкрановой балки от разбивочной оси на опорной поверхности колонны ±5 мм; отметок верхних полок балок на двух соседних колоннах вдоль ряда и на двух колоннах в одном поперечном разрезе пролета ±15 мм.

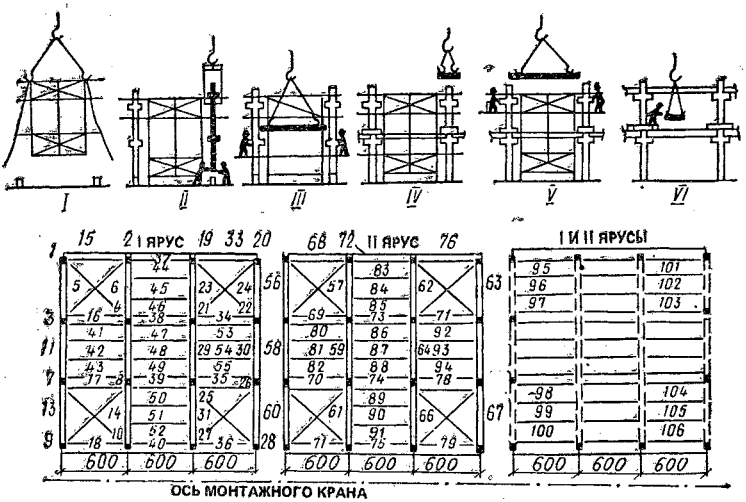


Рис. 114. Последовательность монтажа конструкций с помощью групповых кондукторов

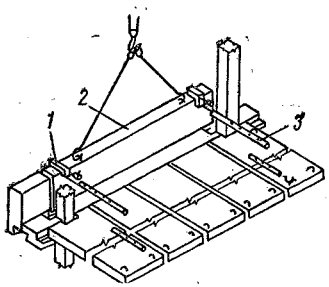


Рис. 115. Схема монтажа навесных панелей стен

1 — струбцина; *2* — монтируемая панель; *3* — телескопическая штанга

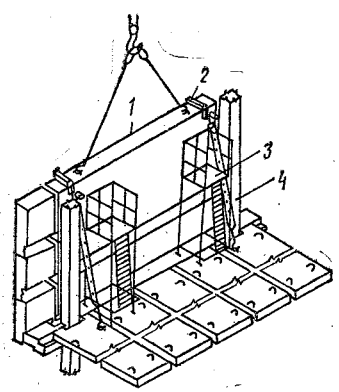


Рис. 116. Схема установки панелей глухих стен

1 — монтируемая панель; *2* — струбница; *3* — монтажная площадка; *4* — телескопическая штанга

Железобетонные балки покрытия и фермы крепят к колоннам и подстропильным балкам. Подготовка к монтажу балок и ферм в основном заключается в очистке закладных деталей и нанесении осевых рисок. Отклонения от проекта стальных закладных деталей, применяемых для соединения фермы с другими конструкциями при помо-

щи сварки, не должны превышать: в плане ±5 мм, смещение осей ±5 мм. Стыки ригелей сваривают после их укладки, а замоноличивают бетонной смесью после укладки плит. При укладке ригелей допускаются следующие отклонения: смещение осей элементов относительно разбивочных осей на опорах ±5 мм, отклонение размеров между осями ригелей по верхнему поясу ±25 мм. Для монтажа ригелей каркасных зданий применяют групповые кондуктора. До начала работ необходимо выверить колонны, замонолитить стыки колонн с фундаментами (прочность бетона в стыках должна быть не менее 70 % проектной).

Применение групповых кондукторов конструкции Свердловского филиала Индустройпроекта и клиновых вкладышей конструкции ЦНИИ ОМТП (для колонн первого или подвального этажей, устанавливаемых в стаканы фундаментов) обеспечивает высокую точность монтажа.

Последовательность монтажа конструкций рядового яруса при двухэтажных колоннах предусматривает (рис. 114) установку и выверку группового кондуктора *1*, монтаж двухэтажных колонн *2*, монтаж ригелей над нижним этажом яруса *3*, монтаж распорных плит над нижним этажом яруса *4*, монтаж ригелей второго этажа *5*. Перестановку кондукторов осуществляют после установки распорных плит, лестничных маршей и рядовых плит перекрытия верхнего этажа в промежутках между кондукторами.

Наружные стеновые панели начинают монтировать после монтажа элементов несущего каркаса здания или его части и обязательно после окончательной выверки и закрепления колонн, к которым крепят стеновые панели. Монтаж стеновых панелей (рис. 115, 116) ведут рядами, начиная с установки «маячных» (угловых) панелей, при помощи одиночных кондукторов, клиньев и расчалок. После установки панели в проектное положение сваривают закладные детали панели и каркаса (табл. 282, с. 285).

На вновь образованные сварные соединения вскоре по окончании сварки наносят цинковое противокоррозионное покрытие, так как при длительных перерывах на поверхности металлических связей появляются следы коррозии и окисные пленки.

Противокоррозионные цинковые покрытия наносят с помощью агрегата для газопламенного напыления порошковых материалов (рис. 117). Для прочного сцепления покрытия с основанием сварные швы и закладные детали предварительно нагревают горелкой до 200...300 °С. Толщина покрытия 0,1...0,5 мм достигается в 2...3 прохода распылительной горелки со скоростью 1 м/мин.

В узлах сопряжений элементов конструкций типовых серий образуются полости между колонной, ригелем и плитами (панелями). Их заполняют песчаной бетонной смесью (рис. 118) или бетонной

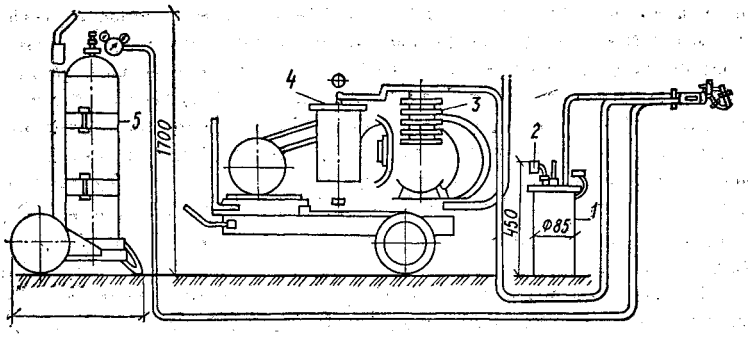


Рис. 117. Установка для газопламенного напыления порошковых материалов
1 — установка УПН-6-63; *2* — осушитель; *3* — компрессор; *4* — дополнительный масловодоотделитель; *5* — баллон

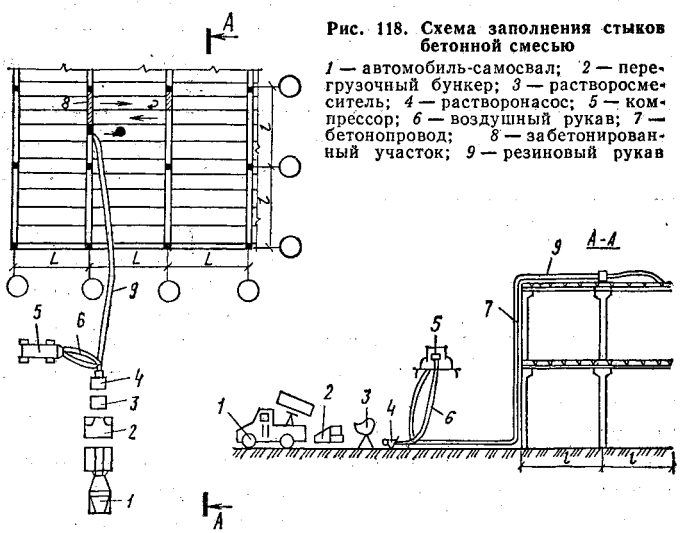


Рис. 118. Схема заполнения стыков бетонной смесью
1 — автомобиль-самосвал; *2* — перегрузочный бункер; *3* — растворосмеситель; *4* — растворонасос; *5* — компрессор; *6* — воздушный рукав; *7* — бетонопровод; *8* — забетонированный участок; *9* — резиновый рукав

смесью с заполнителями диаметром не более 20 мм. Заполнение стыков бетонной смесью производят в смонтированной части этажа, выделяемой в качестве захватки. Стыки наружных стеновых панелей герметизируют эластичными прокладками или мастиками (рис. 119).

8.8. Монтаж плитных элементов покрытия и перекрытия

При монтаже плит одноэтажных зданий отклонения закладных деталей для соединения плит с фермами не должны превышать в плане ±5 мм, смещение осей также ±5 мм. Монтаж плит покрытия

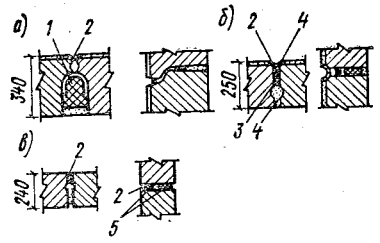


Рис. 119. Схема стыков наружных стен
а — серии КМС; *б* — серии СТ; *в* — серии *Е*; *1* — утеплитель; *2* — мастика и окраска; *3* — гернитовый шнур; *4* — цементный раствор; *5* — упругие прокладки

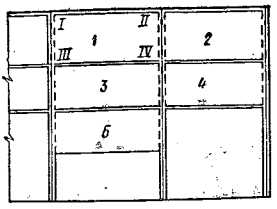


Рис. 120. Последовательность монтажа плит покрытия
1...5 — порядок укладки плит; *I...IV* — очередность сварки закладных деталей

279. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МОНТАЖЕ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ ПЛОЩАДЬЮ ДО 20 м² (М — МОНТАЖНИК)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12	14	16		
ПОДГОТОВКА ПЛИТЫ К СТРОПОВКЕ	M_1								1	1
СТРОПОВКА ПЛИТЫ				M_1					3	3
УСТРОЙСТВО РАСТВОРНОЙ ПОСТЕЛИ				M_2 M_3					5	10
УКЛАДКА ПЛИТЫ									4	8
ВЫВЕРКА И РАССТРОПОВКА ПЛИТЫ									6	12
ИТОГО НА 1 ПЛИТУ										34

(табл. 279) начинают с укладки крайней плиты (рис. 120); уложенную плиту немедленно приваривают. Цифрами I...IV показана последовательность приварки плиты к закладным деталям фермы. Швы между плитами заделывают бетонной или растворной смесью. Плиты перекрытия в кирпичных зданиях укладывают на растворную постель. Уложенные плиты между собой закрепляют стельными накладками на сварке, а с наружными стенами соединяют при помощи анкеров, концы которых заделывают в кладку. Зазоры между торцами

280. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МОНТАЖЕ ПАНЕЛЕЙ ВНУТРЕННИХ СТЕН ПЛОЩАДЬЮ 20 м² (М — МОНТАЖНИК, К — МАШИНИСТ КРАНА)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН									ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12	14	16	18		
СТРОПОВКА ПАНЕЛИ	M_1, К									1	2
ПОДАЧА ПАНЕЛИ К МЕСТУ УСТАНОВКИ	К									1,5	1,5
ПОДГОТОВКА МЕСТА УСТАНОВКИ ПАНЕЛИ			M_2, M_3							2,5	5
ПРИЕМ И УСТАНОВКА ПАНЕЛИ				M_2, M_3, К						3,5	10,5
ВЫВЕРКА ПАНЕЛИ В ПЛАНЕ										3,5	10,5
ВРЕМЕННОЕ КРЕПЛЕНИЕ ПАНЕЛИ										4	12
ВЫВЕРКА ПАНЕЛИ ПО ВЕРТИКАЛИ										1	3
РАССТРОПОВКА ПАНЕЛИ И ПОДШТОПКА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ШВА										1	3
ПОДГОТОВКА СЛЕДУЮЩЕЙ ПАНЕЛИ										1	3
ОБРАТНЫЙ ХОД КРАНА, СНЯТИЕ ВРЕМЕННОГО КРЕПЛЕНИЯ ПАНЕЛИ										15	15
ИТОГО НА 1 ПАНЕЛЬ											65,5

плит и наружными стенами заделывают легкой бетонной смесью. В каркасных зданиях плиты перекрытия укладывают на ригели.

До начала работ по установке цокольных базовых панелей внутренних стен (табл. 280) необходимо закончить геодезическую разбивку проектных осей и ориентирных рисок на поверхностях фундаментов и установить маяки. От точности установки базовых панелей (допустимые отклонения в плане 5 мм) зависит точность установки последующих панелей. Технологическая последовательность установки стен приведена в табл. 281.

281. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МОНТАЖЕ ЦОКОЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ НАРУЖНЫХ СТЕН ПЛОЩАДЬЮ ДО 20 м² (М — МОНТАЖНИК, К — МАШИНИСТ КРАНА)

ОПЕРАЦИЙ	ВРЕМЯ, МИН							ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12	14		
СТРОПОВКА ПАНЕЛИ		M_1, К						1	2
ПОДАЧА ПАНЕЛИ К МЕСТУ УСТАНОВКИ			M_1, К					2	4
ПОДГОТОВКА МЕСТА УСТАНОВКИ ПАНЕЛИ			M_2, M_3					3	6
ПРИЕМ И УСТАНОВКА ПАНЕЛИ				M_2, M_3, К				3	9
ВЫВЕРКА ПАНЕЛИ В ПЛАНЕ			M_3		M_2, К			3,5	10,5
ВРЕМЕННОЕ КРЕПЛЕНИЕ ПАНЕЛИ					К	M_1, M_2, M_3		2	8
РАССТРОПОВКА ПАНЕЛИ, ПОДШТОПКА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ШВА								0,5	1,5
ОБРАТНЫЙ ХОД КРАНА. СНЯТИЕ ВРЕМЕННОГО КРЕПЛЕНИЯ ПАНЕЛИ								1	3
ПОДГОТОВКА СЛЕДУЮЩЕЙ ПАНЕЛИ			M_1					8	8
ИТОГО НА 1 ПАНЕЛЬ									52

9. КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

9.1. Общие сведения о кровле

Кровля здания или сооружения предназначена для защиты его от атмосферных воздействий (дождя снега и т. д.). Кровля должна быть водонепроницаема, водостойка, морозостойка, термостойка и достаточно прочна, чтобы противостоять нагрузкам от снега и механическому воздействию на нее при очистке снега и ремонта.

Технология кровельных работ определяется, главным образом, спецификой используемых материалов. Исходя из этого кровли подразделяются на рулонные, мастичные, из листовых и штучных материалов.

Основными элементами крыши, а следовательно, и кровли являются:

скаты (наклонные поверхности), ребра (пересечения скатов),

коньки (горизонтальные пересечения скатов), ендовы (пересечения скатов, образующие входящие углы), карнизные свесы (края кровли по периметру здания), желоба для отвода воды со скатов.

Один из основных факторов, способствующий быстрому отводу воды с крыши — правильно принятый уклон скатов крыши (табл. 282а).

282. РАСХОД СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ НА 1 СТЫК (УЗЕЛ)

Наименование	Длина шва, мм	Масса наплавленного металла, кг	Расход проволоки, кг
Стык колонны, 4 накладных пластин	2080	2,9	3,2
То же, 8 накладных пластин	4160	5,8	6,4
Стык ригеля с крайней колонной	2320	1,2	1,3
Стык двух ригелей со средней колонной	600	0,24	0,26
Стык плит перекрытия с колонной	480	0,6	0,66

282а. МИНИМАЛЬНЫЕ УКЛОНЫ СКАТОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КРОВЛИ, %

Из рулонных и мастичных материалов:	
двухслойные	15
трехслойные без защитного слоя гравия	5
то же, с защитным слоем гравия	2,5
четырехслойные (и более) с защитным слоем гравия	0
Из волнистых асбестоцементных листов:	
обыкновенного профиля	33
унифицированного и усиленного профиля	25
Из черепицы	50

9.2. Устройство рулонных и мастичных кровель

Основание под рулонные кровли может быть цементным, деревянным и асфальтовым. Цементное основание устраивают из цементного раствора (1 : 3) толщиной 10...30 мм. Асфальтовое основание устраивают с температурными швами через 3...4 м в обоих направлениях. Основание должно быть сухим, что проверяют наклеиванием куска рулонного материала размером не менее 1 м² на горячей мастике, при отрыве материал не должен отставать от основания, а разрываться по картону или мастике. Всякое основание (цементное, деревянное, асфальтовое) под рулонные материалы должно быть жестким.

Число слоев рулонных материалов принимают в зависимости от уклона кровли (однослойные рулонные кровли допустимы только для временных сооружений). Так, при уклоне 1...3 % число слоев не менее 5, при 3...7 % — не менее 4, при 7...15 % — не менее 3, при уклоне более 15 % — не менее 2.

Уклоны в ендовых и разжелобках должны быть не менее 1 %, а у воронок внутренних водостоков на расстоянии 0,5...1 м от оси воронки — не менее 5 %. При устройстве кровли на карнизных свесах при свободном стоке воды на расстоянии 0,2...0,3 м от края карниза уклон не менее 25 % с уступом в 10...12 см после пологого ската. Ук-

лоны основных скатов допустимы не более 25 %. При более крутых скатах отдельных участков кровли (борта фонарей) обязательно применение теплостойкой мастики и закрепление кровельного ковра в верхней точке. Перед наклеиванием рулонного материала основание огрунтовывают холодной грунтовкой.

Наклеивание рулонных материалов при уклонах до 15 % ведут перпендикулярно коньку крыши. При этом материал раскатывают сверху вниз с перепуском конца каждого полотнища за конек крыши на 150...200 мм. Для многослойных рулонных кровель при наклеивании отдельных слоев нахлестка (напуск) полотнищ одно на другое должна составлять (по ширине) в нижних слоях 50...70 мм, в верхнем — 70...100 мм (по длине — не менее 100 мм).

Безрулонные (мастичные) кровли представляют собой многослойное покрытие, армированное стекловолокном, стеклосеткой или неармированное. Мастичные кровли позволяют механизировать технологические операции и на 30...50 % сократить расход рулонных материалов. Для устройства мастичных кровель применяются холодные и горячие мастики (табл. 283а).

283. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПРОЕКТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН, м

	Одноэтажные здания	Многоэтажные здания
Оси колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей	±5	±5
Оси колонн от вертикали в верхнем сечении при высоте колонн:		
4,5...15	±10	±10
св. 15	±5	±15
Отметки верха колонн каждого яруса в пределах выверяемого участка	0,001H, но не более 35 мм	12+2n (где n—порядковый номер яруса)
Отметки опорных площадок балок или ферм одного перекрытия	±10	±10
Отметки прочих опорных площадок на колоннах, а также кронштейнов, етоликов, консолей, привариваемых до установки колонн при высоте, м:		
до 10	±15	±10
св. 10	±25	±15

283а. ЧИСЛО СЛОЕВ И ТОЛЩИНА МАСТИЧНЫХ КРОВЕЛЬ

	Толщина одного слоя, мм	Число слоев
Битумная паста на известковом эмульгаторе (1 : 1):		
для грунтовки	1	1
» пароизоляции	3	2
Битумная паста на глиняном эмульгаторе (1 : 1) для пароизоляции	2,5	1...2
Битумная эмульсия для пароизоляции	2	1...2
Битумная мастика на основе пасты для безрулонной кровли по штукатурной гидроизоляции	3	3...4
Битумная мастика на основе битумной эмульсии	3	3
Битумно-латексные эмульсии:		
для внутреннего слоя	1...1,5	2
» всей кровли	2	3
Битумно-полимерная эмульсия	1,5	3

Для предохранения мастичных кровель от воздействия атмосферных факторов применяют: посыпку крупным песком, гравием или щебнем; оклейку фольгой (медной, алюминиевой); настилку асбестоцементных или керамических плиток; покрытие известковым молоком, краской АЛ-177, гидрофобными жидкостями ГКЖ-11 и ГКЖ-94.

Устройство рулонных и мастичных кровель при отрицательных температурах выдвигает ряд дополнительных требований. Рулонные материалы перед наклеиванием прогревают до 15 °С в течение 20 ч.

284. ТЕМПЕРАТУРА МАСТИК, °С

	При приготовлении, не более	При нанесении, не менее
Битумная горячая	180	160
Дегтевая	160	130
Битумная холодная	—	70 . . . 80
Асфальтобетон	200	170
Дегтебетон	160	140

При устройстве рулонных кровель в зимнее время требуется наклеивать только один слой рулонного материала с использованием горячих мастик, а на холодных мастиках можно наклеивать все слои, при этом мастика должна иметь температуру 70...80 °С. Наклеивать рулонные материалы на холодных мастиках по асфальтобетону не допускается (табл. 284). При подсчете объемов кровельных работ следует длину ската кровли принимать от конька до крайней грани карниза, в кровлях без настенных желобов — с добавлением 0,07 м на спуск кровли над карнизом. Если кровли имеют карнизные свесы и настенные желоба, то длину ската следует уменьшить на 0,7 м. Карнизы и настенные желоба выполняют отдельно.

Кровли из новых рулонных полимерных пленочных материалов (кармизола, бутизола, буторола) применяют на зданиях гражданского, промышленного и жилищного назначения в различных климатических районах страны.

Кармизол выпускается 2 марок, кармизол-1 для устройства новых кровель и кармизол-2 для ремонта кровель и устройства гидроизоляции (табл. 285).

Бутизол — выпускается 2 типов: вулканизированный и невулканизированный. Для устройства кровель применяется невулканизированный бутизол (табл. 286).

285. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРМИЗОЛА

	Кармизол-1	Кармизол-2
Предел прочности при растяжении, Н/м²	$1{,}568\times10^6$	$1{,}96\times10^6$
Относительное удлинение, % (не менее)	300	200
Водопоглощение (суточное), % (не более)	2	2
Гибкость (на стержне диаметром 0,01 м) при температуре, °С	—40	—25
Длина рулона, м	10 . . . 0,5	15 . . . 0,5
Ширина рулона, м	1,0 . . . 0,0005	
Масса, кг	20 . . . 26	20 . . . 22

286. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУТИЗОЛА

Предел прочности при растяжении, Н/м²	не менее $0{,}294\times10^6$... $0{,}588\times10^6$
Относительное удлинение (%)	не менее 100
Водопоглощение (суточное), кг/м²	не более 0,02

Для наклейки кармизола применяется клей КН-2, а в качестве растворителя бензин или этилацетат.

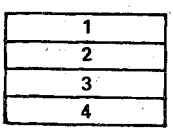
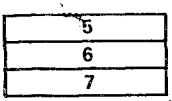
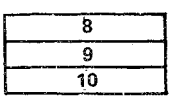
Основания (цементная или бетонная стяжки) предварительно грунтуются быстрораспадающейся эмульсией (ББЭ). Для склейки полотнищ бутизола или бутерола между собой применяется битумно-полимерная эмульсия. Кровельное покрытие из кармизола можно выполнять по двум технологиям:

1-я — приклейка по маячным полоскам шириной 20 см. Для этой цели кармизол разрезается по длине на полоски шириной 20 см и эти полоски приклеивают к основанию, а затем рулон кармизола раскатывают и приклеивают встык, затем стыки дважды промазывают клеем.

По 2-й технологии также нарезают полоски шириной 20 см, приклеивают рулоны кармизола и по центру проклеивают полосой 20 см. Рулоны имеют нахлестку между собой по ширине по 5 см.

Кровельные покрытия зданий можно устраивать из рулонного

287. КОНСТРУКЦИЯ КРОВЕЛЬ

Уклон кровли, %	Конструкция кровли	Состав кровель
2,5 . . . 7		1 — защитный окрасочный слой (состав НБР-2, мастика МБК, хлорсульфополиэтиленовый лак с алюминиевой пудрой, эмаль ХП-799, мастика кровлелит) 2 — рулонный материал (бутизол, бутилкор, бутэрол, гидробутил) 3 — приклеивающий слой (состав НБВ-2, мастика МБК, мастика КН-2 или КН-3, клей 88-Н) 4 — бетон, стяжка
До 25		5 — гидростеклоизол, рубероид 6 — сплошной слой битума с температурой 75...80 °С 7 — эффективные теплоизоляционные материалы
1,5 . . . 2,5		8 — пригрузочный слой из гравия 9 — прокладочный слой насухо (пергамин) 10 — армированный рулонный материал — армагидробутил

бутизола на горячей битумной мастике. Бутизол имеет ширину — 0,8; 1; 1,2; 1,4 м.

Нормы на 100 м² кровель из бутизола

Затраты труда	18,89 чел.-ч
Расход бутизола (толщиной 2 мм)	109 м²
То же, битумной мастики марки МБР-Г-55	400 кг

Последовательность выполнения кровельных покрытий из рулонных материалов: подготовка основания, наклейка пароизоляции, укладка утеплителя, устройство стяжки, грунтовые основания и наклейки рулонного материала, устройство защитного слоя (табл. 287).

9.3. Устройство кровель из асбестоцементных листов

Кровли из листов обыкновенного профиля можно устраивать на зданиях всех классов. Кровлю из асбестоцементных листов по деревянной обрешетке устраивают следующим образом. По деревянным или железобетонным балкам укладывают бруски сечением 50×60 или 60×60 мм и крепят. Расстояние между брусками (в осях) принимается 530×600 мм. Перед укладкой полуволнистых листов делают предварительную разметку, чтобы обеспечить правильную укладку коньковых шаблонов, а также определяют число листов на один ряд и число рядов. При укладке волнистых листов напуск листа на лист составляет по горизонтали — на одну волну, а по вертикали — на 140 мм при уклоне до 58 %, при больших уклонах — 120 мм. На стыке четырех асбестоцементных листов (в углах), когда выполняется нахлестка по горизонтали и вертикали, делается уплотнение.

Число листов в поперечном ряду $П$, можно определить по формуле $П=(l_1+2c)/575$, где l_1 — расстояние между осями фронтоновых стропил, мм; C — вынос свеса кровли на фронтонах, мм; 575 — кроющая ширина листа, мм.

Число листов в продольном ряду ската n определяют по формуле $n_1=(l_0+C_1)/(l_2-l)$, где l_0 — длина ската, мм; C_1 — размер свеса покрытия с карнизного бруска, мм; l_2 — длина листа, мм; l — продольная нахлестка листа, мм.

Кровлю из асбестоцементных листов усиленного профиля типа ВУ устраивают по железобетонным прогонам таврового сечения со специальными желобками для крепежных крюков, а также по стальным прогонам. Листы ВУ-175-К укладывают на крышах с уклоном 25 % на прогоны (расстояние между которыми 1500 мм). При укладке листов ВУ-1 и ВУ-2 расстояние между прогонами принимается соответственно 1050 и 1300 мм.

При укладке листов усиленного профиля типа ВУ для заделки щелей в поперечных и продольных нахлестках листов применяют мастику, которую наносят на перекрываемые края листов полосой ши-

288. ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОНТРОЛЮ ЗА КАЧЕСТВОМ РАБОТ

Наименование операций, подлежащих контролю	Состав	Способ	Время
Приемка рулонного материала на основе бутилкаучука—бутизол (невулканизированный)	Рулоны должны поставляться партиями		
Упаковка рулонов	Рулоны должны быть упакованы в деревянной обрешетке	Визуально	При поступлении на объект
Наличие прокладок и их материал	Рулонный материал прокладывают холстом, полиэтиленовой или полихлорвиниловой пленкой, тканью «хлорен». Прокладочный материал должен быть шире рулона не менее чем на 3—5 см. Каждый рулон должен быть обернут остатком прокладочного материала и стянут шпагатом или тесьмой в двух местах	То же	То же
Способ хранения	Рулонный материал следует хранить в затемненном отапливаемом помещении при температуре +5 °С до +25 °С на стеллажах. Рулоны должны храниться от отопительных приборов на расстоянии не менее 1 м	»	При поступлении на объект
Размер рулонов	Бутизол поставляется в рулонах шириной 800 мм+10 мм; 1000 мм+10 мм; 1200 мм+10 мм; 1400 мм+10 мм	Метр-рулетка	То же
Толщина полотнища бутизола	Толщина полотнища должна находиться в пределах: 0,1 мм+0,1 мм; 1,5 мм+0,1 мм; 2,0 мм+0,2 мм		
Предел прочности	По ГОСТ 220—64, не менее 90 кг/см²	То же	»
Относительное удлинение	При температуре +20 °С относительное удлинение должно составлять не менее 500...600 %, а при температуре 35 °С не менее 200 %	Лабораторные приборы	»
Водопоглощение	Водопоглощение за 24 ч не более 20 г/м²	То же	»
Гибкость	При обертывании образца вокруг стержня диаметром 10 мм, при температуре 20 °С не должно быть видимых трещин	Обертывание стержня диаметром 10 мм	»
Твердость	Твердость по шару на приборе ТМ-2 не должна быть менее 50...65 кг/м²	Прибором ТМ-2	При поступлении на объект

Характер поверхности полотнища в рулоне	Бутизол в рулоне должен иметь гладкую ровную поверхность. На поверхности рулонного материала допускаются следующие внешние дефекты: незначительные складки, отпечатки прокладочного материала, незначительная «елка» и шероховатость; включения или раковины не более 0,5 мм; пузыри размером 2×10 мм. Общее количество включений пузырей, а также «елки» не должно превышать 15 шт. на 1 м	Визуально	То же
Грунтовочные составы	По высушенному основанию состав грунтовки: (по весу) битум марки БН-IV-56 %, растворитель 44 %. Растворитель применять быстроиспаряющийся уайт-спирит, топливо ТС-1	Лабораторная проверка	При поступлении на объект
Подготовка поверхности основания под огрунтовку	Основание должно быть без раковин и выбоин	Визуально 3-метровой рейкой. Просветы под ней поперек и вдоль ската	До начала работ
	Наличие устройства для крепления ковра в местах примыканий, карнизных свесов, водосточных воронок	Визуально. Путем пробного отрыва	То же
	Вертикальные участки каменных конструкций должны быть оштукатурены на высоту заделки ковра и должны иметь штрабу для крепления ковра. Закладные элементы свесов водосточных воронок должны быть надежно закреплены. Чаши воронок должны быть жестко прикреплены хомутами к несущим настилам или плитам покрытия и соединены со стояками внутреннего водостока через компенсаторы		
Уклон	Отклонение уклона от проектного, не более: на плоских кровлях — 20; на скатных — 5 %	3-метровой рейкой-шаблоном	Перед нанесением грунтовки
Огрунтовка основания	Для свежеуложенных стяжек нанесение грунтовки допускается не позднее чем через 4 ч после укладки стяжки	По отлипанию	В процессе работы

Продолжение табл. 288

Наименование операций, подлежащих контролю	Состав	Способ	Время
Нанесение 1 слоя	Нанесение грунтовочного состава равномерное без припусков. Расход грунтовки не менее 200 г/м². Все места примыканий огрунтовать на всю высоту поднятия кровельного ковра	По отлипанию	
Сушка	Огрунтованные поверхности должны быть просушены до полного испарения растворителя		
	Наличие устройства для крепления ковра в местах примыканий, карнизных свесов, водосточных воронок	Визуально. Путем пробного отрыва	До начала работ
	Вертикальные участки каменных конструкций должны быть оштукатурены на высоту заделки ковра и должны иметь штрабу для крепления ковра. Закладные элементы свесов водосточных воронок должны быть надежно закреплены. Чаши воронок должны быть жестко прикреплены хомутами к несущим настилам или плитам покрытия и соединены со стояками внутреннего водостока через компенсаторы		
	Водоприемные воронки и ендовы должны быть оклеены дополнительными слоями и приняты по актам на скрытые работы	Визуально	В процессе работ
Наклейка рулонного ковра	Перекрестная наклейка отдельных слоев рулонного ковра не допускается	»	То же
Прочность приклейки, приемка готовой продукции	Проверка водонепроницаемости. Готовность кровли и ее качество оформляются соответствующим актом. Обнаруженные при осмотре кровли дефекты или отклонения от проекта должны быть исправлены до сдачи объекта в эксплуатацию	Тщательный визуальный осмотр Напуск воды на кровлю или после дождя	При предъявлении кровли рабочей комиссии

риной 60...70 мм и толщиной 6...7 мм. Крепят листы усиленного профиля вдоль прогонов путем установки на каждом участке между компенсационными швами анкерных скоб, совмещаемых с крепежными крюками. Анкерные скобы ставят отдельно от крюков, следовательно, они не препятствуют вертикальному перемещению листов в случае их коробления.

9.4. Устройство металлических кровель

Кровельную листовую сталь применяют для покрытия крыш уникальных зданий, при капитальном ремонте, а также для покрытия архитектурных выступов на фасадах зданий, различных свесов и карнизов.

Для устройства металлических кровель используются оцинкованные стальные листы. Заготовку листов для покрытия, а также деталей для различных элементов кровли выполняют на верстаках кровельщика. Листы к обрешетке крепят кляммерами, изготовляемыми из обрезков кровельной стали из расчета по две штуки на каждую однолистовую картину (лист). Между собой картины (листы) соединяют при помощи фальцевых соединений. В зависимости от толщины листов длина отгиба фальцев различна. Фальцевые соединения бывают одинарные и двойные лежачие, а также стоячие.

9.5. Инструмент и приспособления для кровельных работ

Для устройства рулонных, мастичных, асбестоцементных и металлических кровель применяют различное оборудование (табл. 289): для приготовления кровельных мастик и их подачи в рабочую зону; для нанесения мастик; для подготовки основания под кровельное покрытие и т. д. Технология устройства кровель из различных материалов приведена в табл. 290.

289. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ КРОВЕЛЬ

Операция	Инструмент приспособление	Потребность на звено, шт.
	Рулонные кровли	
Перемотка рулонных материалов	Станок для перемотки рулонных материалов	1
	Контейнер для рулонных материалов массой 78 кг	13

Продолжение табл. 289

Операция	Инструмент, приспособление	Потребность на звено, шт.
Перемотка рулонных материалов	Кран «Пионер» грузоподъемностью 500 кг	1
	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 630 кг	1
	Контейнер для рулонных материалов массой 78 кг	2
Подача лака кукерсоль на крышу	Автогудронатор	1
	Установка ПКУ-35	1
	Напорные рукава	30...60
Очистка и грунтовка основания	Установка ПКУ-35	1
	Форсунка	1
	Пневмоскребок	1
	Напорные рукава, м	30...60
	Маска защитная из оргстекла С-40, шт.	2
Наклейка рулонных материалов	Установка ПКУ-35	1
	Удочка-распылитель от установки СО-21	1
	Каток рулонораскатчик	1
	Каток для прикатки	1
	Щетка кровельная	1
	Нож для резки рулонных материалов	2
	Шаблон деревянный (70×25×1000 м)	1
Устройство бронирующего слоя	Установка ПКУ-35	1
	Каток для прикатки песчано-гравийной смеси	1
	Гребок деревянный с резиновой вставкой	2
	Лопата стальная ЛР	2
	Битумно-латексные кровли	
Очистка и огрунтовка основания, устройство гидроизоляционного ковра, армированного стеклосеткой	Агрегат ГУ-2	1
	Удочка для нанесения эмульсии	1
	Компрессор ЗИФ-55	1
	Напорные рукава диаметром 18 мм (для эмульсий), 12 мм (для коагулятора), 9 мм (для воздуха)	40 м
	Пневмоскребок	1
Окраска гидроизоляционного ковра	Агрегат ГУ-2	1
	Компрессор	1
	Напорные рукава диаметром 12 и 9 мм	40 м
	Бачок до 200 л	1
	Канат пеньковый диаметром 10...15 мм	40 м

Операции	Инструмент, приспособление	Потребность на звено, шт.
	Кровли из наплавляемого рубероида	
Огрунтовка основания	Автогудронатор 9-251	1
	Комплект бензостойких рукавов диаметром 16...25 мм	100 м
	Удочка с форсункой	1
Наклеивание рулонного ковра	Установка для наклеивания рулонных материалов огневым способом	1
	Раскатчик рулонных материалов	1
	Каток для прикатки рубероида	1
	Тележка для перевозки рубероида	1
	Емкость для хранения керосина	1
	Контейнер для рулонных материалов	1
	Подъемник	1
	Противопожарная тележка	1
	Кровли из асбестоцементных листов	
Изготовление шайб и сортировка листов	Пробойник для штамповки шайб	1
	Подставка инвентарная	3
	Молоток строительный	3
Устройство покрытия из обыкновенного профиля	Клещи для обработки углов	2
	Резак для обработки углов	1
	Ящик для инструмента и гвоздей	2
	Подставка инвентарная	3
	Дрель	1
Покрытие коньков, ребер и других элементов листами обыкновенного профиля	Пила-ножовка	2
	Клещи для обработки углов	2
	Линейка деревянная (1200×60×25 мм)	1
	Дрель	1
	Ящик для инструмента и гвоздей	2
	Молоток плотничный	1
Изготовление шайб и сортировка листов усиленного профиля	Ножницы электрические ручные	1
	Стол-верстак (1,5×0,8×0,7 м)	1
	Молоток строительный	2
	Пробойник стальной	1
Устройство рядового покрытия из листов усиленного профиля	Шнур длиной 20 м	1
	Резак для надрезки углов	1
	Клещи для обработки углов	2
	Молоток строительный	2
	Ручная электрическая сверлильная машина	1
	Угольник	1
	Кровли из стального профилированного настила	
Укладка панелей к прогонам каркаса	Траверса для поднятия панелей	1
	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 6,3 т и длиной 5 м	1
	Поддон для пакета настила	2
	Прокладка из швеллера длиной 3 м	2
	Прокладка стальная полосовая (3000×40×4 мм)	36
	Машина ручная электрическая сверлильная ИЭ-1002	2

Продолжение табл. 289

Операция	Инструмент приспособление	Потребность на звено, шт.
	Электрогайковерт ИЭ-3104	2
	Рейка деревянная длиной 3 м	3
Очистка поверхности панелей	Компрессор СО-7А с напорными рукавами и кабелями	1
	Кисть мочальная	2
Огрунтовка панелей	Компрессор СО-7А	1
	Бак красконагнетательный СО-12	1
	Бачок конусный на 30 л	2
	Ковш на 5 л для разлива грунтовки	1
	Ведро на 10 л	2
Устройство пароизоляции по панелям	Тележка универсальная	1
	Тележка для перемещения бачков	3
	Каток-раскатчик	3
	Бачок на 30 л	3
	Нож кровельный	6
	Щетка брезентовая кровельная	3
Устройство утепляющего слоя покрытия	Машина для нанесения мастик ЛИ-2	1
	Тележка универсальная	1
	Бачок конусный на 30 л	2
	Каток ручной массой 50...60 кг	1
	Рейка контрольная длиной 2 м	2
	Пояс брезентовый шириной 8...10 см	5
	Уровень строительный УС2-700	1
Крепление панелей к прогонам каркаса	Электрогайковерт ИЭ-3104	2
	Машина ручная электрическая сверлильная ИЭ-1002 (с комплектом приспособлений)	2
	Преобразователь тока переносной И-9401	2
	Приспособление монтажников СТД-96-1	2
	Доска-шаблон (1440×200×4 мм) с гнездами для заклепок	1
	Рубильник двухполюсный	2
	Ведро для солидола	2
	Ящик для болтов и заклепок	2
	» для инструмента	2
Устройство трехслойного рубероидного ковра	Тележка универсальная	1
	» для перемещения мастики	3
	Каток-раскатчик ручной	3
	Бачок на 30 л	3
	Нож кровельный	6
	Метр складной	6

290. ПЕРЕЧЕНЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ КРОВЕЛЬ

Вид работы, число исполнителей	Операция	Продолжительность, мин
	Рулонная кровля	
Перемотка рулонных материалов, 2 кровельщика	Подготовка к перемотке	1
	Заправка рулона в станок	5

Продолжение табл. 290

Вид работы, число исполнителей	Операция	Продолжительность, мин
	Перемотка рулона	1,5
	Остановка станка и снятие рулона	5,5
	Итого на 100 м² — 26 чел.-мин	
Подача рулонных материалов на крышу, 2 такелажника	Строповка контейнеров с рулонами	1,5
	Подача контейнеров и снятие стропов	2
	Строповка порожнего контейнера и снятие его, расстроповка	2
	Разгрузка контейнеров на крыши	2,5
	Итого на 1 подачу — 11 чел.-мин	
Подача лака кукерсоль на крышу, 1 кровельщик	Перекачивание лака из автогудронатора в установку ПКУ-35	10
	Подача лака на крышу	198
	Итого на 2000 л — 208 чел.-мин	
Очистка и огрунтовка основания, 2 кровельщика	Очистка основания	6
	Регулирование факела	0,5
	Огрунтовка основания	3,5
	Итого на 100 м² основания — 20 чел.-мин	
Наклеивание рулонных материалов, 3 кровельщика	Раскладка рубероида	2
	Заправка рулона в каток-раскатчик	5
	Нанесение мастики на кровлю	7,5
	Нанесение песчано-гравийной смеси	6,25
	Прикатка смеси катком	9,5
	Итого на 100 м² кровли — 130 чел.-мин	
Устройство бронирующего слоя, 5 кровельщиков	Подготовка кровли к нанесению мастики	5
	Подача мастики на кровлю	1
	Нанесение мастики на кровлю	16
	Нанесение песчано-гравийной смеси	23
	Прикатка смеси катком	7
	Итого на 100 м² кровли — 130 чел.-мин	
	Битумно-латексная кровля	
Очистка и огрунтовка основания, 2 кровельщика	Очистка основания	11
	Огрунтовка основания	5
	Продувка, промывка рукавов и удочки	2
	Итого на 100 м² основания — 36 чел.-мин	

Продолжение табл. 290

Вид работы, число исполнителей	Операция	Продолжительность, мин
Устройство гидроизоляционного ковра, армированного стеклосеткой, 2 кровельщика	Нанесение 1-го слоя эмульсии	5
	Наклеивание стеклосетки	12,5
	Нанесение 2-го слоя эмульсии	5
	Продувка, промывка рукавов	4
	Нанесение 3-го слоя эмульсии	5
	Итого на 100 м² гидроизоляционного ковра — 63 чел.-мин	
Окраска гидроизоляционного ковра, 2 кровельщика	Окраска гидроизоляционного ковра	4
	Переход с захватки на захватку	6
	Промывка рукавов	2
	Итого на 100 м² гидроизоляционного ковра — 24 чел.-мин	
Огрунтовка основания, 2 кровельщика	Рулонная кровля из наплавляемого рубероида	2
	Подноска рукавов	2
	Нанесение огрунтовочного состава	15
	Итого на 100 м² основания — 34 чел.-мин	
Наклеивание рулонного ковра, 3 кровельщика	Раскатка, примерка рулона рубероида	10
	Приклеивание рубероида	75
	Прикатка рубероида	72
	Итого на 100 м² однослойного покрытия — 471 чел.-мин	
Кровли из обыкновенного асбестоцементного листа		
Изготовление шайб и сортировка листов, 1 кровельщик	Штамповка шайб из рубероида	1
	Насадка шайб на гвозди	3
	Сортировка асбестоцементных листов	3
	Подача листов на рабочую зону	10
	Итого на 10 м² кровли — 17 чел.-мин	
Устройство рядов покрытия, 1 кровельщик	Разбивка рядов кровли	5
	Укладка и крепление листов к обрешетке	21
	Итого на 10 м² кровли — 26 чел.-мин	
Покрытие коньков, ребер и других элементов, 1 кровельщик	Покрытие скатов, примыкающих к ребрам	10
	Покрытие слуховых окон	3
	Покрытие коньков и ребер	5
	Итого на 10 м² кровли — 18 чел.-мин	

Продолжение табл. 290

Вид работы, число исполнителей	Операция	Продолжительность, мин
Изготовление шайб и сортировка листов, 1 кровельщик	Изготовление шайб из оцинкованной стали	1,5
	Изготовление шайб из рубероида	0,5
	Насадка шайб на гвозди	4
	Сортировка и подача асбестоцементных листов в рабочую зону	15
	Итого на 10 м² кровли — 21 чел.-мин	
Устройство рядового покрытия, 2 кровельщика	Натягивание и закрепление шнура	1
	Укладка асбестоцементных листов	17
	Итого на 10 м² кровли — 36 чел.-мин	
Кровля из стального профилированного настила		
Укладка панелей, 6 монтажников	Подготовка панелей к монтажу	8,5
	Строповка пакета панелей	1
	Подача панелей и расстроповка	5,5
	Строповка траверсы и снятие швеллеров с пакета	7
	Строповка панелей настила	10
	Укладка плит в проектное положение	30
	Снятие полосовых прокладок	18
	Укладка швеллеров и полосовых прокладок на поддон	4
	Уборка поддонов с рабочего места	4
	Крепление панелей к крайним прогонам	43
	Итого на 10 панелей — 258 чел.-мин	
Крепление панелей к прогонам каркаса	Подготовка инструмента и рабочего места	2
	Подготовка и подноска болтов в рабочую зону	15
	Подготовка и подноска заклепок	12
	Сверление отверстий и установка болтов	83
	Завинчивание болтов гайковертом	18
	Сверление отверстий под заклепки	9
	Устранение дефектов после проверки	6
	Итого на 41 м² панелей — 147 чел.-мин	
Очистка поверхностей панелей, 1 машинист	Очистка поверхности настила	20
	Повторная очистка поверхности настила	15
	Уборка мусора с настила	5
	Итого на 100 м² покрытий — 40 чел.-мин	
Огрунтовка поверхностей панелей, 1 машинист	Подноска огрунтовочного состава	2
	Заправка красконагнетательного бака	3
	Нанесение огрунтовочного состава	56
	Итого на 100 м² поверхности — 61 чел.-мин	

Продолжение табл. 290

Вид работы, число исполнителей	Операция	Продолжительность, мин
Устройство пароизоляции по панелям, 8 кровельщиков	Доставка рубероида и мастики в рабочую зону	33
	Раскатывание и примерка рубероида	3
	Заправка рулона в каток-раскатчик	3
	Нанесение мастики и приклеивание рубероида	27
	Итого на 124 м² изоляции — 264 чел.-мин	
Устройство утепляющего слоя, 4 кровельщика, 1 машинист	Подноска плит утеплителя	13
	Подноска мастики, заправка бачка	13
	Установка машины в рабочее положение	13
	Наклеивание и прикатка катком утеплителя	13
	Выверка и устранение дефектов	13
	Итого на 53 м² покрытия — 195 чел.-мин	
Устройство трехслойного рубероидного ковра, 8 кровельщиков	Подача материалов в рабочую зону	40
	Раскатывание и примерка рубероида	3
	Заправка рулона в каток-раскатчик	3
	Нанесение мастики и наклеивание рубероида	34
	Итого на 128 м² однослойного ковра — 320 чел.-мин	

10. УСТРОЙСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

10.1. Общие сведения

Гидроизоляционными работами обеспечивается защита строительных конструкций от воздействия воды и агрессивных растворов.

В настоящее время получили распространение штукатурные, литые, окрасочные, обмазочные, оклеечные и листовые гидроизоляционные покрытия (табл. 291). Кроме того, для выполнения гидроизоляционных работ в подземной части зданий, а также на объектах гидротехнического строительства применяются пропиточная, инъекционная и реже засыпная гидроизоляция.

10.2. Подготовка изолируемых поверхностей

Высокое качество гидроизоляционных покрытий и, следовательно, их надежность в период эксплуатации сооружения достигаются тщательным выполнением всего технологического цикла работ.

Подготовка изолируемой поверхности включает в себя ее очист-

291. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Вид	Область применения
Штукатурная:	
цементно-песчаные	Омоноличивание швов, наружная гидроизоляция
горячие и холодные битумные мастики	Наружная и внутренняя гидроизоляция, огрунтовка поверхностей, пропитка стеклотканей и др.
асфальтовые и асфальтополимерные покрытия	Покрытия повышенной прочности для борьбы с капиллярной влагой; безрулонные покрытия, обработка поверхности асфальтобетона, омоноличивание деформационных швов
Литая (асфальтовые, асфальтополимерные, асфальтополимербетонные смеси)	Вертикальные, наклонные, горизонтальные поверхности, температурно-усадочные швы, шпонки сооружений
Окрасочная и обмазочная (битумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные и полимерные мастики)	Защита от капиллярной влаги в зданиях и сооружениях, не подверженных деформациям, осадкам, вибрациям
Оклеечная (рулонные, гибкие листовые и пленочные материалы)	Со стороны действия гидростатического давления воды в конструкциях, подверженных динамическим нагрузкам и неравномерным осадкам
Листовая (сплошное ограждение из сварных стальных или винипластовых листов)	Ответственные сооружения при наличии агрессивных вод, больших гидростатических напоров и динамических нагрузок

ку, выравнивание, сушку и огрунтовку под окрасочную и обмазочную изоляции.

В процессе очистки и выравнивания с поверхности удаляют грязь, посторонние предметы, мусор, наплывы бетона, разрушают цементную пленку, срезают выступы арматуры, заделывают углубления и раковины. С целью механизации таких операций используют механизмы для скалывания бетона: пескоструйные аппараты, механические проволочные щетки, пневматические молотки и бучарды, шлифовальные машины, снабженные для удаления цементной пленки металлическими щетками и фрезами (табл. 292).

292. РУЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Показатель	Электрические			Пневматические	
	ИЭ-2004А	ИЭ-6103	ИЭ-8201А	ИП-2015	ИП-2014
Диаметр шлифовального круга, мм	150	200	200	100	150
Скорость шпинделя, $мин^{-1}$	3800	2800	2800	7600	5100
Потребляемая мощность, кВт	0,8	0,8	0,8	0,75	1,3
Масса, кг	5,4	34	28	3,5	5,5

Острые углы между пересекающимися поверхностями необходимо сглаживать и придавать им овальную форму. При низком качестве поверхности для ее выравнивания, а также при гидроизоляции стен

из кирпичной кладки целесообразно их оштукатурить цементно-песчаным составом.

Для просушивания поверхности используют электрокалориферы вентиляторы, электровоздуходувки, лампы инфракрасного излучения, электроотражатели.

Перед нанесением обмазочной и окрасочной изоляции поверхность необходимо загрунтовать. Для обеспечения надежного сцепления грунтовки с основанием целесообразно либо предварительно прогреть поверхность, либо нанести грунт в два слоя. Сначала на изолируемую поверхность при помощи пистолета-распылителя наносят слой из холодного раствора битума в керосине, а затем (после полного высыхания) наносят другой слой грунта из раствора битума в бензине.

Обычные грунтовки для битумных мастик состоят из 1 части битума и 3 частей растворителя (бензин, уайт-спирит и др.). В остальных случаях рекомендуется применять грунтовки из соответствующей основы гидроизоляционного покрытия, но в более жидком виде, или использовать готовые к употреблению грунтовые материалы.

В процессе подготовки изолируемой поверхности необходимо обработать все места сопряжений, швы и примыкания; усилить их проклейкой армоткани, сеткой на битумной мастике или специальным герметиком. По окончании подготовительных работ составляют соответствующий акт на скрытые работы.

10.3. Приготовление и транспортирование изоляционных составов

Цементно-песчаные растворы для оштукатуривания приготавливают в соотношении 1 : 2 или 1 : 3 на портландцементе (ГОСТ 10178—85) при В/Ц=0,45...0,55 с введением пластифицирующих и уплотняющих добавок. В качестве пластифицирующей добавки используют нейтральную воздухововлекающую смолу (СНВ) совместно с $CaCl_2$ или сульфитно-дрожжевой бардой СДБ (соответственно 0,005 и 0,15 % массы цемента).

Для торкретных покрытий применяют цементно-песчаный раствор состава 1 : 2...1 : 4 при В/Ц=0,28...0,35 на водонепроницаемом безусадочном цементе (ВБЦ) или портландцементе с уплотняющими добавками. В качестве уплотняющих добавок применяют хлорное железо (ГОСТ 11159—76) совместно с $CaCl_2$ (в соотношении 1,6 и 0,8 % массы цемента), алюминат натрия в виде 2...5 %-ного раствора для затворения цементного раствора, а также азотнокислый кальций (ГОСТ 4142—77) и церезит (соединение солей олеиновой кислоты, гидрата окиси кальция и сернокислого кальция). Песок в процессе приготовления раствора просеивают через вибросито СО-3А производительностью до 720 кг/ч или через сито в механизированных

установках СМ-237М и СМ-487М производительностью соответственно 1500 и 2000 кг/ч.

Готовят цементно-песчаные растворы в лопастных (объем замеса 65 л, модели СО-46А и СО-26Б) или в турбулентных (объем замеса 65 л, модель СБ-43Б) растворосмесителях.

Для штукатурной гидроизоляции бетонных и кирпичных поверхностей используют также **коллоидный цементный раствор** (КЦР) и **активированный торкрет,** приготавливаемые из портландцемента и кварцевого песка с добавлением воды, сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ), а также полимерных компонентов.

Для доставки цементно-песчаных растворов используют автомобили-самосвалы. Время транспортировки в них ограничивается 30 мин при 20...30 °С, 1 ч — при $t=10...20$ °С и 2 ч при $t=5...10$ °С). Для улучшения качества растворов и обеспечения возможности транспортировки их на большие расстояния применяют современные автобетоносмесители СБ-69 и СБ-92 объемом соответственно 2,6 и 3,5 м³ готового замеса на базе автомобилей МАЗ-508А и КрАЗ-258 и авторастворовозов СК-89 объемом 1,5 м³ на базе ЗИЛ-130.

Подачу цементно-песчаных растворов на небольшие расстояния в пределах строительной площадки осуществляют растворонасосами СО-16, СО-48А и СО-49А с подачей соответственно 0,5; 2 и 4 м³/ч на расстояние 8...100 м с перепадом высот 8...30 м или штукатурными станциями и агрегатами.

Горячие битумные мастики и мастики из битумно-полимерных сплавов с минеральными наполнителями (порошки из кирпича, известняка, доломита, кислотостойкие порошки из диабазовой и андезитовой муки, молотого кварца, белой сажи и др.; порошки промышленного изготовления из асбеста, талька, мела и др.) находят широкое применение при выполнении штукатурной, литой и окрасочной гидроизоляции. Горячие мастики называют битумными, если общее количество наполнителя в смеси не превышает 40 %, и асфальтовыми, если наполнители более 40 %. Помимо наполнителей в асфальтовые растворы добавляют песок.

Для приготовления горячих битумных мастик применяют как вязкие (дорожные БНД 40/60, БНД 60/90 — ГОСТ 22245—76), так и твердые сорта битумов (строительные БН-IV, БН-V — ГОСТ 6617—76). Используют также битумы марок БН-III...V (ГОСТ 22245—76). Готовят горячие битумные мастики в специальных битумосмесительных агрегатах (табл. 293).

Перед подачей в битумосмесительный аппарат минеральные наполнители просеивают, мелят, высушивают. Затем нагревают минеральный наполнитель и песок до 180...200 °С в сушильных барабанах типа СМ-1013, СМЦ-440,1 и СМЦ-428 производительностью 3,5... 60 т/ч с температурой сушки 100...1000 °С.

293. БИТУМОСМЕСИТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

Показатель	АГКР-5	ГС	УВТМ-2	УБВ-2	Объем котла		УХМП-1
					УБК-81	УБК-161	
Объем котла, м³	1,2	1,4	2	2	4	8	5
Производительность, т/ч	0,45...0,7	0,85	1,4	1,4...1,6	1,2	3,6	3
Частота вращения вала, мин⁻¹	—	20	—	200	20	20	300
Обогрев	На жидком топливе	Нет	На жидком топливе	Электрообогрев		На жидком топливе	Электрообогрев
Мощность, кВт	12	—	4	28	15	15	8...70
Масса, кг	4100	784	1400	3250	8622	16 240	3600

Для разогрева битума широко применяют битумонагревательные агрегаты непрерывного и периодического действия (табл. 294, 295).

294. БИТУМОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

	Д-506	Д-618	Д-649
Объем, м³	14	14	30
Производительность, т/ч	2...5	6	10
Установленная мощность, кВт	14,1	19,5	42,6
Расход топлива, кг/ч	40	40	94,7
Масса, кг	9200	16 000	17 700

В процессе приготовления горячих мастик сначала в битумоплавильный котел или лопастную мешалку с обогревом загружают битум, а затем наполнители. Подогрев смеси ведется в течение 4...5 ч до ее обезвоживания.

295. БИТУМОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Показатель	Главмосстрой	Минэнерго	УБВ-1	ДБП-12	ИСТ-3Б	БК-4	УБК-8	УБК-16
Объем, м³	0,07	1,8	3	5,3	0,55	2×4	2×4	2×8
Производительность, т/ч	0,07	1,8	3	2,3	0,25	0,8	1,2	3,6
Установленная мощность, кВт	1,5	—	3,3	185	—	4,4	15	15
Расход топлива, кг/ч	Электрообогрев	12	18	Электрообогрев	8	30	30	30
Масса, кг	39	1297	3200	4700	1400	3400	8870	16 240

Доставлять готовые горячие мастики к месту их укладки нужно в утепленной таре, например в специальных котлах-термосах вместимостью до 3 м³ с подогревом.

Для приготовления асфальтовых и асфальтополимерных бетонов в Минэнерго СССР разработаны комплексно-механизированные уста-

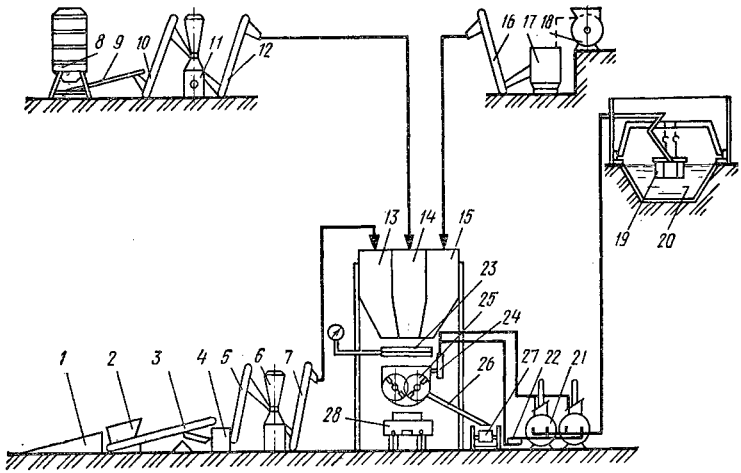


Рис. 121. Технологическая схема установки для приготовления горячих асфальтовых гидроизоляционных материалов УАГ-8

1 — пандус; *2* — приемный бункер песка; *3* — конвейер-питатель; *4* — грохот; *5, 7* — холодный и горячий элеваторы для песка; *6* — аппарат кипящего слоя для подогрева и сушки песка; *8* — силосная емкость для минерального порошка; *9* — шнек; *10, 12* — холодный и горячий элеваторы для порошка; *11* — аппарат кипящего слоя для порошка; *13, 14, 15* — расходные бункера соответственно для песка, порошка и асбеста; *16* — горячий элеватор для асбеста; *17* — краскотерка для измельчения асбеста; *18* — мешалка с электроподогревом для нагрева и сушки асбеста; *19* — наружный нагревательно-перекачивающий агрегат, битумохранилище; *20* — мастика; *21* — битумонагревательный агрегат; *22* — битумный шестеренчатый насос; *23* — дозатор минеральных материалов; *24* — дозатор битума; *25* — смеситель; *26* — лоток; *27* — раздаточная бадья; *28* — автомобиль

новки с использованием серийных передвижных или полустационарных асфальтосмесителей (рис. 121). В небольших объемах асфальтовые мастики можно вырабатывать полумеханизированным способом в специально оборудованных растворосмесителях с электрообогревом. Технологическая схема приготовления асфальтобетонных смесей на заводе представлена на рис. 122.

Разжиженные битумы и холодные мастики приготовляют из нефтебитумов БН-IV, БНД-40/60 путем их растворения в бензине в соотношении 3 : 7 или 4 : 6, а в качестве разжижителя используют уайт-спирит. В процессе подготовки битум после объемной дозировки охлаждают и помещают в смесительный агрегат, затем при перемешивании в него частями вводят бензин; по окончании процесса емкость плотно закрывают. Подготовленный таким образом битум транспортируют с соблюдением требований пожарной безопасности.

Холодные мастики приготовляют из битумов марок БНД-40/60, БНД-60/90 с добавлением сначала твердых, нерастворимых в воде эмульгаторов до получения битумной эмульсионной пасты, которая

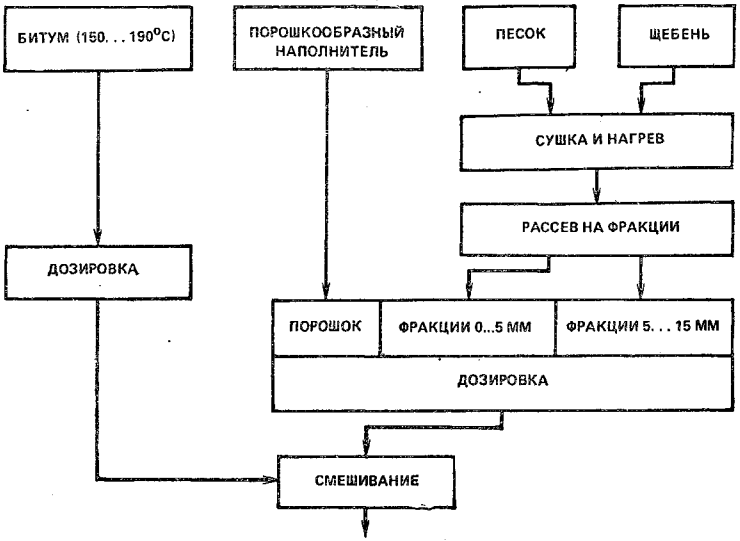


Рис. 122. Технологическая схема приготовления асфальтовых смесей на заводе

затем смешивается с минеральными наполнителями в битумосмесительных установках до получения однородной смеси сметанообразной консистенции.

В процессе подготовки битумных эмульсионных паст твердый эмульгатор (известь-пушонка, известь, асбест и др.) дозируют, перемешивают в смесителе с водой и подогревают до 70...80 °С. После этого в раствор при постоянном перемешивании вводят частями битум до достижения им однородной консистенции. В качестве минерального наполнителя используют те же порошки, что и для горячих мастик.

Поскольку готовые холодные асфальтовые мастики нельзя хранить более 2...5 ч, целесообразно использовать для их приготовления и нанесения серийные штукатурные станции и агрегаты.

Холодные мастики доставляют в плотно закрытых металлических емкостях, а также в автобетоносмесителях и автомобилях-растворовозах.

Среди **полимерных гидроизоляционных покрытий** (рис. 123) наибольшее распространение получили смеси на основе эпоксидных смол ЭД-16, ЭД-20, ЭА, ФАЭД и др. В состав эпоксидных гидроизоляционных материалов также входят:

отвердитель (полиэтиленполиамин, триэтаноламин и др.);

растворитель (толуол, ацетон, Р-646 и др.);

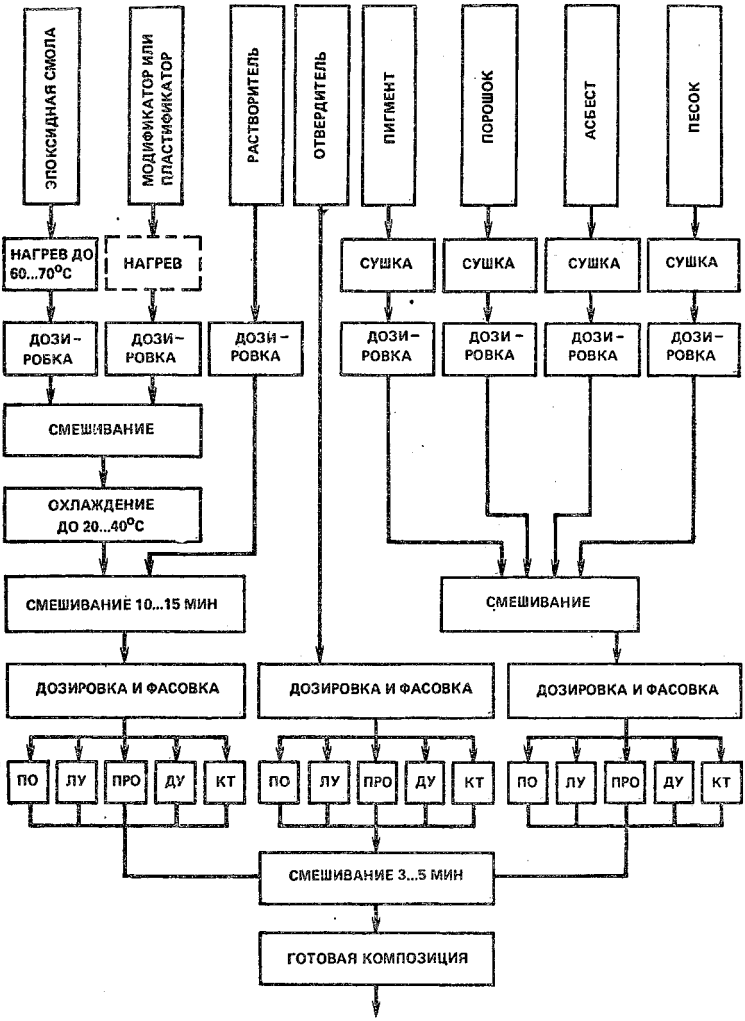


Рис. 123. Технологическая схема приготовления эпоксидных гидроизоляционных материалов

пластификаторы и модификаторы (каменноугольная смола, полиэфир, СКН-10-1А и др.);

ПАВ (поверхностно-активные добавки ДАБМ, АБДМ, ОП-7 и др.);

газообразователь (ГКЖ и пигменты — сажа, железный сурик, алюминиевая пудра);

Вид изоляции, метод выполнения	Технологическая последовательность и состав работ	Оборудование и инструмент	Область применения
	Нанесение состава и уход за ним		
Штукатурная: цементно-песчаная, штукатурным способом	С использованием растворонасоса или вручную смесь наносят слоями 6...10 мм до проектной толщины 20...30 мм; последующие слои наносят не позднее 1 сут при использовании портландцемента и 30 мин для растворов на безусадочном и расширяющемся цементе. Необходимо обеспечить обдув поверхности сжатым воздухом и смачивание водой, а после перерывов в работе — очистку пескоструйным аппаратом или металлическими щетками. Уход за покрытием включает работы по увлажнению в течение двух недель по 2—3 раза в сутки не ранее 12 ч после укладки портландцемента; для безусадочного и расширяющегося цемента — в течение суток через каждые 3 ч (начинать через 1 ч после нанесения)	Растворонасосы, штукатурные агрегаты и станции	Горизонтальные и вертикальные поверхности зданий и сооружений
то же, торкретированием	Выполняют отдельными наметками по 10...25 мм общим слоем до 40 мм; для предупреждения появления усадочных трещин требуется увлажнение в течение 7 сут для раствора из портландцемента и 3 сут — из водонепроницаемого безусадочного цемента	Машина СБ-67А, цементпушки СБ-13 или СБ-17, компрессор, емкость с водой, комплект форсунок напорных рукавов и др.	То же
КЦР (коллоидно-цементный раствор)	Выполняется наметами в два слоя толщиной по 5...7 мм с разравниванием смеси пневмовиброгладилками и уплотнением виброрейками или виброплощадками; второй слой наносят в течение 1 ч после первого. По окончании работ поверхность в течение 3...7 сут подвергается увлажнению	То же	Горизонтальные поверхности
АТ (активированный торкрет)	То же	То же	Вертикальные поверхности
	Устройство защитного покрытия из цементной и асфальтовой стяжки толщиной 3...5 см на горизонтальной поверхности и цементной штукатурки по металлической сетке на вертикальной поверхности		
Литая: разливом горячего раствора по основанию	Сначала выравнивают, очищают и сушат изолируемую поверхность, затем горячий асфальтовый раствор подают при помощи насоса к месту разлива и наносят слоями по 7...8 мм полосами до 200 см с разравниванием правилом или гладилкой. Общая толщина покрытия 15...40 мм. Затем смесь разравнивают ручными или механическими скребками. При возникновении перерывов края покрытия подлежат разогреву	Насос с рукавом, правила, гладилка, бадьи, кран, ручные и механические скребки, сгневые форсунки	Горизонтальные поверхности
заполнением пространства между защитным ограждением и изолируемой поверхностью горячим раствором	После выравнивания, очистки и сушки основания выполняют защитное ограждение из плит или кирпичной кладки с образованием полости шириной 30...50 мм. Горячий раствор заливают ярусами по 20...40 см с разравниванием, штыковкой и уплотнением (трамбованием или вибрированием). К следующему ярусу приступают через 2...3 ч после остывания материала	Насос с рукавом, бадьи, кран, штыковки, вибратор, скребки ручные и механические	Вертикальные поверхности
Окрасочная и обмазочная: безвоздушное напыление	Битумные, битумно-полимерные и полимерные краски наносят набрызгом за счет резкого перепада рабочего давления на выходе без непосредственного воздействия сжатого воздуха, в результате уменьшают потери на туманообразование	Установки «Факел-3» (производительность 0,3...0,6 (л/мин), ВИЗА-1 (0,4...0,95 л/мин), УБРХ-1М (0,4...0,8 л/мин)	Горизонтальные и вертикальные поверхности

Продолжение табл. 296

Вид изоляции, метод выполнения	Технологическая последовательность и состав работ	Оборудование и инструмент	Область применения
пневматическое напыление	Полимерные краски наносят с использованием краскораспылителей в составе малярных станций и окрасочных агрегатов Битумные материалы в виде грунтовок, а также холодных и разогретых красок наносят распылением	Краскораспылители СО-6А, СО-19А, СО-44А, СО-24А, СО-71, СО-87 (производительностью 20...60 м²/ч). Битумно-красконагнетательные установки с распылителями в виде компрессорных форсунок (рис. 124)	Горизонтальные и вертикальные поверхности То же
газопламенное напыление	Смесь порошковых составов модифицированного битума, а также минерального порошка и термопластичных полимеров под напором сжатого воздуха плавится в пламени пропана-бутана и в разогретом состоянии оседает на поверхности в виде плотного покрытия; в зимнее время для высушивания и разогрева поверхности используют дополнительную горелку	Передвижная установка ГГУ-3 на базе трактора Т-40 (производительность в смену до 300 м²)	»
флюатирование	Использование раствора кремний-фтористоводородной кислоты для послойной (за 3—4 раза) обработки поверхностного слоя бетона; начальная концентрация (1,5...2 %) кислотного раствора для каждого последующего слоя удваивается	Краскораспылители, валки, кисти	»
Оклеечная:			
наклеивание рулонных материалов	Рулонные полотнища очищают от посыпки механическим или химическим способом, выдерживают в раскатанном виде или перематывают в обратную сторону (беспокровные материалы). Основание выравнивают цементно-песчаным раствором, высушивают и грунтуют (вертикальная поверхность). Рулоны наклеивают в несколько слоев с разбежкой стыков в смежных слоях не менее 20...30 см, вдоль кромки продольных стыков в смежных слоях не менее 10...12 см и поперечных стыков на 15...20 см. Вначале осуществляется промазка горячей мастикой слоем 1...1,5 мм на всю ширину вручную или механизированным способом с расходом 1,5...2 л/м², затем после наклеивания тщательно разравнивают и прикатывают	Резиновые гребки, деревянные шпатели, битумонасосные агрегаты АГКР-4, АГКР-5, каток массой 80...100 кг с мягкой обработкой, машина СО-98, СО-99 для наклеивания прикатки, СО-100 для подогрева и нанесения мастики	Горизонтальные поверхности
наплавление рулонных материалов	Расплавляемые материалы (маструм) раскатывают на специальной раме по подготовленной поверхности с одновременным разогревом нижнего слоя огневыми форсунками, затем после приклеивания прижимают катком к изолируемой поверхности. Метод применим в зимних и летних условиях	Агрегаты ЛОМ-11 и 22У-3	То же
Листовая:			
из металла	Монтаж ведется по каркасу или с устройством дополнительных связей из проката; листы крепят на растоянии 25...30 мм от изолируемой поверхности при помощи анкеров и закладных деталей, затем зазор заполняют цементно-песчаным раствором состава 1 : 3 с виброуплотнением. Листы подлежат защите от коррозии посредством нанесения соответствующих мастик	Растворонасос, вибратор	В обычных средах
из синтетических материалов	Листы соединяют сваркой, на болтах, на дюбелях; головки болтов и дюбелей закрывают шайбами из винипласта, приваренными к основному листу	Аппараты для сварки	В агрессивных средах

наполнители и заполнители (кварцевый порошок, асбест, электрокорунд и др.);

Отвердитель вводят примерно за 1 ч до использования смеси.

Перемешивание осуществляют в краскосмесителях производительностью 120...150 кг/ч, вместимостью 50 и 63 л (СО-8А) и 350... 500 кг/ч (СО-11), а также в краскотерках СО-1, СО-110, СО-116. Срок хранения эпоксидной смеси до введения в нее отвердителя зависит от герметичности тары и составляет около 10 дней.

Битумно-резиновые композиции, используемые в основном в окрасочной гидроизоляции и как герметики, включают в себя помимо расплавленного битума добавки в виде машинного масла (до 5 %), а также резиновой крошки (7...10 %, крупность до 2 мм). Смесь при подогреве до 180 °С перемешивают в течение получаса до достижения однородности смеси.

Для **оклеечной гидроизоляции** применяют обычные рулонные материалы (рубероид, толь, пергамин, бризол, изол, гидроизол, стеклорубероид, фольгоизол, армобитэп и др.), наплавляемые рулонные материалы (маструм), синтетические полимерные пленки, горячие битумные мастики МБК, строительный битум ВН-IV, битумно-резиновые мастики и битумно-полимерные сплавы.

Листовую гидроизоляцию выполняют как из металлических листов (сталь, реже свинец, алюминий, нержавеющие сплавы), так и из синтетических материалов (винипласт, пластикат и др.). Этот вид гидроизоляции является наиболее трудоемким и дорогостоящим, поэтому используется лишь в наиболее ответственных сооружениях. Устанавливают листы гидроизоляции, как правило, внутри сооружения.

10.4. Устройство гидроизоляционных покрытий

Технология устройства гидроизоляционных покрытий приведена в табл. 296. Для обеспечения требуемого уровня качества гидроизо-

297. ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ РАСТВОРОНАСОСНЫЕ АГРЕГАТЫ, ДИАФРАГМЕННЫЕ КРАСКОПУЛЬТЫ

Показатель	СО-74	СО-20А	СО-75	СО-5	СО-92	СО-66	СО-22	СО-61	СО-101
Подача, м²/ч	50	200	400	400	500	1000	250	300	260
Расход воздуха, м³/ч	3	—	30	20	30	—	—	—	—
Рабочее давление, МПа	0,3	0,6	0,5	0,4	0,6	1	0,5	0,5	0,5
Мощность электродвигателя, кВт	0,27	Ручной			4	2,2	0,18	0,27	0,18
Масса, кг	25	4,8	175	58	400	238	21	25	20

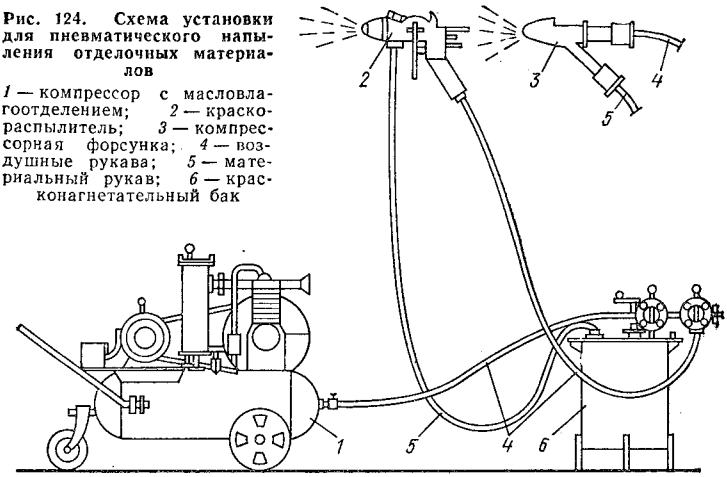


Рис. 124. Схема установки для пневматического напыления отделочных материалов

1 — компрессор с масловлагоотделением; *2* — краскораспылитель; *3* — компрессорная форсунка; *4* — воздушные рукава; *5* — материальный рукав; *6* — красконагнетательный бак

298. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ТОРКРЕТИРОВАНИЯ

Характеристика	Показатель		
	цемент-пушек		набрызг-машины
Индекс изделия	СБ-13	СБ-117	СБ-67А
Производительность, м³/ч	1,5	2	4
Максимальный размер зерен в материале, мм	8	10	20
Дальность подачи, м:			
по горизонтали	45	45	200
по вертикали	10	10	35
Рабочее давление воздуха, МПа	0,3	0,3	0,6
Установленная мощность, кВт	5,5	4	3
Масса, кг	850	660	1000
Завод-изготовитель	Московский завод строительных машин		

ляции необходимо осуществлять входной, операционный и приемочный контроль. Для этого на различных стадиях производства работ контролируют фактические свойства материалов для гидроизоляции, качество элементов гидроизоляции (толщина слоя, сцепление, уплотнение), качество готовой изоляции (наличие трещин, вздутий, каверн, характер строения, стыки, ровность поверхности и др.). Здесь приводится перечень документации, необходимой для контроля качества гидроизоляции: данные лабораторных испытаний материалов и образцов готовой гидроизоляции; исполнительные рабочие чертежи гидроизоляции; акты промежуточной премки работы; акты инструкций проверки готовой изоляции; журналы работ; оборудование для производства работ (табл. 297—300).

299. НАСОСНЫЕ БИТУМОКРАСКОНАГНЕТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ С РАСПЫЛИТЕЛЯМИ

Показатель	УНБМР-1	Минского опытно-механического завода Минстроя БССР	Битумопульт Главдальстроя	Московского опытно-экспериментального завода		УНБМОМЗ	Треста Волгоградтяжстрой	ПКУ-25М
Вместимость, л	—	80	200	200	280	1300	2000	2500
Производительность, м²/ч	400	250	300	300	150...190	375	400	200
Обогрев до 80...100 °С	—	Электрический	—	Жидкое топливо	—	Жидкое топливо	—	Жидкое топливо
Тип насоса	АШ-50	Шестеренчатый	АЯЗ-204	Шестеренчатый	Г-11-22; И-12-28	Г-11-24; И-12-28	Г-11-23А; ЭДС-3	Д-171 (ДС-3)
Мощность, кВт	2,2	23	5,6	5,9	3,3	24,5	—	11,5
Масса, кг	120	130	135	533	200	2300	1500	330

300. АППАРАТЫ ДЛЯ СВАРКИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОЧНЫХ И ЛИСТОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Показатель	КТИ-301	ТСП-1-0,5-360	«Пилад-28»	«Пилад-220»	СО-56	Конструкция Мытищинского завода Стройпластмасс			РЭСУ-550	РЭСУ-1000
	термоимпульсные		инфракрасного излучения			для сварки струей горячего воздуха			экструзионные	
Производительность, м/ч	15...20	30	30...40	40...60	6	16	30...40	60	30...40	60...80
Толщина пленки или листа, мм	0,5	0,5	1	1	—	1	1	1	0,6	1
Потребляемая мощность, кВт	0,3	0,5	0,5	2	0,3	0,43	0,8	—	0,5	1
Масса, кг	8,3	38	7,5	14	0,55	4,3	11,1	8,5	1,5	1,5

10.5. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях

Зимние условия требуют дополнительных затрат и некоторых изменений в технологии гидроизоляционных работ. Хранить рулонные материалы следует в закрытых складских помещениях при температуре не ниже 5 °С. В противном случае эти материалы станут хрупкими и их придется перед употреблением выдерживать при температуре 15 °С в течение суток. Перед началом работы необходимо очистить поверхности от снега и льда, а также просушить и нагреть место укладки гидроизоляции до положительных температур, эффективно использовать огневые форсунки и световые излучатели.

Грунтовку изолируемых поверхностей целесообразно вести разжиженным битумом с добавкой этинолевого лака.

Штукатурную, окрасочную, обмазочную и оклеечную гидроизоляцию выполняют при температуре воздуха не ниже 5 °С. Это требование приводит к необходимости вести работы либо в отапливаемых помещениях, либо использовать тепляки переносной конструкции. Зимой горячие мастики (битумные, асфальтовые, асфальтополимерные и др.) приготавливают при температуре 180...200 °С и транспортируют в теплоизолируемой таре.

Для приготовления холодных асфальтовых мастик требуется обеспечить дополнительный подогрев компонентов: при пневматическом способе нанесения температура материала должна быть не менее 70 °С. При отрицательных температурах воздуха в цементно-песчаные растворы, холодные асфальтовые мастики и битумные эмульсионные пасты вводят добавки — антифриз, солевые, а также ускорители твердения. Так, в частности, холодная асфальтовая гидроизоляция при введении антифриза и латекса (для увеличения сцепления с бетоном) может выполняться по «методу термоса» при температуре —20 °С.

Так же при морозе —20 °С можно выполнять работы по устройству литой гидроизоляции без существенного изменения обычной технологии. Мало влияют низкие температуры воздуха на технологию устройства оклеечной гидроизоляции методом наплавления, а также монтируемой гидроизоляции из полиэтиленовых листов и пленок. Последний вид изоляции из поливинилхлоридного пластика выполняют с использованием морозостойкого пластиката или при положительных температурах воздуха.

Помимо уже отмеченных мер по подготовке изолируемой поверхности к выполнению оклеечной гидроизоляции при температурах ниже 5 °С необходимо: вести работы на чистом битуме; обеспечить подо-

грев рулонных материалов; использовать сборно-разборные тепляки (при температуре ниже —5 °С).

Защитные стяжки кирпичных и бетонных стен устраивают с учетом общих требований к производству каменных и бетонных работ зимой.

11. ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

11.1. Общие сведения

Конструктивные элементы различных зданий и сооружений облицовывают с целью защиты их от атмосферных и механических воздействий, для уменьшения звукопроводности, а также для санитарно-гигиенической и декоративной отделки наружных поверхностей и внутренних стен, потолков, колонн и других поверхностей.

Работы выполняют после завершения строительно-монтажных, санитарно-технических, электротехнических и других отделочных работ, при выполнении которых возможно повреждение облицовки.

Тип материала и конструкция облицовки поверхностей определяются проектом или утверждаются заказчиком.

Поверхности под облицовку не должны иметь отклонений от вертикали, превышающих допуски, установленные для соответствующих каменных и бетонных поверхностей. При креплении плиток к стенам на цементном растворе впадины и неровности поверхности стен глубиной более 15 мм предварительно выравнивают цементным раствором.

При приклеивании плиток мастиками отклонение поверхности от вертикали не должно превышать 3 мм на 1 м высоты.

Швы внутренних поверхностей наружных стен кирпичных зданий, кладка которых выполнена «впустошовку», перед устройством облицовки из листовых материалов заполняют раствором, а поверхности стен очищают от загрязнения и обеспыливают.

11.2. Облицовка наружных стен

Облицовка из природного камня. Наиболее часто для облицовки зданий и сооружений используют породы:

изверженные — граниты, сиениты, диориты, габбро, лабрадориты, порфиры, андезиты, вулканические туфы;

осадочные — известняки, доломиты, травертины, гипсовые камни, песчаники;

метаморфические—мраморы, мраморовидные известняки, гнейсы.

В качестве облицовки применяют в основном плиты и архитектурно-строительные изделия (ступени, накрывочные и цокольные плиты, пояски, карнизы и др.)

301. РАЗМЕРЫ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТ

Группа плит по ширине	Ширина, мм	Длина, мм	Толщина, мм
I	800...1200	Не менее ширины, но не более 1500	20, 25, 30
II	600...800		20, 25, 30
III	300...600		10, 15, 20, 25, 30
IV	150...300		10, 15, 20, 25, 30
Полоска и шашка	20...150		10, 15, 20, 25, 30

Облицовочные плиты (ГОСТ 9480—77) в зависимости от ширины делят на пять групп (табл. 301).

Размеры плит по длине и ширине (высоте) должны быть кратными 10 мм. Допустимые отклонения от заданных размеров плит не должны превышать: по толщине ±3 мм, по длине и ширине (высоте) ±1 мм.

Архитектурно-строительные детали (ГОСТ 23342—78) изготавливают по индивидуальным рабочим чертежам. Размеры архтитектурно-строительных изделий по длине и ширине должны быть кратными 10 мм. Отклонения от проектных размеров деталей не должны превышать ±3 мм по толщине и ±1 мм по длине и ширине.

Лицевые поверхности плит и архитектурных деталей имеют полированную, лощеную, шлифованную, точечную, пиленую, термообработанную или скальную фактуры.

Обеспечение объектов изделиями из природного камня предусматривает их сортировку, подбор, обработку и доставку в строго определенных количествах (на здание или его часть) в сроки, предусмотренные технологическими графиками производства работ. Одновременно с поставкой камня должны поставляться элементы крепления изделий к стенам. Места подготовки и доработки изделий отделяют от зоны непосредственного выполнения отделочных работ, т. е. осуществляют в приобъектных мастерских или на комплектовочных базах, где дополнительно обрабатывают плиты, имеющие положительные допуски, обрезают изделия по заданному размеру, восстанавливают нарушенную фактуру их лицевой поверхности, сверлят отверстия для крепления плит, прорезают пазы и четверти, снимают фаски и т. п. Работы эти выполняют с помощью специальных камнеобрабатывающих станков, изготавливаемых силами строительных организаций, а также серийного ручного электрифицированного или пневматического инструмента.

Наибольшее применение нашли камнеобрабатывающие станки, разработанные в тресте Ленотделстрой Главленинградстроя (марки станков КРС-2, КРС-2М и КРС) и в Главмосстрое, основные технические характеристики которых приведены в табл. 302.

Шлифовку кромок плит для стен, колонн, пилястр, лестниц, цвет-

302. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАМНЕОБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ

Показатель	Марка станков			
	Главмосстроя	КРС-2	КРС-2М	КРС
Наибольшая толщина разрезаемого материала (глубина резания), мм	100	160	160	140
Наибольшая масса обрабатываемых блоков камня, кг	200	300	300	150
Наибольший диаметр диска, мм	500	630	630	400
Мощность электродвигателя, кВт	7,5	7,5	7,5	4,0
Габарит, мм	2400×1000×1700	3300×2250×1540	3300×2250×1540	2200×1200×1300
Масса станка, кг	530	80	950	350

ников, подоконников и др. выполняют на специальном станке, разработанном в Главленинградстрое (табл. 303).

303. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНКА ДЛЯ ШЛИФОВКИ КРОМОК ПЛИТ

Толщина снимаемого слоя за один проход, мм	1,5
Толщина обрабатываемых плит, мм	40
Максимальные размеры обрабатываемых плит, мм	400×400
Мощность электродвигателя, кВт	0,18
Габарит, мм	1200×875×375
Масса, кг	60

Сверление отверстий как в изделиях из камня, так и в облицовываемых поверхностях производят электрифицированным или пневматическим инструментом (табл. 304—306).

304. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН

Показатель	Марки					
	ИЭ-1502	ИЭ-1026А	ИЭ-133А	ИЭ-1204, У2	ИЭ-1015А	ИЭ-1205
Диаметр сверла, мм	19/9	9	14	14/9	23	23/14
Напряжение, В	220	36	36	220	220	220
Габарит, мм	308×72×186	239×67×162	349×204×127	400×84×135	460×480×165	96×407×360
Масса, кг	2,5	1,7	3	3	9	5

Подшлифовывание кромок, поверхностей осуществляют электрическими машинками (табл. 307).

Наружные облицовочные работы выполняют как одновременно с кладкой (монтажом) стен, так и по готовой стене. В каркасных

305. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОПЕРФОРАТОРОВ

Показатель	Марка	
	ИЭ-4712	ИЭ-4709
Диаметр бура, мм	16	16
Средняя скорость бурения в бетоне, мм/мин	90	100
Потребляемая мощность, кВт	0,35	0,65
Напряжение, В	220	220
Класс защиты	II	II
Масса (без кабеля и рабочего инструмента), кг	9,5	7

306. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СВЕРЛИЛОК

Показатель	Марка	
	ИП-1024	ИП-1021
Диаметр сверла, мм	14	14
Подача сжатого воздуха, $м^3$/мин	0,8...0,9	1
Давление воздуха, МПа	0,5...0,63	0,5
Масса, кг	2,1	2,6

307. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ МАШИНОК

Показатель	Марка	
	ИЭ-2004А	ИЭ-8201А
Диаметр шлифовального круга, мм	150	200
Напряжение, В	36	220
Класс защиты	III	II
Масса (без кабеля и шлифовального круга), кг	6,5	13

зданиях с поэтажным опиранием облицовки на несущие конструкции ее выполняют на нескольких ярусах одновременно.

Установку и крепление элементов облицовки осуществляют в строгом соответствии с рабочими чертежами. Конструкция облицовки вертикальных поверхностей должна исключать проникание влаги через соединения камня. Верхние грани выступающих элементов (поясков, карнизов и др.) из твердых изверженных пород (гранита и др.) должны иметь уклон наружу, а на нижних гранях должны быть сделаны капельники. Верхние плоскости карнизов и поясков из осадочных и метаморфических пород (известняка, песчаника, мрамора и др.) покрывают оцинкованной сталью или алюминием.

Облицовочные элементы крепят к стенам металлическими анкерами и закрепами, которые представляют собой простые и комбинированные крюки, штыри (пироны), скобы и т. д. (рис. 125).

Соединение облицовки с готовой стеной осуществляют по двум основным методам: 1) креплением элементов на анкерах с последу-

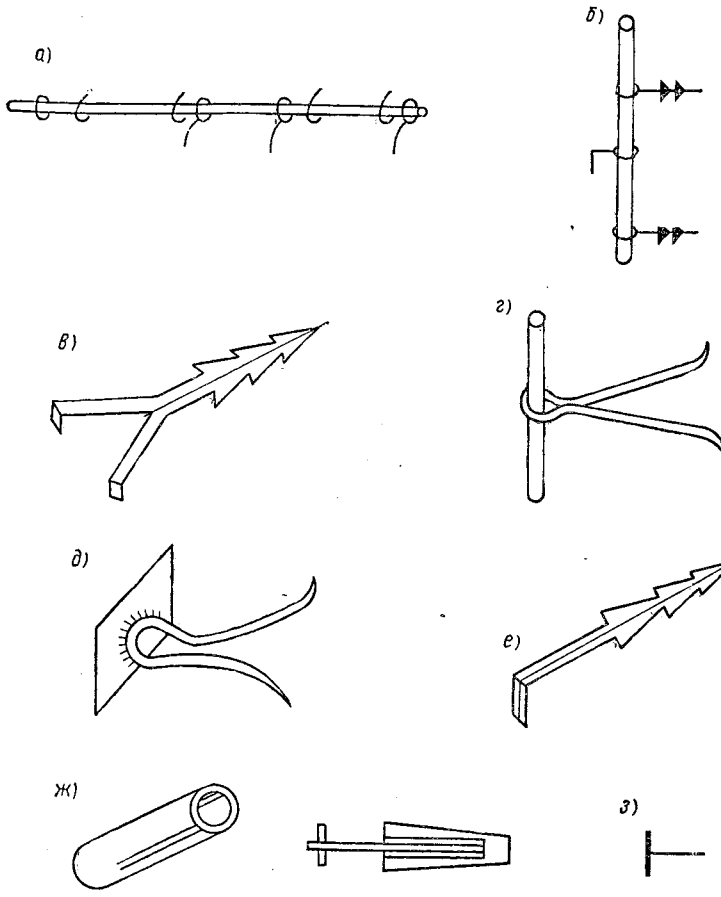


Рис. 125. Анкеры и закрепы для соединения элементов наружной облицовки со стеной

а — крюки с горизонтальными стержнями, прикрепленными к стене скобами; *б* — крюки с вертикальными стержнями, прикрепленными к стене заершенными анкерами; *в* — вилкообразная закрепа с заершенным концом; *г* — крючки с горизонтальным штырем; *д* — пластинчатая закрепа с крючками; *е* — закрепа с заершенным концом; *ж* — закрепа с расклинкой установленной трубки; *з* — штырьковая закрепа с проволочной вилкой

ющим заполнением раствором пространства между облицовкой и стеной; и специальным креплением элементов «на относе» от стены (рис. 126) с оставлением свободного пространства между ними (так называемая безрастворная облицовка).

При выполнении облицовки в процессе кладки кирпичных стен на закрепах и растворе предусматривают горизонтальные компенса-

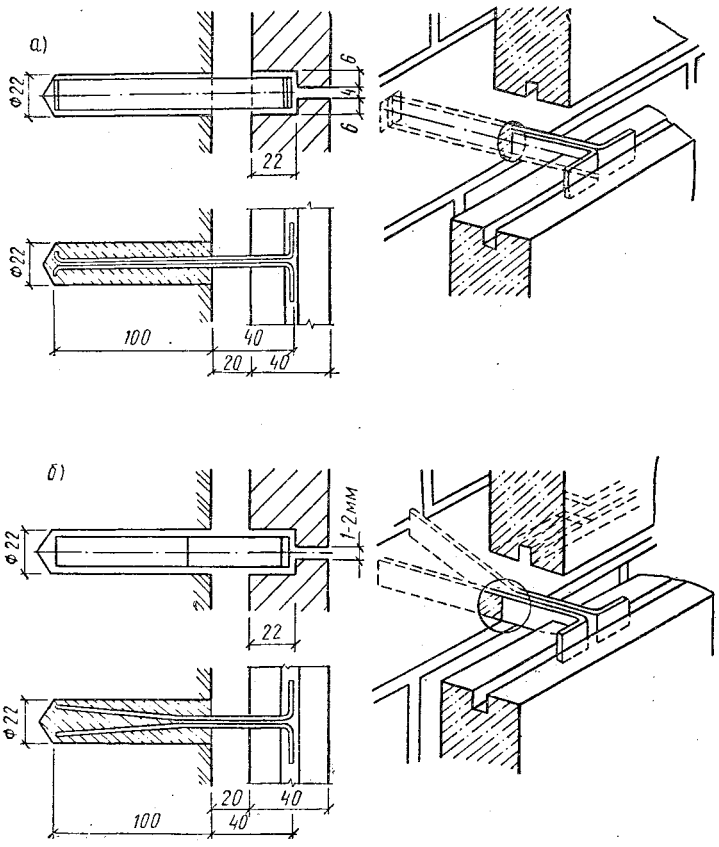


Рис. 126. Наружная облицовка безрастворным способом
а — на пластинчатых закрепах; *б* — на преднапряженных закрепах

ционные швы. Для этого между рядами кирпича укладывают V-образные петли-выпуски для последующего приваривания к ним рабочей арматуры. Плиты облицовки крепят к рабочей арматуре крюками. Пространство между стеной и облицовкой заполняют раствором.

Для установки плит темных тонов используют обычные цементные растворы марок 100—150, а в случае облицовки из светлых камней — растворы на белом портландцементе.

Растворы, применяемые для заполнения зазора между облицовкой и стеной, не должны содержать растворимых солей, образующих высолы на поверхности облицовки. Для этих целей используют растворы на пуццолановом портландцементе и промытом песке с до-

бавкой пластификатора. Водоцементное отношение раствора не должно превышать 0,4—0,5, а подвижность должна быть в пределах 8—10 см. Элементы облицовки полированной и лощеной фактуры сопрягают насухо, подгоняя кромки плит, и соединяют штырями.

Толщина швов облицовки должна быть 1,5±0,5 мм для полированной и лощеной фактуры, 3±1 мм — для шлифованной и точечной, 5±1 мм — для пиленой и термообработанной и 10±2 мм—для скальной фактуры.

К производству работ приступают после подготовки поверхностей под облицовку, изделий из камня и крепежных элементов. Стальные детали облицовываемых конструкций и детали крепления элементов облицовки необходимо защитить от коррозии, если при их изготовлении не применены коррозионно-стойкие материалы или покрытия.

До установки элементов облицовки на полностью возведенные наружные стены с заполнением раствором зазора между ними проверяют вертикальность стены отвесом через каждые 2—3 м и в местах перелома на фасаде; промывают плоскости стены струей воды; намечают по шнуру положение горизонтальных швов облицовки краской или устанавливают рейки-порядовки; натягивают горизонтальный шнур для отметки наружной поверхности облицовки на высоте ее первого ряда; сверлят в стене отверстия для крюков крепления плит; очищают и промывают место установки и плиты; обильно смачивают водой камень, если он пористый; укладывают раствор; ставят деревянные клинья для ограничения осадки плит в шве; устанавливают плиты в проектное положение; закрепляют их крюками на стальных или деревянных пробках; снимают выдавленный из шва раствор; конопатят вертикальные швы после установки всего ряда, заливают цементным раствором в каждом ряду пространство (зазор) между стеной и облицовкой в несколько приемов не допуская смещения плит. Конопатку и клинья удаляют после затвердения облицовки, а швы расшивают. На лицевой поверхности облицовочных плит из природного камня осадочных пород раствор, выступающий за плоскость облицовки, удаляют только после его подсыхания.

Облицовывание оконных и дверных проемов производят одновременно с ведением облицовочных работ по полю стены. Плиты крепят к предварительно установленной рабочей арматуре. Между собой детали соединяют скобами. При облицовывании перемычек (софитов) плиты устанавливают на опорные уголки.

Процесс устройства облицовки по сборным железобетонным панелям на объекте аналогичен процессу облицовывания по кирпичным стенам с той лишь разницей, что вместо петель в панели устанавливают закладные пластины.

Безрастворную облицовку стен плитами, осуществляемую с креп-

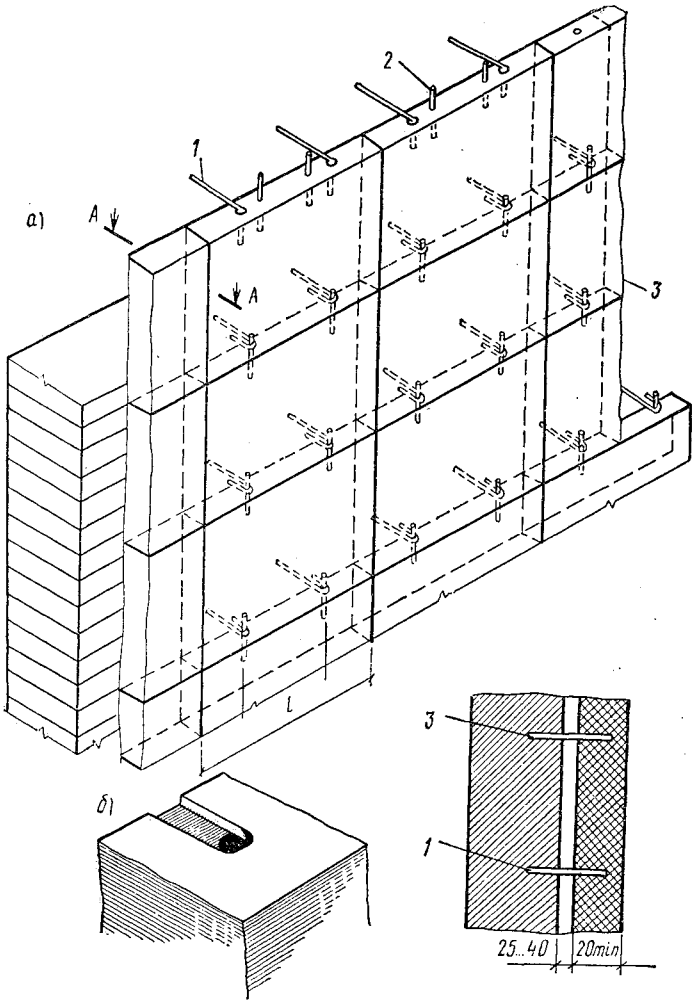


Рис. 127. Облицовка поля стены одновременно с кладкой
а — размещение закреп на плитах; *б* — борозда для крюка; *1* — крюк; *2* — штырь; *3* — комбинированный крюк

лением на металлических анкерах или закрепах, выполняют в следующей последовательности. После установки лесов, разбивки поверхности на захватки производят разметку поля стены для сверления отверстий под анкеры (закрепы). Диаметр отверстий определяется сечением анкеров, а глубина (не менее 80 мм) выявляется при разметке и провешивании стены. После сверления отверстия очищают от

пыли продувкой или промывкой водой под давлением. Для фиксации и закрепления несущих анкеров применяют тампонирующую полимерцементную композицию, которую вводят в отверстия специальными шприцами. Подготовленные анкеры вставляют в отверстие с тампонирующим составом и фиксируют в проектном положении. До установки плит облицовки в них заранее прорезают пазы под анкеры, гребни направляющего профиля или скосы.

Облицовку выполняют как вертикальными, так и горизонтальными рядами. Установку следующего ряда плит (при облицовке горизонтальными рядами) производят через 1—2 ч после монтажа плит предыдущего ряда.

Швы между плитами в местах прохождения горизонтальных и вертикальных деформационных швов здания заполняют резиновым уплотнителем и обязательно заполняют герметиком.

При облицовывании поля стены каменными плитами одовременно с кладкой (рис. 127) в горизонтальных рядах для каждой плиты устанавливают по два простых крюка или по два штыря и по два комбинированных крюка. Если диаметр крюка превышает толщину шва, в плитах вырубают борозды.

По окончании работ облицовку очищают. Детали из естественного камня с полированной фактурой промывают водой с применением щеток и затем протирают чистой ветошью. Облицовки с шлифо-

308. ДОПУСТИМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ НА НАРУЖНЫХ ОБЛИЦОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ИЗ ПЛИТ ПРИРОДНОГО КАМНЯ, мм

Наименование норм	Фактуры лицевой поверхности		
	зеркальная, лощеная	шлифованная, точечная, пиленая, термообработанная	«скала»
Отклонение поверхности облицовки от вертикали на длине 1 м	2	3	Не нормируется
То же, в пределах высоты этажа	5	10	То же
Отклонение расположения швов от вертикали и горизонтали на длине 1 м	1,5	3	3
То же, в пределах архитектурного членения	3	5	10
Несовпадение профиля на стыках архитектурных деталей и швов	0,5	1	2
Неровности под двухметровой рейкой	2	4	Не нормируется

ванной, точечной, пиленой, термообработанной и с околотой поверхностью «скала» очищают пескоструйными аппаратами.

Выступающие более чем на 3 мм кромки плит и деталей со шлифованной пиленой, точечной или термообработанной фактурами и на 1,5 мм полированной фактуры соответственно подтесывают и подшлифовывают или подполировывают на длине от 30 до 60 мм. Повреждения на полированных деталях облицовки из гранита исправляют при помощи шеллачной или карбинольной мастики, а на облицовке из цветного мрамора — при помощи цветной карбинольной или канифольной мастики.

Отклонения от плоскости, горизонтали и вертикали готовой поверхности не должны превышать норм, указанных в табл. 308.

В зимних условиях при среднесуточной температуре воздуха от +5 до —10 °С наружную облицовку с использованием цементно-песчаных растворов марок не ниже 100 производят с противоморозными добавками; при более низких температурах используют электропрогрев. В качестве противоморозных добавок применяют: при температуре до —5 °С — раствор хлорного железа; от —5° до —15 °С реагенты — нитрит кальция с мочевиной НКМ (ТУ 6-03-266—70) или порошок АНС (ТУ 6-03-350—73). Противоморозные добавки вводят в цементно-песчаный раствор при его приготовлении на строительной площадке (табл. 309). Срок укладки раствора с противоморозными добавками не должен превышать 40 мин после его приготовления.

309. ДОЗИРОВКА ДОБАВОК ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНОГО РАСТВОРА МАРКИ 100

Наименование противоморозной добавки	Температура воздуха наружного, °С, до	Расход добавки на 1 м³ цементно-песчаного раствора, л
Водный раствор хлорного железа 20 %-ной концентрации	—5	15,0
Водный раствор КНМ 50 %-ной концентрации	—5	7,5
	—10	15,0
	—15	22,5
Водный раствор АНС 50 %-ной концентрации	—4	7,5
	—8	15,0
	—12	22,5

При выполнении облицовочных работ с использованием электропрогрева установку плит и деталей выполняют порядно. После установки каждого ряда облицовочных плит или деталей по фасаду зданий и закрепления их на штырях и крюках к металлическому каркасу образовавшуюся полость между плитами и стеной здания до заполнения ее раствором продувают горячим воздухом в течение 20...

30 мин. Температура раствора в момент заливки должна быть не менее +10 °С. Электроды длиной на 10...15 см больше высоты ряда облицовочных плит погружают в раствор через 5...14 см один от другого и подключают к питающей сети с напряжением 36 В. Скорость нарастания температуры на начальной стадии прогрева должна быть не более 4...6 °С в час, а температура изотермического прогрева — в пределах 40...50 °С. Прогрев продолжают до достижения раствором 50 %-ной проектной прочности. Следующий по высоте ряд устанавливают после завершения работ по заливке и прогреву замоноличивающего раствора нижележащего ряда

Облицовка из керамических плит и плиток. Основным материалом для облицовки стен служат керамические изделия в виде плиток и закладных керамических плит, получаемые обжигом различных глин.

Керамические плитки крепят к наружным конструкциям, главным образом, с помощью цементно-песчаного раствора состава 1 : 3 или 1 : 4. Швы между плитками облегчают диффузию паров через наружную стену и исключают образование конденсата, поэтому площадь поверхности швов должна составлять 5—10 % всей площади облицовки, что практически обеспечивается при ширине швов 2—10 мм.

Облицовка наружных стен здания керамической плиткой должна выполняться при температурах 5 °С и выше и после того, как постоянная нагрузка на стены достигнет не менее 85 % проектной.

Раствор для крепления плиток наносят как на облицовываемую поверхность, так и на обратную сторону плиток, которые предварительно очищают и увлажняют. Плитки втапливают в раствор путем постукивания рукояткой кельмы по лицевой стороне плиток.

После начала схватывания раствора укрепленные керамические плитки не должны больше сдвигаться. Облицовку в случае необходимости защищают от испарения влаги из раствора при воздействии ветра или солнечного облучения.

Облицовка фасадов испытывает воздействия, связанные с перепадами температуры и влажности, что требует устройства деформационных швов (разделительных, температурных и швов примыканий), конструкция и места расположения которых определяются проектом.

При кладке наружных стен из кирпича с одновременным облицовыванием их закладными керамическими плитками необходимо учитывать разницу в величине обжатия и усадки раствора в швах стен и швах облицовки. Горизонтальные швы заполняют раствором в процессе облицовывания и кладки стены при ее высоте не более 10 м. В случае увеличения высоты сверх 10 м в нижней части стен швы оставляют не заполненными до момента, когда нагрузки на стену достигнут не менее 85 % проектных. Не заполняют до дости-

жения указанной нагрузки и все горизонтальные швы между закладными керамическими плитами при кладке стен методом замораживания. При этом заполнение горизонтальных швов производят после оттаивания и отвердевания раствора.

Все горизонтальные швы плиток (плит) после указанных выдержек облицовывания по времени заполняют и разделывают раствором состава 1 : 3...4 с максимальной крупностью песка не более $^1/_3$ ширины швов. Вертикальные швы в облицовке заполняют раствором в процессе возведения стен.

Допустимые отклонения в наружной облицовке керамическими плитками (плитами) от вертикали на 1 м — 2 мм, на высоту этажа — 5 мм; отклонение расположения швов от вертикали и горизонтали на 1 м — не более 2 мм, на всю длину ряда (в пределах архитектурного членения) — не более 4 мм; несовпадение профиля на стыках архитектурных деталей и швов — не более 1 мм; неровности поверхности под двухметровой рейкой — не более 3 мм.

11.3. Облицовка потолков

В культурно-бытовых, общественных и административных зданиях выполняют подвесные потолки с целью поглощения шумов, улучшения акустических свойств помещений, а также для скрытой прокладки инженерных коммуникаций различного назначения и исключения «мокрых» процессов.

До начала монтажа потолка в плитах просверливают или прорезают предусмотренные проектом отверстия для установки осветительной арматуры, вентиляционных решеток и т. п. Железобетонные конструкции перекрытий и элементы каркасов, которые просматриваются через вентиляционные потолочные решетки и другие отверстия в сборных подвесных потолках, заранее окрашивают в цвета, согласованные с авторским надзором.

Перед началом работ по устройству подвесных потолков на стены и колонны выносят проектные отметки монтируемого чистого потолка. По стенам производят разбивку осей, фиксирующих последующее расположение плит и плоскости потолка в зависимости от его конструкции. Положение осей закрепляют натяжением капроновых нитей или вязальной проволоки.

Основными элементами подвесных потолков являются несущая часть и заполнение (подвесная часть). Несущая часть включает подвески, каркас, детали крепления и регулирования. Видимая плоскость потолка состоит из лицевых элементов, снабженных соответствующими деталями для крепления их к несущей части. При отсутствии подвесок каркас крепят непосредственно к конструкциям покрытия или перекрытия (подшивной потолок), а при отсутствии

каркаса лицевые элементы крепят непосредственно к подвескам (бескаркасный потолок).

Подвесные потолки из древесно-стружечных плит марок П-1 или П-3 выполняют, как правило, по деревянному каркасу из брусков сечением 50×50 мм. Плиты располагают на расстоянии 2....3 см одна от другой и крепят шурупами с потайной головкой. Швы между плитами заполняют деревянными раскладками, образующими русты на поверхности потолка.

Древесно-стружечные облицовочные доски, лакированные сосновые и ореховые рейки длиной 1200...3600, шириной 40...1200 и толщиной 4...8 мм крепят по предварительно смонтированному деревянному каркасу. Доски закрепляют шурупами через металлические пластинки, предварительно закрепленные на них. Между собой доски соединяют по длине шурупами с помощью пластин, нарезанных из фанеры. Рейки закрепляют к каркасу гвоздями. Стыковку реек по длине производят путем предварительной их обрезки «на ус». Потолок, отделанный досками и рейками, не окрашивают.

Звукопоглощающие древесно-волокнистые плиты с лакокрасочным покрытием крепят к деревянному каркасу оцинкованными гвоздями, которые забивают наклонно с втапливанием головок на 1...2 мм. Затем эти места шпаклюют и окрашивают. Каркас закрепляют к железобетонным панелям с помощью несущей конструкции из черного металла. При необходимости звукопоглощающие мягкие древесно-волокнистые плиты марки М-20 крепят с помощью поливинилацетатного клея непосредственно к лицевой поверхности междуэтажных железобетонных перекрытий. Для этого поверхность перекрытий и тыльную сторону плит огрунтовывают 8 %-ным раствором ПВА дисперсии. Через 40—60 мин после огрунтовки на тыльную сторону плит наносят поливинилацетатный клей слоем 2—3 мм и выдерживают в течение 5—10 мин. Затем листы с нанесенным клеем прижимают всей площадью к огрунтованной поверхности перекрытия и выдерживают в таком состоянии не менее 3 мин. Стыки между плитами заделывают синтетическими шпатлевками и окрашивают.

Акустические гипсовые перфорированные плиты, которые представляют собой перфорированные листы затвердевшего гипсового теста, армированные стекловолокном и облицованные с двух сторон картоном или с тыльной стороны алюминиевой фольгой, монтируют по деревянному каркасу или по легким стальным либо алюминиевым каркасам. Гипсовые перфорированные листы изготовляют двух марок: АГШ — без подстилающего слоя и АГШТ — с подстилающим слоем из текстильного материала. Плиты АГШ применяют совместно со звукоизолирующими минераловатными или стекловолокнистыми плитами или матами толщиной 50 и 100 мм, а плиты АГШТ — используют без звукоизолирующих прокладок с относом от поверхности

перекрытий на 50 или 100 мм. Плиты перфорированные имеют размер 500×500×8,6 мм. Диаметр отверстий перфорации — 6—10 мм. Применяют также плиты из формовочного гипса, армированного стеклотканью, размером 810×810×30 мм со сквозной перфорацией. По периметру и в средней части таких плит предусмотрены ребра жесткости, пространство между которыми заполнено звукопоглощающим слоем из минеральной ваты по прослойке из пористой бумаги. Тыльная сторона плиты оклеена алюминиевой фольгой.

Деревянный каркас под гипсовые перфорированные плиты крепят болтами или шурупами к ранее установленным прогонам металлического каркаса. Сами плиты устанавливают вплотную одна к другой или с расстоянием 2...3 см, заполняемым впоследствии специальными деревянными или пластмассовыми раскладками. Плиты закрепляют оцинкованными гвоздями или шурупами, для чего в плитах предварительно просверливают по три отверстия с каждой стороны.

При установке по металлическому каркасу, состоящему из стальных деталей и направляющих алюминиевых профилей, плиты укладывают рядами на нижние полки алюминиевых направляющих. Между двумя смежными плитами устанавливают двутавровый профиль. Крепление плит производят пружинами, по две с каждой стороны, которые прижимают плиты к нижней полке профилей.

Потолки из гипсокартона выполняют по решетке из стального профиля или деревянного бруса, подвешиваемой к панелям перекрытия с помощью каркаса (рис. 128).

Подвесные потолки из звукопоглощающих облицовочных минераловатных плит на крахмальном связующем «Акмигран» и «Акминит» крепят к каркасу из легких гнутых стальных или алюминиевых профилей, которые, в свою очередь, крепятся к выпускам стальной арматуры или к кляммерам, прикрепляемым к конструкциям дюбелями (рис. 129). Размеры плит составляют 300×300×20 или 300×250×20 мм. Фактура лицевой стороны плит выполнена в виде направленных трещин (каверн), имитирующих поверхность выветренного известняка. Соединяют плиты между собой пластмассовыми шпонками размером 100×20 мм и толщиной 1,5 мм по две на каждую плиту. В местах примыкания к стенам, колоннам и другим частям здания плиты обрезают ножовкой по размеру.

Плиты «Акмигран» и «Акминит» в некоторых случаях крепят на быстротвердеющем бутилметакрилатном клее БМК-5 непосредственно к лицевой поверхности перекрытия. Плиты наклеивают ровными рядами с проверкой их положения разбивочным осям. В углы каждой плиты наносят клей БМК-5 на площадь не менее 80×80 мм. Через 3...5 мин плиту прижимают к поверхности перекрытия и держат в таком состоянии 2...3 мин.

Декоративные акустические двухслойные плиты крепят к дере-

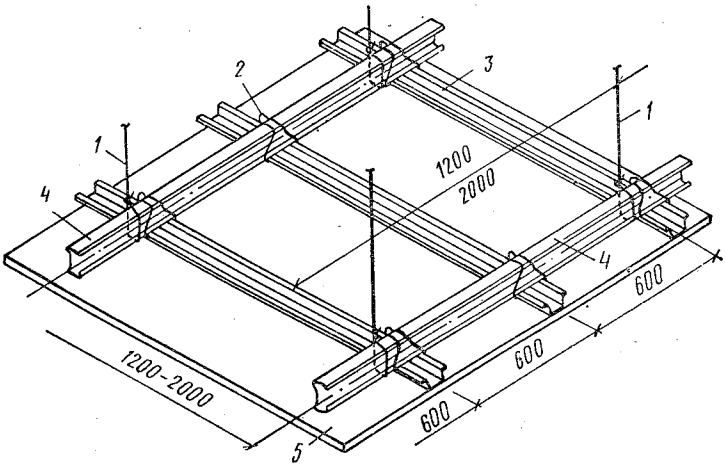


Рис. 128. Сборные гипсовые потолки по металлическому из гнутых стальных профилей каркасу и из листов гипсокартона

1 — подвес; *2* — зажим; *3* — направляющая; *4* — несущий элемент; *5* — гипсокартон

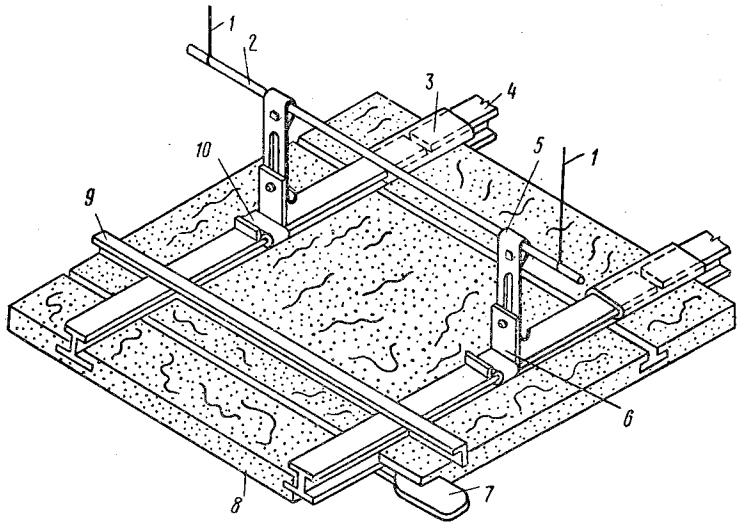


Рис. 129. Подвесной потолок с применением акустических плит «Акмигран»

1 — подвес; *2* — стержень каркаса; *3* — соединительная накладка; *4* — направляющий профиль; *5* — регулирующая подвеска; *6* — скоба подвески; *7* — шпонка; *8* — плита «Акмигран»; *9* — ползунок; *10* — удерживающая скоба

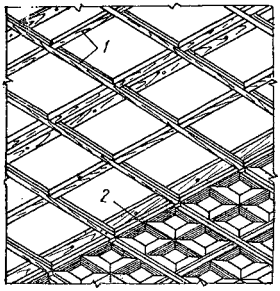


Рис. 130. Подвесной потолок из листов декоративных пластмасс на деревянном каркасе

1 — деревянный каркас из брусков; *2* — пластмассовые листы

вянному каркасу вплотную одна к другой оцинкованными гвоздями или шурупами. Плиты изготовляют из гипсовых плит размером 500×500 мм, на которые наклеены четыре одинаковые плиты «Акмигран» с западающим швом шириной 20 мм. Толщина двухслойных плит 29 мм. Деревянный каркас крепят к металлическому каркасу таким же образом, как и при облицовывании потолков акустическими гипсовыми перфорированными плитами. В западающие швы двух смежных плит устанавливают деревянные или пластмассовые раскладки сечением 40×20 мм и крепят к плитам гвоздями или шурупами по два-три с каждой стороны плиты.

Прессованные минераловатные акустические плиты потолков крепят к деревянному каркасу как и гипсовые акустические плиты. Минераловатные плиты марок ПА/С, ПА/О и ПА/Д имеют размеры 500×500×20 мм и крепят их вплотную одна к другой без раскладок.

Перлитовые звукопоглощающие плиты на синтетической связке крепят к заранее установленному каркасу из деревянных брусков сечением 24×40 мм. Плиты изготовляют методом заливки в формы смеси перлитового песка, пигмента и поливинилацетатного клея. Они имеют размер 300×300×30 мм. К каркасу плиты закрепляют гвоздями или шурупами.

Потолки из листов декоративных пластмасс (винипласта, жесткого поливинилхлорида, полидекора и т. д.) выполняют по легкому из деревянных брусков сечением 45×45 или 45×50 мм каркасу. Соединяют бруски между собой в шпунт или по металлическим тонкостенным направляющим, прикрепляемым непосредственно к перекрытию или на металлических подвесках (рис. 130). Плиты для возможности крепления к каркасу выпускают с отогнутыми кромками по периметру или с выпусками в виде зуба — по два-три с каждой стороны. Кромки дают возможность зацеплять одну плиту за другую, что не дает материалу провисать.

Рулонные материалы при облицовывании потолков применяют при повышенном уровне шума в помещениях. Для этих целей используют звукопоглощающую пленку на пенополиуретановой или вини-

пластовой подоснове. В них поливинилхлоридная безосно́вная пленка толщиной 0,1...0,3 мм сдублирована с звукопоглощающим слоем из пенополиуретана толщиной 0,3...1,4 мм или с винипластовой перфорированной пленкой. Пленки имеют ширину полосы 300 и 400, толщину 0,6...1,4 мм и длину в рулоне 10...20 м.

Поверхность облицовываемого потолка должна быть ровной, гладкой, без бугров и впадин, без раковин, трещин, следов затирочного инструмента и выступающих крупных зерен песка.

Пленки наклеивают клеем «Бустилат» вдоль длинной стороны помещения впритык одно полотнище к другому. Клей наносят на поверхность потолка и тыльную сторону пленки и после выдержки в течение 10...15 мин полотнище прикладывают к поверхности потолка, прижимают и разравнивают чистой щеткой. При наклейке следующего полотнища следят за тем, чтобы прирезанные кромки были плотно прижаты одна к другой и между ними не оставалось зазора.

Все процессы по монтажу подвесных потолков выполняют строго по монтажным картам, которые регламентируют инструмент, приспособления, процессы монтажа, их последовательность, а также условия технологии и технику безопасности.

Плиты, монтируемые в одном помещении, должны быть одних цвета и толщины, с ро́вной лицевой поверхностью, не иметь трещин, надломов и пятен. Размеры плит проверяют по шаблону. Отклонения в размерах плит, если они не оговорены в стандартах или технических условиях на изготовление плит, не должны превышать +1 мм.

Установку плит начинают от центра потолка. Размер шурупов и количество их устанавливается проектом в зависимости от размеров применяемых плит. При устройстве подвесных потолков из плит, заводимых пазами в направляющие металлического рабочего каркаса, плиты заводят на ребра каждой пары соседних направляющих, поочередно продвигают по направляющим и заполняют ряд между ними. Каждую заведенную в ряд плиту соединяют с предшествующей и последующей шпонками. Швы между смежными плитами расчищают ножом-линейкой. Ширина шва устанавливается проектом или согласовывается с авторским надзором. При устройстве подвесных потолков из плит, прикрепляемых к деревянному рабочему каркасу, в плитах по шаблону заранее сверяют отверстия для их крепления. Плиты при необходимости прирезают, устанавливают «шов к шву» и крепят к каркасу шурупами с полукруглой головкой. Если в плоскости потолка не размещается целое число плит, применяют «доборы», располагаемые симметрично. В этом случае по контуру потолка под плиты «доборов» укрепляют по стенам бруски для образования симметричного фриза.

Плоскость выполненного сборного потолка проверяют двухметровой контрольной рейкой. Она должна быть горизонтальной в лю-

бом направлении. Отклонение более 2 мм (провес или западение) на длину контрольной рейки, а также смещение плит подвесных потолков по вертикали и в ряду более 1 мм на плиту не допускаются. Швы между плитами должны быть одного размера и прямолинейны.

11.4. Облицовка внутренних поверхностей стен

Облицовывание поверхностей строительных конструкций внутри помещений начинают после того, как нагрузка на стены достигнет не менее 65 % проектной. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже +10 °С, относительная влажность воздуха не более 70 %. Влажность кирпичных и бетонных поверхностей, облицовываемых листовыми материалами, не должна превышать 8 %. Деревянные конструкции облицовок должны быть воздушно-сухими. При облицовывании на цементно-песчаных и сложных цементно-известковых растворах влажность поверхности не ограничивается.

Для просушки отдельных мест дополнительно используют системы временного отопления, преимущественно калориферного типа, а также временной системы вентиляции. Применение открытых жаровен, мангалов и печей-времянок не допускается.

Металлические элементы каркасов облицовок окрашивают антикоррозионным составом, а деревянные элементы вспомогательного и рабочего каркасов обрабатывают огнезащитным составом и антисептируют.

Подготовка облицовываемой поверхности зависит от применяемых материалов и способах их крепления. Во всех случаях, когда облицовочные материалы приклеивают, кирпичные, бетонные стены и перегородки, неровные поверхности железобетонных изделий до начала облицовочных работ оштукатуривают и, если требуется, шпатлюют. Отклонение поверхности штукатурки под облицовку от вертикали на всю высоту помещения или его часть, ограниченную прогонами, балками, не должно превышать 7 мм. Раковины или углубления железобетонных изделий огрунтовывают и заделывают полимерцементным раствором.

Облицовка из плит природного камня. Для облицовки применяют плиты и профильные детали из мрамора, травертина, известняка, ракушечника, туфа, доломита и других мягких пород. Плиты толщиной менее 10 мм устанавливают только на растворах, впритык без швов, а плиты толщиной более 10 мм дополнительно крепят металлическими кляммерами, пиронами, скобами и т. п. Облицовочные плиты из мрамора иногда устанавливают с относом от стен без заливки цементным раствором. Для соединения облицовки стен с покрытием полов устанавливают плинтусы из мрамора темных тонов. Плинтус устанавливают непосредственно на покрытие пола на цементном растворе, предварительно проверив его горизонтальность, и крепят

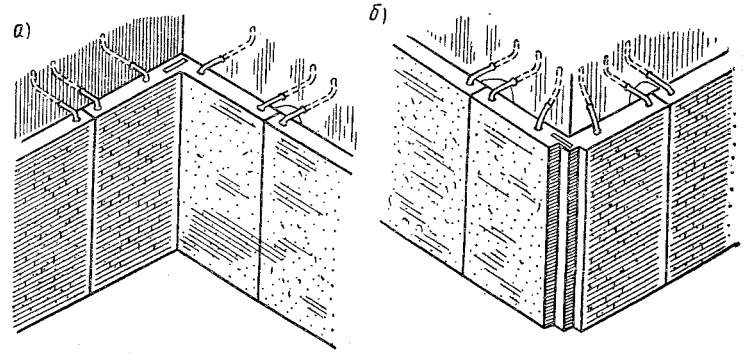


Рис. 131. Соединение облицовочных плит во внутреннем (*а*) и внешнем (*б*) углах

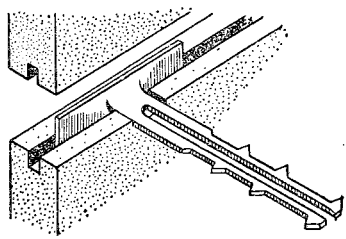


Рис. 132. Установка пластинчатой распорной закрепы в паз плиты

к стене крюками через 50...60 см, но не менее двух на каждый элемент.

Внутренние помещения облицовывают, начиная от углов и проемов, тщательно размечая положение отдельных облицовочных элементов в натуре. Плиты устанавливают или по системе шов в шов, или с правильным чередованием вертикальных швов, либо со свободной перевязкой швов. Первый ряд плит устанавливают на плинтус с применением клиньев.

При облицовывании плитами толщиной более 10 мм отверстия в стене высверливают во время установки, соответственно гнездам в облицовочных плитах. Последующие ряды облицовки устанавливают на нижнее и закрепляют сверху крюками. Установку каждого нового ряда начинают только после того, как цементный раствор, уложенный в пространство между стеной и нижним рядом облицовки, достаточно затвердел. При этом совпадение лицевой поверхности плит облицовки достигают с помощью крюков, устанавливаемых в горизонтальные швы по два на каждую плиту.

Смежные плиты во внутренних углах (рис. 131) соединяют встык и крепят к стене крюками, а между собой плиты дополнительно соединяют сверху скобами, во внешних углах соединяют на ус с остатком и в перевязку.

Над дверными и оконными проемами элементы облицовки поля стены устанавливают после того, как в проеме подвешен софит и установлены откосы. Плитные подоконники укладывают на сплошной слой цементно-песчаного раствора марки 100.

Если требуется большой вынос (более $^1/_4$ ширины плиты), подоконник устанавливают на кронштейны или на продольно уложенный стальной уголок.

При облицовке на относе от стен толщина облицовываемой кирпичной стены должна быть не менее 125 мм, а железобетонной — не менее 60 мм. Плиты облицовки удерживают с помощью пластинчатых распорных закреп, укрепляемых в пазах торцевых граней плит (рис. 132). Количество закреп указывается в проекте.

Для установки плит в проектное положение на облицовываемой стене высверливают отверстия диаметром 22...27 мм на глубину 60...100 мм. После установки плиты в проектное положение отверстие в стене и верхний паз в плите заполняют цементно-песчаным раствором подвижностью 2...3 см. Снаружи швы заделывают гипсом, окрашенным под цвет камня.

Отклонение поверхности облицовки из природного камня с полированной и лощеной фактурами по вертикали не должны превышать 2 мм на 1 м, но не более 4 мм на высоту этажа. Для облицовки с шлифованной, точечной, пиленой и термообработанной фактурами — соответственно 3 и 8 мм. Отклонения швов по вертикали и горизонтали для полированной и лощеной фактур не должны превышать 1,5 мм на 1 м, но не более 3 мм на всю длину ряда, для облицовки с шлифованной, точечной, пиленой и термообработанной — соответственно 3 и 5 мм. Кромки смежных плит и профили архитектурных деталей соединяют с погрешностью не более 0,5 мм. При несовпадении кромок на 0,5...3 мм выступы на плитах подшлифовывают на длину 30...40 мм и полируют. Облицовки с шлифованной, точечной, пиленой и термообработанной фактурами можно очищать пескоструйными аппаратами. Природные дефекты камня (в пределах, допустимых техническими условиями) устраняют мастиками на основе шеллака и канифоли (табл. 310).

Облицовка из керамической глазурованной плитки. Плитки (ГОСТ 6141—82) имеют гладкую и рифленую лицевую поверхность, покрытую одноцветной (белой или цветной) или многоцветной глазурью, а также глазурью с мраморовидным рисунком. Плитки выпускают квадратные и прямоугольные с длиной сторон 150×150; 150×100; 100×100 мм при толщине 6 мм; фасонные, представляющие собой наружные и внутренние уголки размером 150×25 мм, плинтусовые изделия 150×80 мм и уголки к ним, карнизные 150×50 мм и уголки к ним; концевые плитки с закругленными у одной или у двух смежных граней.

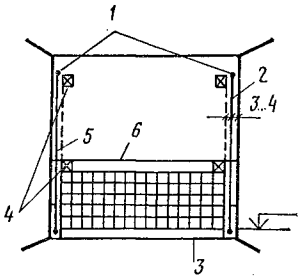


Рис. 133. Облицовывание стен в помещениях

1 — стальные штыри; *2* — шнур, натянутый по отвесу; *3* — рейка, установленная на уровне пола; *4* — маячные плитки; *5* — штырь для крепления причалки; *6* — причальный шнур

310. СОСТАВЫ МАСТИК НА ОСНОВЕ ШЕЛЛАКА И КАНИФОЛИ

Цвет мастик	Пигмент	Расход материала, г			
		пигмента	шеллака	канифоли	мраморной муки
Белый	Окись цинка	До получения необходимого цвета	—	130	90
Красный	Бакан, сурик		60...100	130	90
Синий	Ультрамарин		—	130	90
Желтый	Охра		30...50	130	90
Черный	Сажа	150	100	90	—

Ряды плиток располагают на облицовываемой поверхности или вразбежку со смещением вертикальных швов в каждом горизонтальном ряду; или шов в шов с прямоугольной сеткой горизонтальных и вертикальных швов; либо по диагонали с взаимно перпендикулярными линиями швов, идущими наклонно к плоскости пола (под углом 45°). Крепят плитки к поверхности при помощи цементно-песчаного раствора или мастики.

Облицовывание плиток на растворе начинают с провешивания и установки опорных марок и маяков из раствора или плиток. Толщина каждой марки или маяка должна быть 7...15 мм, что соответствует толщине слоя раствора под облицовочной плиткой. Отдельные неровности поверхности и отклонения от вертикали более 15 мм исправляют цементно-песчаным раствором без заглаживания и затирки. На бетонных поверхностях делают насечки. Жировые пятна удаляют, промывая загрязненную поверхность 2...3 %-ным раствором соляной кислоты или 5 %-ным раствором кальцинированной соды.

До укладки рядов плиток вразбежку или шов в шов производят разметку облицовки (рис. 133). В каждом ряду устанавливают крайние плитки и по ним натягивают причальный шнур. Перед укладкой тыльную поверхность плитки очищают от пыли, а затем смачивают

ее, проводя плиткой по раствору, находящемуся в ящике. Раствор наносят на плитку, разравнивая так, чтобы по краям плитки оставались полосы без раствора шириной около 5 мм. Плитку с раствором подносят к месту укладки и прикладывают к подготовленной и увлажненной облицовываемой поверхности. Плитку ориентируют по уложенным ранее рядам и по натянутому причальному шнуру, осаживая ее до плоскости облицовки. Для ускорения укладки плиток и повышения качества облицовки используют различные шаблоны с поштучной или пакетной укладкой плиток.

Перед началом облицовывания с диагональным расположением рядов плиток стены провешивают, устанавливают опорные марки или маяки и размечают местоположение фризового ряда, обрамляющего поверхность (зеркало) облицовки. При этом к внутренней стороне фриза должно примыкать целое число треугольных плиток.

Опорные марки и маяки устанавливают на верхнем уровне облицовки; внизу не ниже 30...40 мм от уровня пола; в местах выпусков коммуникаций, подвески бытового оборудования; вокруг выступающих элементов; на гранях выступающих плоскостей.

Плитки зеркала облицовки укладывают наклонными рядами, начиная с угла. Плитку каждого ряда ориентируют по треугольным плиткам фризовых лент и по натянутому причальному шнуру. Облицовывание стены завершают вертикальной фризовой лентой.

Заданная толщина шва между плитками во всех случаях достигается установкой в швы инвентарных скоб из стальной проволоки диаметром, равным толщине шва, но не более 3 мм. Концы скоб запиливают на конус. В процессе облицовывания швы между плитками оставляют незаполненными. Окончательно швы заполняют цементно-песчаным раствором состава 1 : 1 или 1 : 2. Поверхность облицовки при заполнении швов очищают от попавшего на нее раствора до его высыхания.

Облицовывание мест сопряжений и примыканий осуществляют установкой угловых плиток в местах сопряжения двух облицовываемых плоскостей; карнизного ряда из фасонных плиток (при указаниях в проекте); нижнего ряда из фасонных плинтусовых плиток; плиток с отверстиями в местах примыканий. Угловые фасонные плитки устанавливают после облицовывания всей плоскости, используя облицовку как направляющую с соблюдением рядности и швов. При облицовывании смежных стен без фасонных деталей одну стену облицовывают до угла, а кромки неполномерных плиток перекрывают облицовкой соседней стены. Плинтусовые плитки устанавливают после настилки чистых полов, начиная с размещения внешних уголковых деталей, затем рядовых; последними устанавливают детали внутренних углов. Карнизные, плинтусовые и цокольные плитки укладывают на тех же клеящих материалах, и рядовые плитки.

Примыкания к трубопроводам и розеткам выполняют в процессе облицовки с использованием заранее подготовленных плиток, в которых просверлены отверстия, или с образованием отверстий в плитках на месте. Облицовывание криволинейных поверхностей осуществляется с укладкой плиток вплотную друг к другу и затиркой раскрытых швов раствором.

При облицовывании колонн устанавливают маяки, начиная с верха колонны, откладывая от ее оси половину ширины грани и добавляя толщину слоя облицовки. Этот размер закрепляют маяком и переносят отвесом для установки маяка в нижней части колонны. Между верхними и нижними маяками на гранях колонны натягивают вертикальные шнуры, фиксирующие ребра облицовки. Для облицовки ряда колонн маяки устанавливают в крайних колоннах. Между верхними и нижними маяками протягивают проволоку, закрепленную штырями. От вертикально натянутой проволоки натягивают шнуры, фиксирующие положение верхних и нижних маяков на промежуточных колоннах ряда. В случае расположения колонн в несколько рядов, маяки ставят на крайних колоннах поперечных и продольных рядов. Между маяками натягивают шнуры, определяющие положение маяков на промежуточных колоннах. В точках пересечения шнуров у промежуточных колонн закрепляют вертикальные шнуры с грузом, которые фиксируют грани будущей облицовки. После окончания провешивания и установки маяков раскладывают насухо плитки первого ряда и определяют необходимое количество целых и неполномерных плиток. В процессе облицовывания плитки укладывают шов в шов аналогично укладке плиток на стены. Неполномерные плитки располагают симметрично оси колонны. В углах колонн укладывают фасонные угловые плитки или плитки с завалом. Закончив облицовку одной грани колонны на высоту 1,2 м, облицовывают смежную грань. На высоте более 1,2 м работают с инвентарных подмостей или столиков. Многогранные колонны облицовывают с применением шаблонов.

Круглые колонны облицовывают ковриками из прямоугольной глазурованной плитки различных цветов размером 25×100 мм, наклеенных на бумажную основу лицевой поверхностью к бумаге по рисунку «Березка». Перед наклеиванием тыльную сторону ковриков и облицовываемую поверхность грунтуют 10 %-ной дисперсией ПВА. На свежегрунтованные прямоугольные участки, равные размеру коврика, и на тыльную сторону плиток коврика наносят полимерцементную мастику слоем толщиной 3—5 мм. Коврик прикладывают и прижимают к облицовываемой поверхности и разглаживают. После отвердения мастичной прослойки лицевую сторону ковриков освобождают от бумажной основы.

Пилястры и узкие простенки облицовывают плитками так же, как и колонны. Плитки на гранях, примыкающих к стене, устанавли-

вают по угольнику. Угловые плитки выверяют по отвесу. Плитки на грани, параллельной стене, укладывают по шнуру, натянутому по маякам крайних пилястр. Облицовывание откосов выполняют по шнуру, натянутому по выступающему углу. У внутреннего угла на коробке оконного или дверного блока проводят линию, вдоль которой устанавливают плитку.

В помещениях, подверженных резким перепадам температур или вибрации, а также для облицовки крупнопанельных стен и перегородок с гладкой поверхностью глазурованные плитки приклеивают на полимерцементно-песчаной (ПЦ), карбоксицементно-песчаной (КЦП) мастиках и мастике «Синтелакс».

Неровные поверхности кирпичных и бетонных стен (перегородок) оштукатуривают цементно-песчаным раствором. Поверхности железобетонных и гипсобетонных панелей, если имеются мелкие неровности, выравнивают полимерцементным раствором или мастикой, предварительно огрунтовав их 7...8 %-ным раствором поливинилацетатной дисперсии. Облицовываемые поверхности предварительно огрунтовывают в зависимости от применяемой мастики или 7...8 %-ным раствором поливинилацетатной дисперсии, или 3 %-ным водным раствором клея КМЦ, либо водным раствором мастики «Синтелакс», разбавленной в соотношении 1 : 1.

Перед началом облицовывания насухо раскладывают плитки, начиная от середины стены, определяют их число в ряду и устанавливают маячные плитки. Начинают укладку плиток с нижнего горизонтального ряда, опирающегося на рейку, уложенную на уровне чистого пола. Тыльную сторону плиток очищают от пыли, а при использовании ПЦ мастики грунтуют 10 %-ным раствором поливинилацетатной дисперсии или увлажняют слоем мастики ПЦ. Затем на плитку зубчатым шпателем наносят применяемую мастику слоем 3...5 мм, прикладывают плитку к облицовываемой поверхности и плотно прижимают, совмещая верхнюю ее грань с причальным шнуром. Излишки мастики, выдавленные при осаживании плитки, подрезают, после чего поверхность облицовки сразу же очищают влажной ветошью.

Швы между уложенными плитками должны быть не более 2,5 мм. Их временно оставляют незаполненными. Через 1—2 дня швы заполняют цементно-песчаным раствором (составы 1 : 2) или декоративной мастикой под цвет плитки. Отклонение поверхности глазурованных плиток от вертикали не должно превышать 1,5 мм на 1 м, а на всю высоту этажа — 4 мм. Отклонения расположения швов от вертикали и горизонтали должны быть не более 1,5 мм на 1 м и не более 3 мм на всю длину ряда (в пределах архитектурного членения). Неровности поверхности под двухметровой рейкой не должны быть более 2 мм, а перепад между плитками — не более 0,5 мм.

Облицовка стен стекломрамором. Стекломрамор изготовляют из

стекломассы методом проката с последующей термообработкой и разрезкой на плиты размерами 400×400, 400×300, 300×200, 150×150 мм и толщиной 8 и 10 мм. Обратная сторона плит имеет рифленую поверхность в виде решетки с размером сторон не менее 10 мм и высотой рифления не менее 3 мм. Плиты из стекломрамора (ТУ 100-1-43—80) крепят к стене полимерцементным раствором подвижностью 5—6 см, который приготавливают на месте работ из сухой цементно-песчаной смеси марки 150 с затворением ее поливинилацетатной дисперсией 20 %-ной концентрации. Плиты устанавливают снизу вверх горизонтальными рядами. На тыльную сторону плиты наносят полимерцементный раствор и плотно притирают ее к облицовываемой стене, предварительно огрунтованной по аналогии с облицовыванием глазурованными плитками. Ширину швов (3...4 мм) фиксируют с помощью клинышков из древесины или инвентарных скобок.

Последовательность работ при облицовывании стекломрамором следующая: сортировка и разборка плит по размерам, цветам и оттенкам; провешивание и разметка облицовываемой поверхности; определение количества плит в ряду и по высоте; установка крайних в ряду и по высоте плит-маяков на гипсовом растворе, натягивание шнура-причалки по верхнему краю первого горизонтального ряда плит; установка первого ряда плит с заменой крайних маячных плит; установка второго и последующих рядов плит; заделка швов и удаление следов раствора с законченной облицовки.

Облицовка из стеклянных плиток. Стеклянные плитки размером 150×150 и 170×75 мм, покрытые белой эмалью, применяют для облицовывания санузлов, душевых и ванн, а цветной эмалью — для декоративной отделки помещений общественных зданий. В производственных зданиях облицовка из стеклянной плитки со швами, заполненными кислотостойкой мастикой, является химически стойкой защитой строительных конструкций от агрессивных воздействий среды.

До начала облицовывания тыльную сторону плиток обрабатывают пескоструйным аппаратом, создавая шероховатую поверхность, или обмазывают горячим битумом марки БН-70/30 слоем толщиной 1,5...2 мм с посыпкой горячим крупнозернистым песком, либо обмазывают жидким стеклом плотностью 1550 кг/м³. В жидкое стекло добавляют кремнефтористый натрий (15 % массы жидкого стекла). Раствор наносят кистью на каждую плитку и присыпают сухим песком. Поверхность под облицовку готовят так же, как при отделке ее глазурованной плиткой. Плитки укладывают на цементно-песчаных растворах состава 1 : 4 или 1 : 5 с добавлением 10 % дисперсии ПВА, на кислотостойких растворах, а также на глинобитумных мастиках состава 1 : 2 с молотыми добавками известняка или песка.

Методы укладки стеклянных плиток аналогичны методам укладки глазурованных керамических плиток. После окончания работ по облицовыванию каждого помещения швы заполняют материалом, которым осуществлялось крепление, или цементно-песчаным раствором с присыпкой их сухим белым цементом и немедленно очищают поверхность облицовки.

Облицовка из баритовых плит. Плиты применяют для отделки стен рентгеновских кабинетов в медицинских и других учреждениях. Они имеют размер 400×400×40 мм. Две боковые кромки плиты имеют четверти, а две другие — специальные пазы для крепления.

Перед облицовыванием стены провешивают и устанавливают маяки на расстоянии не более 2 м один от другого. Между маяками натягивают причалку и сначала размечают, а затем сверлят в стене для анкеров отверстия диаметром 15...18 мм и глубиной 20 мм. Перед установкой первого ряда плит на перекрытие у стены укладывают слой баритового раствора толщиной 5...10 мм, на который устанавливают торцом плиты с относом от стены на 20 мм. Устанавливаемая плита не должна быть выше соседней более чем на 1...1,5 мм. Плиты крепят к стене посредством забивки анкеров в просверленные отверстия (рис. 134). Для этого шляпку двух анкеров заводят в пазы плит и забивают до тех пор, пока плита не станет заподлицо с поверхностью облицовки. Дополнительно в пространство между плитой и облицовываемой стеной заливают баритовый раствор подвижностью 9 см. После этого устанавливают следующий ряд плит, предварительно наносят на торцы плит слой раствора толщиной 5 мм. На поверхности облицовки допускаются выступы или завалы кромок плит на ±1,5 мм. Отклонение стен и углов от вертикали не должно превышать ±5 мм на высоту 3 мм.

Облицовка из асбоцементных листов. Листы применяют для отделки стен и перегородок. Длина листов составляет 2000...3000, ширина — 500...1500, толщина — 4...12 мм. Лицевая поверхность листов отделана под готовое покрытие. Закрепляют листы с помощью профильных раскладок (рис. 135), декоративно оформляющих стыки облицовки, без раскладок на шурупах по предварительно установленным в стене пробкам или на мастике КН-2 или КН-3.

Для установки раскладок размечают их расположение и местоположение пробок для их крепления. В местах установки пробок сверлят отверстия диаметром и глубиной не менее 40 мм через 400...500 мм. После забивки деревянных пробок по линии разметки устанавливают раскладки, закрепляя их к пробкам шурупами. Затем в их пазы заводят кромки асбоцементных листов.

При облицовывании ровных поверхностей асбоцементные листы крепят шурупами к пробкам в стене. Отверстия под шурупы просверливают в листах заранее. Диаметр отверстия должен быть на 2 мм

Рис. 134. Крепление баритовых плит
1 — плита; *2* — анкер; *3* — баритовый раствор; *4* — вертикальные стыки, полностью заполненные раствором

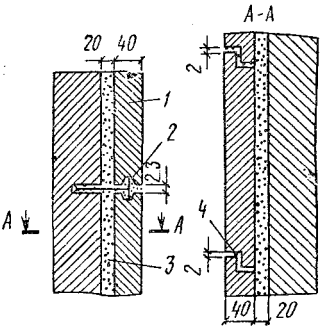
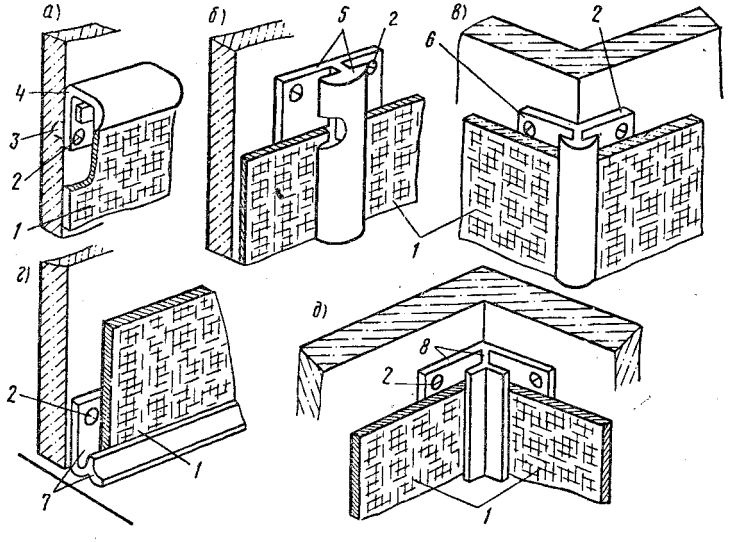


Рис. 135. Закрепление раскладками крупноразмерных облицовочных изделий
а — верхней кромки; *б* — кромок смежных листов; *в* — кромок листов наружного угла; *г* — при сопряжении с полом; *д* — кромок листов внутреннего угла; *1* — облицовочная асбоцементная плита; *2* — шуруп; *3* — деревянная пробка; *4* — раскладки для окантовки верхней кромки; *5* — то же, кромок на плоскости; *6* — то же, наружного угла; *7* — то же, нижней кромки; *8* — то же, внутреннего угла



больше диаметра шурупа. В случае крепления листов на мастике облицовываемые поверхности предварительно провешивают. При неровностях поверхности устраивают маяки из цементно-песчаного раствора в виде полос шириной около 8 см, проходящих по контуру устанавливаемых листов. Их дополняют точечные маяки из растворных лепков шириной 15...20 мм через 30...40 см. Толщина маяков фиксирует плоскость облицовки. На затвердевшую поверхность маяков и на тыльную сторону листов шпателем наносят мастику слоем

2...3 мм. Затем листы прижимают к маякам и закрепляют инвентарными раскладками.

Швы в облицовке из листов, закрепленных к пробкам или приклеенных мастикой, должны быть не более 10 мм. Заделывают их раствором или мастикой. Для цветных швов подбирают наполнитель необходимого цвета.

Облицовка из гипсовых литых декоративно-акустических плит. Плиты применяют для отделки кирпичных и каменных стен (или части стены) в культурно-бытовых и общественных зданиях. Установку гипсовых литых плит осуществляют по выровненным и размеченным поверхностям на гипсовых растворах и мастиках с помощью опорно-маячных и крепежных марок. Марки выполняют из гипса в виде лепешки диаметром 80 мм, которые ставят в зависимости от размера применяемых литых плит, но не менее двух марок на одну плиту. Крепление плит по маячным маркам производят не ранее чем через час после их нанесения и нанесения между ними крепежных марок из мастик, которые выполняют в виде полос шириной 70...80 мм и толщиной, обеспечивающей прижатие литых плит к плоскости опорно-маячных марок. Крепежные марки устанавливают из расчета по две полосы на каждую плиту. Обработку и заделку швов между плитами производят в соответствии с требованиями проекта. Швы между ними могут быть открытыми либо заделаны гипсовой мастикой или деревянными раскладками. Готовую поверхность плит окрашивают белой или цветной водоэмульсионной краской.

Облицовка из листов сухой гипсовой штукатурки (СГШ). Ее применяют для отделки стен и перегородок из кирпича и других мелкоштучных изделий в помещениях жилых, культурно-бытовых и административных зданий с влажностью воздуха в процессе эксплуатации до 70 %. Облицовывание стен листами СГШ выполняют с последующим их окрашиванием или оклеиванием рулонными материалами либо листы СГШ должны иметь декоративное покрытие из пленок или других материалов.

Установку плит осуществляют по опорно-маячным маркам или «под правило». Маячные опорные марки выполняют из гипса или обрезков листов СГШ размером 80×80 мм, приклеиваемых на гипсовой мастике. Их располагают вертикальными рядами с шагом около 600 мм по 3...4 марки в каждом, причем верхнюю марку устанавливают у потолка, а нижнюю — на уровне пола.

При раскрое листов для облицовывания участков стен с выходящими углами (лузги) картон и гипсовый слой на тыльной стороне надрезают до картона лицевой стороны и перегибают лист под прямым углом, а с выступающими углами (усенки) — выбирают треугольный паз с тыльной стороны листа по линии сгиба до картона и сгибают под прямым углом по линии надреза.

Крепят листы СГШ при установке по опорно-маячным маркам крепежными марками из гипсовой мастики, которые наносят на стены между опорно-маячными марками в виде сплошных вертикальных и горизонтальных полос шириной 70...80 мм с шагом 900...1000 мм и по периметру листов, а также в виде отдельных лепешек диаметром до 100 мм, располагаемых между полосами в шахматном порядке на расстоянии 300...400 мм друг от друга. Такие же марки наносят и в местах расположения различных приборов электрооборудования и вентиляции. Листы СГШ прижимают до соприкосновения с опорно-маячными марками. Толщина крепежных марок должна обеспечивать плотное прилегание к ним листов по плоскости опорно-маячных марок.

Установку листов СГШ по правилу выполняют без опорно-маячных марок, при этом первый лист устанавливают вертикально строго по отвесу, а последующие листы в одной плоскости с первым, их вертикальность обеспечивают при помощи прижимного правила, прикладываемого сразу к обоим листам на разных высотах.

При облицовывании стен жилых помещений листами СГШ воздушные прослойки между стеной и листами не допускаются.

Облицовывание листами СГШ ведут в направлении от углов к окнам и дверным проемам с зазором между листами 3...4 мм. Обрабатывают и заделывают зазоры между листами в зависимости от отделки поверхности закрытым или рустованным швом, оставляют их открытыми или заполняют профильной раскладкой. Края листов в местах сопряжения с дверными и оконными коробками выполняют заподлицо и перекрывают наличниками.

Облицовка из древесно-волокнистых плит с лакокрасочным покрытием. Плитами облицовывают деревянные, кирпичные и бетонные поверхности стен помещений, которые во время эксплуатации подвергаются нерегулярному увлажнению (сантехкабины, кухни, торговые помещения и др.). Лицевая поверхность плит в зависимости от применяемого лакокрасочного покрытия бывает с декоративным печатным рисунком или одноцветной, глянцевой или матовой, рустованной в полоску или с перфорацией. Плиты имеют длину 1200...2700, ширину 1000...1700 и толщину 2,5...6 мм.

Основание для плит должно быть ровным (допускаются просветы под двухметровой контрольной рейкой не более 1 мм), очищенным от пыли и сухим. Облицовываемые поверхности размечают в соответствии с размерами применяемых плит и доборов, обеспечивая при этом их симметричное расположение. Кромки плит подгоняют ручными или электрорубанками, прорезают в плитах отверстия для пропуска проводов и кабелей, электровыключателей, розеток и т. д. Длинную сторону листов располагают вертикально, не допуская сопряжения горизонтальных швов.

К стенам, кроме деревянных, плиты крепят мастиками КН-2 или КН-3. Облицовываемую поверхность огрунтовывают составом из 1 мас. ч. мастики КН-2 или КН-3 и 10 мас. ч. растворителя (смеси этилацетата с бензином) и выдерживают 6...12 ч. Перед наклеиванием на тыльную сторону плит наносят мастику тонким слоем «на сдир» пластмассовым или деревянным шпателем и выдерживают до полного высыхания. Затем наносят мастику на стену и вторично на тыльную сторону плит и, выдержав 10...15 мин до «отлипа», устанавливают плиты, плотно прижимая их к стене инвентарными распорками или руками. Выступившую после прижатия плит мастику тут же снимают ветошью. Наклейку производят от одного из углов помещения. Каждый новый лист должен примыкать к соседнему так, чтобы их контуры находились на одной линии, а поперечные и продольные линии образовывали в зоне стыка составные клетки одинаковых с остальными клетками размеров.

При облицовывании деревянных стен плиты крепят толевыми гвоздями, которые располагают по кромкам листов на расстоянии 50—60 см друг от друга. В дальнейшем шляпки гвоздей закрывают деревянными или пластмассовыми полосками либо шляпки гвоздей окрашивают краской под цвет плит.

Швы между плитами заделывают лаковой или цветной шпатлевкой, приготовленной на основе ПВА дисперсии. Края плит в местах сопряжения с дверными коробками должны примыкать к ним заподлицо и закрываться наличником. Нижний край плит не доводят до пола на 10...15 мм и закрывают плинтусом.

Облицовка из листов бумажно-слоистого пластика. Листы применяют в тех же случаях, что и древесно-волокнистые плиты с лакокрасочным покрытием, а также для облицовки стен и колонн в гражданских и промышленных зданиях вместо глазурованной керамической плитки. Бумажно-слоистый пластик с печатным рисунком имитирует ценные породы древесины, мрамора, малахита. Листы имеют длину 400...3000, ширину 400...1600 и толщину 1; 1,3; 1,6; 2; 2,5; 3 мм. Крепят их к бетонным, гипсовым и оштукатуренным поверхностям мастиками КН-2 или КН-3 либо механически закрепляют по деревянному каркасу на шурупах или гвоздях, либо с помощью раскладок.

Облицовываемая поверхность под наклейку листов не должна иметь трещин, бугорков, раковин, дутиков, грубо шероховатой поверхности. На поверхности под двухметровой рейкой может быть не более двух неровностей глубиной до 3 мм. Работы начинают с разбивки поверхности и определения местоположения стыков наклеиваемых листов. Листы пластика раскраивают электропилой, кромки отделывают и подгоняют по размерам рубанком. На поверхность под облицовку и тыльные стороны заготовленных листов за сутки до наклейки наносят пластмассовым или деревянным шпателем слой ма-

стики толщиной не более 1 мм равномерно по всей площади. За 20...30 мин до наклейки тыльные стороны листов и стены промазывают вторично очень тонким слоем клея и выдерживают до «отлипа». Наклейку листов начинают от одного из углов помещения. Лист приставляют к стене и с силой притирают его сухой тряпкой, сначала посередине, а затем остальную часть листа от средней полосы вправо и влево к его краям, после чего вдоль кромок по периметру. Между наклеенными листами оставляют зазоры 5...20 мм. Пятна клея и грязь на лицевой стороне пластика немедленно удаляют с помощью ацетона. Швы после окончания работ в комнате окрашивают водоэмульсионными красками либо заклеивают поливинилхлоридной безосновной пленкой на мастике КН-2, либо закрывают раскладками металлическими, деревянными или декоративными пластмассовыми (рис. 136), которые нарезают по длине «на ус» по месту установки.

При облицовывании кирпичных или шероховатых бетонных стен листы бумажно-слоистого пластика крепят к деревянному каркасу. Каркас состоит из досок хвойных пород дерева. Сначала устанавливают доски сечением 70×25 мм горизонтально и пристреливают дюбелями к стене. Сверху доски такого же сечения устанавливают вертикально и крепят к нижнему каркасу шурупами. Если стена имеет ровную поверхность, деревянный каркас выполняют только из вертикальных досок сечением 50×25 мм. Шаг верхней доски зависит от ширины листа, но не должен превышать 1000 мм. На стене спортивных залов доски устанавливают на расстоянии 300...400 мм одна от другой на высоту до 1500 мм и на расстоянии 600....700 мм на высоту более 1500 мм. В раскроенных листах предварительно просверливают отверстия диаметром несколько большим, чем диаметр гвоздей или шурупов. Швы между листами пластика закрывают металлическими, деревянными или пластмассовыми раскладками.

Установку листов с помощью профилированных раскладок выполняют после крепления последних шурупами к деревянным пробкам, заделанным в облицовываемую стену. Вначале закрепляют горизонтальную и вертикальную раскладки, выверенные по отвесу и уровню. Затем устанавливают первый лист пластика и закрепляют вертикальной раскладкой с зазором 3...4 мм (рис. 137). Для уменьшения деформаций облицовываемых поверхностей середину листов пластика, закрепленных раскладками, приклеивают клеем или мастикой.

Облицовка из полипропиленовых и винипластовых листов. Полипропиленовые листы применяют в общественных, административных и промышленных зданиях, а листовой винипласт — только в промышленных зданиях, где на стены воздействуют различные кислоты и щелочи. Полипропиленовые листы имеют длину 1600...2000, шири-

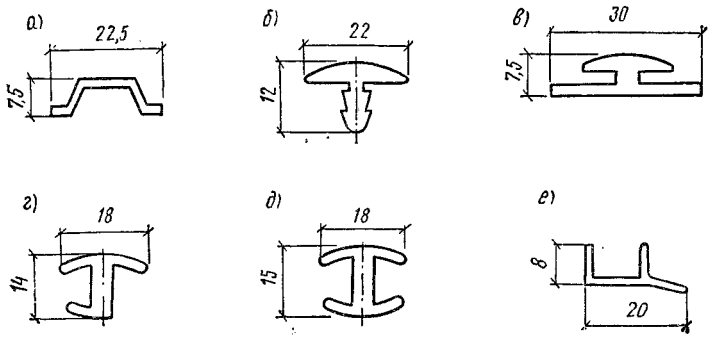


Рис. 136. Профили (*а*...*е*) декоративных пластмассовых раскладок

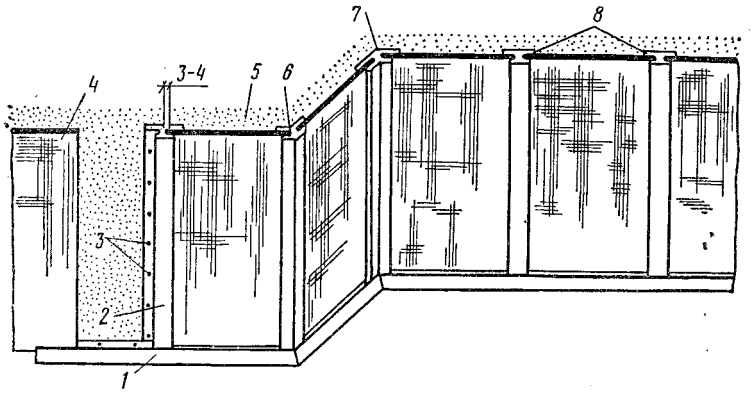


Рис. 137. Крепление листов бумажно-слоистого пластика профилированными раскладками и клеящей мастикой

1, *2* — плинтусовая и вертикальная раскладка; *3* — потайные шурупы, закрепляющие раскладку; *4* — лист, вставленный между раскладками; *5* — слой мастики; *6*, *7* — раскладки обрамляющие выступающий и внутренний углы; *8* — раскладка для сопряжения листов на плоскости

ну 800...1200 и толщину 1,5...4 мм, а размеры листов винипласта — соответственно 1300, 500 и 1...2 мм.

Листы обоих видов крепят к стенам бутилметакрилатным клеем БМК-5 или его сополимером с мастиками КН-2 или КН-3. Основание под облицовку готовят так же, как и под облицовку листами бумажно-слоистого пластика. На подготовленное основание клей наносят отдельными точками (мазками) на расстоянии 200...300 мм одна от другой, толщиной слоя не более 1,5 мм, а по периметру листа клей наносят сплошной полосой шириной 30...40 мм. Не позже чем через 7...12 мин по заранее вынесенным отметкам на стене устанавливают листы, которые с силой прижимают к стене с помощью резинового

валика. Между листами оставляют зазор 5...10 мм, который в дальнейшем закрывают декоративной пластмассовой раскладкой, цвет которой должен соответствовать цвету листов. Раскладку крепят также клеем БМК-5. На поверхности облицовки не должно быть вздутий, грязных пятен, царапин и других дефектов. В случае обнаружения этих дефектов листы переклеивают.

Облицовка из листов стеклопластика. Стеклопластик используют для декоративной отделки стен в общественных и промышленных зданиях, который благодаря наличию стекловолокнистого наполнителя с различной структурой имеет красивый внешний вид. Листы имеют длину 1000...6000, ширину до 800 и толщину 1,5...3 мм. Чаще всего применяют стеклопластик СПВ-Л.

Листы крепят к деревянным рейкам или металлическим уголкам гвоздями, шурупами либо болтами. Деревянные рейки сечением 50××30 мм заранее закрепляют на шурупах к облицовываемой поверхности стены. Если стена не «гвоздится», то рейки прибивают к деревянным пробкам, поставленным на гипсовом растворе. Металлические уголки прикрепляют к металлическим закладным деталям или каркасу электросваркой. В уголках заранее просверливают отверстия с шагом 200...300 мм и диаметром на 0,5...1 мм больше диаметра болтов. Деревянные рейки и металлические уголки устанавливают один от другого на расстоянии, равном ширине листа, но не более 1000 мм.

Листы стеклопластика устанавливают по предварительно нанесенным на стены горизонтальным и вертикальным отметкам так, чтобы имеющиеся на листах рифления или рисунок совпали по всей облицовываемой поверхности. Шурупы и болты закручивают с таким усилием, чтобы не было шатания листов. Затем стыки листов закрывают металлическими раскладками, расположение которых должно быть строго вертикальным, без зазоров в стыках, и крепят их на шурупах или болтах на расстоянии 800...1000 мм один от другого. Листы стеклопластика на стенах не должны иметь искривлений, перекосов и вздутий.

Облицовка из полиэтиленовых листов с анкерными ребрами. Ее применяют для стен таких помещений, где требуется водонепроницаемость и химическая стойкость железобетонных конструкций. Полиэтиленовые листы имеют ширину 1884 мм. Длина листов обусловливается заказом. Количество ребер составляет 8 шт. на каждые 300 мм ширины листа. Высота анкерных ребер составляет 6...12 мм.

Полиэтиленовые листы крепят на полимерцементно-песчаной мастике. Основание очищают от пыли и грязи и огрунтовывают 8 %-ным раствором поливинилацетатной дисперсии. Затем на стену наносят слой мастики толщиной 8...15 мм. В нанесенный слой мастики вдавливают анкерные ребра полиэтиленовых листов постукиванием деревянным молотком с резиновой прокладкой. Полное погружение ан-

керных ребер в мастику определяют по изменению звука при ударах молотком (звук делается более глухим).

Листы на стенах не должны иметь сквозных порезов, вырывов, отверстий и несмываемых пятен. В случае если между листами оставляют зазор шириной 4...6 мм, то выдавленную в стыке мастику выравнивают рустовками.

Облицовка из декоративных панелей с рельефной или гладкой фактурой. Панели применяют для отделки стен в общественных зданиях. Они представляют собой гипсовые обшивные листы (гипсовая сухая штукатурка) длиной 2500, 2700, 3000 и 3300 мм и шириной 1200 и 1300 мм, закрепленные с помощью гвоздей и шурупов на жестком деревянном подрамнике. Толщина панелей без деревянных реек 10 или 12 мм. Лицевую поверхность панели обрабатывают синтетической краской, на которую наносят декоративную крошку из мрамора, гранита или других пород фракции 2,5...5 мм с последующим закреплением ее кремнийорганическим лаком. Кроме фактурной отделки лицевые поверхности панелей оклеивают моющимися обоями или другим декоративным материалом таким образом, чтобы кромки материала заходили на тыльную сторону панели на 30...50 мм. Вместо гипсовых обшивочных листов основу конструкции панели могут составлять древесно-стружечные плиты марок П-1 и П-3.

Декоративные панели монтируют по деревянному каркасу, установленному так же, как и при облицовывании стен листами бумажно-слоистого пластика. К каркасу панели крепят с помощью фанерных накладок размером 100×30 мм, прикрепляемых к их тыльной стороне на шурупах по 4 шт. на каждой панели. Панели монтируют вплотную одна к другой или с уширенными швами, которые разделывают деревянными или пластмассовыми раскладками. По контуру пола помещений устанавливают плинтусы, прикрывающие нижний зазор панелей.

Облицовка панелями, отделанными шпоном из ценных пород древесины. Деревянные панели, отделанные шпоном, имеют размеры 500...800 мм по ширине и 2000...2500 мм по высоте и служат для облицовки стен общественных зданий. В качестве основания панели используют древесно-стружечные плиты толщиной 12...19 мм. Наклеивают шпон с помощью водостойких синтетических клеев типа меламиновых или резорциновых при горячем прессовании.

Панели крепят к ранее установленному и выверенному деревянному каркасу, выполненному так же, как и при облицовывании поверхностей декоративными панелями. Их стыкуют и крепят по различным схемам независимо от того, какова конфигурация ее боковых граней (рис. 138). Крепление панелей производят гвоздями длиной 40 и диаметром 1,6...1,8 мм или шурупами. Гвозди располагают через каждые 300...400 мм. В щель, образованную зазором и пазами

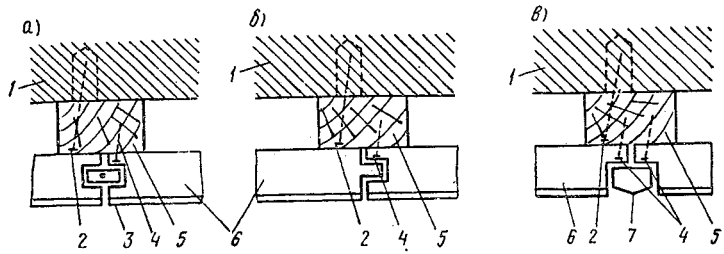


Рис. 138. Схемы крепления панелей, облицованных шпоном из ценных пород древесины

а — крепление панелей с пазами на боковых кромках; *б* — крепление панелей с пазом и гребнем на боковых кромках; *в* — крепление панелей с выбранной четвертью на боковых кромках; *1* — облицовываемая стена; *2* — гвозди крепления брусков; *3* — шпонка; *4* — гвозди крепления панелей; *5* — брусок каркаса; *6* — панель; *7* — раскладка

двух смежных панелей, заводят деревянную или пластмассовую шпонку, а в стыке двух смежных панелей, где две четверти образовали паз, крепят на шурупах деревянные или пластмассовые раскладки. Стена, отделанная панелями, должна иметь правильные геометрические стыки и ровную поверхность облицовки. На поверхности панелей не должно быть пятен клея.

Облицовка из панелей, окрашенных силикатовермикулитом. Они применяются для отделки стен общественных зданий. Панели изготовляют из гипсовых обшивочных листов в приобъектных мастерских. При изготовлении панелей листы нарезают по требуемым размерам и крепят гвоздями или шурупами к жесткому деревянному подрамнику. На лицевую сторону панели наносят раствор жидкого калийного стекла с каолином в соотношении 10 : 3 по объему. Компоненты раствора перемешивают до получения однородной массы. Наполнителем декоративного слоя служат мелкие фракции вермикулита размером 2...3 мм.

Панели крепят к деревянному каркасу, который предварительно закрепляют к деревянным пробкам в стене. Панели навешивают на горизонтальные рейки каркаса посредством деревянного клинообразного зуба, который расположен на подрамнике. В отдельных местах панели дополнительно закрепляют к каркасу гвоздями, которые забивают у края панели таким образом, чтобы в дальнейшем головки гвоздей закрывались раскладками. Кроме раскладок стык панелей отделывают под руст, используя синтетические шпатлевки и краски. Цвет руста должен соответствовать цвету декоративной панели. Все панели в одном помещении должны быть одного цвета и оттенка.

Облицовка из листов стекловермикулита. Листы стекловермикулита применяют для декоративной отделки стен общественных зданий. Подосновой этого облицовочного материала служит витринное стек-

ло. Его раскраивают по заданным размерам и на поверхность наносят полиэфирную смолу ПН-1 и ПН-3. На свеженанесенный слой смолы рассыпают тонким слоем вспученный вермикулит. Через сутки на покрытую вермикулитом поверхность наносят битумный лак, который закрепляет вермикулит и создает черный фон листа. Чтобы получить фон другого цвета, вместо битумного лака используют нитроэмаль требуемого цвета. Листы стекловермикулита изготовляют шириной 300...1000 и высотой 1000...3000 мм. Крепят их металлическими уголками-косынками к деревянному каркасу.

Облицовка из листов «Полидекор». Листы с рельефным рисунком используют для отделки стен общественных зданий. Их изготовляют из жесткого поливинилхлорида методом прессования размерами 1850×955×0,6 и 1810×915×0,6 мм. Лицевая поверхность представляет собой фигурные решетки или розетки и имитирует цвет и фактуру древесины, металла.

Поверхности, отделываемые поливинилхлоридными материалами, должны иметь влажность не более 8 % для штукатурок и не более 4 % для бетона. Просветы под двухметровой контрольной рейкой не должны быть более 2 мм. Крепят листы на мастиках КН-2, КН-3 или на клее 88-Н. Подготовленную под облицовку поверхность стены огрунтовывают тем же материалом, которым будут клеить листы. Огрунтовку выдерживают до «отлипа». Затем на тыльную сторону листов наносят мастику шпателем, а клей — кистью в тех местах, где листы соприкасаются со стеной. Через 15...20 мин после нанесения клея листы приклеивают к стене, оставляя русты или соединяя кромки встык или внахлестку. Стыки между листами зашпаклевывают цветной шпатлевкой или перекрывают раскладками из дерева или синтетических материалов, которые крепят на клею или на шурупах. Снизу вдоль стены облицовку прижимают плинтусами, а вверху крепят раскладку. На облицованной поверхности не допускаются вздутия, складки, заметные несовпадения рисунка, перекосы листов более 5 мм на 1 м высоты. Не допускаются на поверхности листов пятна клея и другие загрязнения.

Облицовка из декоративных панелей «Полиформ». Панели предназначены для отделки стен в кабинетах, холлах и других помещениях культурно-бытовых и административных зданий. Они представляют собой квадратные полистирольные плиты размером 600×500××10 мм с декоративной рельефной поверхностью. По всем четырем кромкам панелей расположены приливы с отверстием в центре, служащим для крепления панелей гвоздями или шурупами.

При отделке стен панели крепят к заранее закрепленным на облицовываемой поверхности деревянным рейкам сечением 50×25 мм (рис. 139). Рейки крепят на шурупах или гвоздях непосредственно к стене или к деревянным пробкам, поставленным на гипсовом раст-

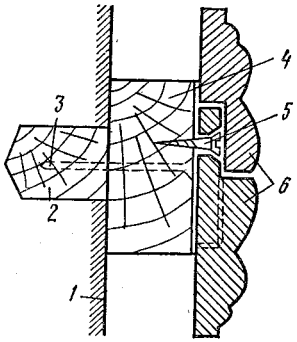


Рис. 139. Крепление панелей «Полиформ»

1 — облицовываемая стена; *2* — деревянная пробка на гипсовом растворе; *3* — гвоздь; *4* — деревянная рейка; *5* — шуруп; *6* — панели «Полиформ»

воре, либо к пластмассовым дюбелям. Деревянные рейки устанавливают на расстоянии 50 см по центрам одна от другой в соответствии с размерами панелей. При этом тщательно контролируют вертикальность реек. Поверхность стен облицовывают панелями от середины к углам помещения. Между приливами закрепленной шурупами панели «Полиформ» вводят лапки следующей панели, которую плотно прижимают к закрепленной, и с противоположной стороны крепят к деревянным рейкам также шурупами. Стены, облицованные панелями, не должны иметь искривлений, перекосов и вздутий. Их перед сдачей в эксплуатацию подвергают влажной очистке с применением слабых мыльных растворов.

Облицовка из полистирольных плиток. Плитки используют для отделки внутренних стен и перегородок в помещениях жилых, общественных и производственных зданий. Они устойчивы к воздействию кислот и щелочей, что позволяет применять их для защиты строительных конструкций от коррозионной среды в промышленных зданиях. Плитки выпускают различных цветов, однотонные, мраморовидные и различных размеров: квадратные — 100×100×1,25 и 150×150×1,35 мм; фризовые — 100×20×1,25 мм; 150×20×1,35 и 150×50×1,35 мм (сдвоенные с ложным швом). Их приклеивают канифольной, перхлорвиниловой, инденкумароновой, карбинольной, цементно-полистирольной мастиками. Перед приклеиванием плитки сухую подготовленную поверхность огрунтовывают мастикой, предназначенной для наклеивания плиток, слоем толщиной до 1 мм. Одновременно мастику наносят и на тыльную поверхность плиток до уровня ее бортика. Подсушив слой мастики в течение 5 мин, плитку плотно прижимают к стене, чтобы ее бортик полностью прилегал к грунтовочному слою основания. Выступившую через швы мастику немедленно удаляют лезвием ножа, а поверхность плитки протирают. Оставшиеся следы мастики смывают скипидаром или керосином. Толщина швов между плитками не должна превышать 0,5 мм.

Полистирольные плитки наклеивают горизонтальными рядами (снизу вверх или сверху вниз) или вертикальными рядами (справа налево или наоборот). При облицовывании контролируют прямолинейность швов по горизонтали и вертикали. Поверхность должна быть ровной, без бугров и впадин.

Облицовка из фенолитовых плиток. Ее применяют для отделки стен производственных цехов, лабораторий, а также общественных и жилых зданий. Плитки имеют размеры 100×100×1,5 и 150×150×1,5 мм; они водостойки, паронепроницаемы и имеют различную расцветку.

При облицовывании стен плитки крепят по выровненному, сухому, чистому основанию мочевиноформальдегидным клеем К-17 или горячей битумной мастикой. На поверхность стены наносят разбивочные оси по уровню и отвесу и, начиная от угла помещения, размечают ряды плиток. Затем на стену наносят металлическим шпателем клей захваткой, равной не более пяти горизонтальных рядов, и прижимают плитки постукиванием деревянным молотком с резиновой прокладкой. После приклеивания этих рядов плиток клей наносят на следующую захватку. Горячую битумную мастику наносят малыми захватками, равными не более двум-трем горизонтальным рядам плиток. Сразу после нанесения мастики к ней прижимают без постукивания фенолитовые плитки, удерживая в прижатом состоянии 1...2 мин, пока несколько не остынет горячая битумная мастика. Поверхность облицовки не должна иметь вздутий и короблений, а также отставших кромок.

Облицовка из поливинилхлоридных пленок на тканевой подоснове и безосновных. Поверхности стен под облицовку подготавливают так же, как и под высококачественную масляную окраску. Влажность поверхности должна быть не выше 8 %. Оштукатуренные поверхности грунтуют олифой и шпатлюют. Полотнища пленки раскраивают по высоте и длине помещения. Каждое полотнище подбирают по рисунку и оттенку и намечают на нем очередность наклеивания. После этого обрезают кромки полотнищ, примыкающих к наличникам окон и дверей, а также в местах примыкания к трубам. Прирезку пленок осуществляют лезвием бритвы, вставленной в металлическую оправу. На верхнюю часть стен с помощью уровня и шнура наносят линию верхней границы наклеиваемых пленок. Вертикальность полотнищ определяют отвесом.

Пленки на тканевой подоснове приклеивают клеем «Бустилат», а безосно́вные — клеями из синтетических смол и каучуков. Клей «Бустилат» на полотнище пленок наносят равномерным слоем малярными валиками, а клей из смол и каучуков — щеткой или жесткой кистью. Полотнища пленок приклеивают к стене сразу после промазки клеем. Располагают их внахлестку на ширину 10...10 мм

с плотным прижатием к верхней границе поверхности и разглаживанием на стене широким эластичным пластмассовым шпателем от центра полотна к краям и от верха книзу. После выдерживания пленок в течение 3...4 ч полотнище прирезают с помощью металлической линейки и ножа. Кромки прирезанных полотнищ отгибают, промазывают клеем, прижимают к стене, соединяя кромки впритык, и тщательно заглаживают шов. Излишек клея, выступивший из шва, убирают мокрой губкой. Пятна клея на полотнищах удаляют щеткой, смоченной теплым мыльным раствором. На готовой поверхности не допускают складки, вздутия и пятна от клея, неточное совпадение рисунка, места соединения полотнищ, заметных с расстояния 3 м, и разнотонность смежных полотен, перекос полотен более 5 мм на 1 м высоты, неровность линий обреза у наличников и других элементов отделки, отслоения.

Облицовка из поливинилхлоридной пленки на бумажной подоснове. Пленки выпускают одноцветные, многоцветные с печатным или тисненым рисунком в рулонах. Размеры такой пленки составляют: длина 10 000...48 000, ширина — 500, 600, 740, 1200 и толщина — не более 1,5 мм. Поверхность стен под облицовку такими пленками подготавливают так же, как и под пленки на тканевой подоснове. Пленки приклеивают 6 %-ным раствором клея КМЦ, имеющим вязкость 25...30 с по вискозиметру ВЗ-4. Перед облицовыванием их выдерживают не менее 3 сут при температуре не ниже 18 °С. Рулоны пленки разворачивают на столе для раскроя и разрезают на полотнища, длина которых соответствует высоте помещения. Готовые полотнища раскладывают лицевой стороной вниз в стопки и выдерживают до полного распрямления. Пленки наклеивают сверху вниз. Для этого подготовленный клей тонким слоем наносят поролоновым валиком на поверхность стен и тыльную сторону пленки. Полотнища приклеивают к стене с одновременным разглаживанием сухой чистой ветошью, выдавливая при этом воздух из-под пленки. Их располагают внахлестку с подгонкой рисунка. Пленки заводят на плинтусы и наличники, а не обрезают по ним. Верхние и нижние кромки полотнищ не промазывают клеем на расстоянии 2 см и после приклейки срезают острым ножом по металлическим линейкам. Непроклеенные места дополнительно намазывают клеем и приглаживают. Излишки клея удаляют ветошью. Оклеенные пленкой поверхности стен до полной их просушки необходимо предохранять от прямого воздействия солнечных лучей и сквозняков.

Облицовка из поливинилхлоридных декоративных самоклеящихся пленок. Пленка предназначена для облицовки стен сантехкабин, кухонь и прихожих жилых зданий, а также помещений общественных и административных зданий. Пленка представляет собой трехслойный материал, состоящий из поливинилхлоридной пленки с печатным ри-

сунком и тиснением толщиной 0,12 мм на лицевой стороне, с тонким слоем клея и антиадгезионной подложки на ее тыльной стороне. Пленки выпускают в рулонах с длиной полотнищ пленки 14 м и шириной 450 и 900 мм. Поверхность стен под облицовывание пленками подготавливают так же, как и под облицовывание пленкой на тканевой подоснове. Рулоны пленки раскатывают на полу или раскройном столе и перегибают ее на полотнища, равные высоте помещения и разрезают острым ножом. Приклеивают пленку сверху вниз. Сначала на стене по отвесу отбивают по вертикальной линии отметки у потолка и пола. Затем с полотнища снимают защитную бумагу и прикладывают его к поверхности стены, выверяя по вертикальным отметкам. Прижимают полотнища к стене вначале мягкой щеткой, передвигаемой сверху вниз и от центра к кромкам. Окончательно приглаживают пленку чистой, белой, сухой ветошью. Располагают полотнища пленки внахлестку с напуском на другое полотнище на 5...10 мм. При этом кромка наклеиваемого полотнища должна быть обращена в сторону окон. Пленка должна быть ровно и гладко приклеена, не должна иметь воздушных пузырей, частично неприклеенных мест, морщин и складок.

Облицовка из мраморона и винистена. Мраморон применяют для декоративной отделки, имитирующей синтетическую штукатурку с каменной или стеклянной крошкой, стен и колонн общественных и промышленных зданий. Мраморон — это рулонный облицовочный материал, изготовляемый из грубого холста или редкой стеклоткани шириной 450...600 мм и длиной 12 м, на которую наносят эластичную полиуретановую смолу слоем 1...1,5 мм. На незатвердевший слой смолы наносят крошкометом каменную или стеклянную крошку фракции 1...3 мм.

Облицовочный материал винистен применяют для отделки коридоров комнат и холлов общественных и административных зданий. Винистен — рулонный безосно́вный поливинилхлоридный материал в виде полотнищ длиной 6000, шириной 1300 и толщиной 1,5...2 мм, изготовляемый методом экструзии. Его лицевая поверхность представляет собой поливинилхлоридную печатную пленку одноцветную или многоцветную без рисунка или с рисунком, чаще всего имитирующим ценные породы древесины. На лицевой поверхности перемежаются также полосы невысокого рельефа в виде частого рифления.

Облицовку мрамороном и винистеном выполняют только по прочным сухим поверхностям оштукатуренных или бетонных стен с влажностью не более 4 %. Рулоны мраморона и винистена раскатывают и раскраивают на полотнища нужной длины. Полотнища нумеруют в порядке облицовки помещения и наклеивают мастиками КН-2 или КН-3. Облицовываемую поверхность и тыльную сторону мраморона и винистена за сутки до наклейки промазывают мастикой слоем

толщиной не более 0,8 мм с помощью пластмассового шпателя. За 20...30 мм до наклейки тыльную сторону вторично промазывают мастикой очень тонким слоем (не более 0,3 мм). После того как намазанная мастика не будет приставать к руке, приступают к наклейке материала. Ее начинают от одного из углов помещения или снизу колонны. Заготовленные полотнища подносят к стене или колонне и приставляют к поверхности без перекоса. Первое полотнище наклеивают, проверяя вертикальность по отвесу, последующие — встык по ровным заводским или прирезанным кромкам. При наклейке полотнища прижимают к облицовываемой поверхности специальной резиновой прокладкой. Места мраморона с малой интенсивностью присыпки исправляют путем нанесения на них слоя полиуретанового лака УР-19 и присыпкой на него каменной или стеклянной крошки, которая соответствует по цвету и размерам ранее нанесенной крошке.

Облицовка из поливинилхлоридных плиток. Она применяется в общественных и промышленных зданиях. Плитки изготовляют различного цвета, их лицевая поверхность может имитировать мрамор или ткань. Размеры плиток — 100×100; 150×150 и 150×200 мм с толщиной 2...4 мм. Перед облицовыванием стен плитки выдерживают в помещении при температуре воздуха не менее 15 °С в течение 2 сут.

В углу помещения на выровненную и обеспыленную поверхность стены наносят вертикальную и горизонтальную оси и от точки пересечения начинают наклеивать плитки на мастике КН-2 или КН-3, которую наносят на поверхность стены зубчатым шпателем, обеспечивающим толщину слоя 0,5 мм, и выдерживают до «отлипа». Если материал стены пористый, мастику наносят за два раза, причем второй слой наносят после высыхания первого с интервалом через 3...6 ч. При облицовывании на тыльную сторону плиток наносят мастику слоем толщиной 0,2 мм и через 15...20 мин их приклеивают к стене, начиная с угла помещения от разбивочной оси в одном направлении. Обрезанные плитки располагаются в одном углу помещения. Зазоры и уступы между смежными плитками не допускаются. Облицовка должна быть ровной, без пятен и пузырей.

Облицовка из синтетических реек. Для облицовывания внутренних стен, перегородок, прямоугольных колонн, фрамуг и декоративных сооружений используют жалюзийные, коробчатые и шиферные рейки (рис. 140). Рейки бывают разных цветов и имеют длину 2000, 2500, 3000 мм; ширину 50...200 и толщину 14...29 мм. Перед началом облицовочных работ рейки выдерживают не менее двух дней в помещении с температурой воздуха 15...18 °С. При облицовывании стен и колонн одну рейку вставляют в паз другой. Крепят рейки шурупами или гвоздями к ранее установленному деревянному каркасу или с помощью мастик КН-2 или КН-3 на предварительно выровненную

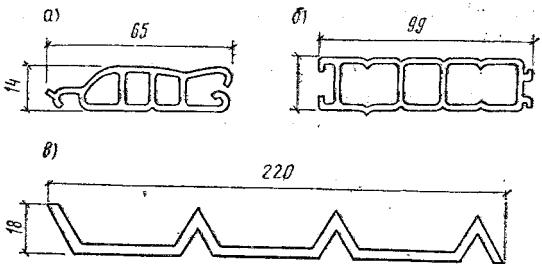


Рис. 140. Профили поливинилхлоридных реек
а — жалюзийной; *б* — коробчатой; *в* — шиферной

поверхность стены. Деревянный каркас монтируют к стене так же, как и при облицовывании стен листами бумажно-слоистого пластика. При этом верхний брусок каркаса располагают ниже плоскости потолка на 10 см, а нижний брусок — выше уровня покрытий пола на 10 см. Плинтусы крепят к деревянному каркасу до установки реек, которые опираются на плинтус.

Рейки подбирают по цвету и оттенку в щиты, после чего их обрезают пилой, устанавливают и закрепляют на деревянном каркасе. Гвозди забивают непосредственно в рейку, а шурупы ввинчивают в заранее просверленные отверстия. При наклейке на мастике рейки также подбирают в щиты площадью от 1 до 5 м² и обрезают пилой. На тыльную поверхность щита и облицовываемую поверхность стены тонким слоем наносят мастику. После 20...30 мин выдержки подготовленный щит подносят к стене и прижимают к ней без перекосов. Затем каждую рейку с силой притирают сухой тряпкой. В местах наращивания щитов по высоте приклеивают поперечную рейку. Стены, облицованные рейками, не должны иметь бугров и перекосов, а также мест, где одна рейка не вошла в паз другой.

Кроме поливинилхлоридных реек в качестве облицовки применяют также панели-рейки шириной 200...450 мм и длиной на высоту помещения. Панели-рейки изготовляют из полос, нарезанных из гипсовых обшивочных листов, на которые наклеивают различными синтетическими клеями полосы облицовочного материала «Винистен». При облицовывании стен панели-рейки наклеивают полимерцементными или гипсополимерцементными мастиками. Стыки между панелями-рейками обрабатывают мастикой под руст или закрывают раскладками.

Облицовка синтетическим шнуром. Для отделки колонн в общественных зданиях используют поливинилхлоридный шнур круглого сечения диаметром 5...8 мм или полукруглого сечения. Шнур имеет различную расцветку, гладкую или мелкорифленную поверхность. Шнур должен быть эластичен и не давать трещин при наматывании

на металлический цилиндр диаметром 60 мм, а также растягиваться более чем на 10 %.

Перед облицовыванием поверхность колонн очищают от пыли и грязи и на нее деревянным или пластмассовым шпателем наносят тонкий равномерный слой мастики КН-2 или КН-3. После одного-двух часов выдержки в нижней части колонны закрепляют конец шнура. Шнур наматывают снизу вверх с усилием 10...15Н. При намотке каждый виток шнура плотно прижимают к предыдущему и к поверхности колонны, периодически простукивая деревянным молотком с резиновой прокладкой. Стыкование шнура производят «на ус» с закреплением концов металлическими скобками. Попавшую на шнур мастику удаляют ветошью. Колонна, облицованная поливинилхлоридным шнуром, должна иметь равномерную намотку без пропусков и обрывов.

Облицовка погонажными изделиями. Погонажные изделия (ГОСТ 19111—77) представляют собой цветные длинномерные гибкие, эластичные, полужесткие или жесткие элементы различного назначения, имеющие по всей длине постоянный профиль поперечного сечения. В качестве исходного сырья для изготовления погонажных изделий применяют поливинилхлорид, полиметилметакрилат, полистирол и др.

Погонажные изделия, применяемые при отделочных работах, по назначению можно разделить на три группы: декоративно-отделочные конструкционные; декоративно-функциональные для перекрытия швов и стыков, а также для придания изделиям законченного вида; декоративно-защитные накладки и обтягивающие профили.

К первой группе погонажных изделий относятся цветные поливинилхлоридные жалюзийные, коробчатые и шиферные рейки, трубы, различные направляющие полозки для раздвижных элементов конструкций, оконные и дверные обвязки, горбыльки, штапики, подоконные сливы, используемые как конструкции; поливинилхлоридные шнуры круглого и полукруглого сечения для декоративной отделки элементов зданий.

Во вторую группу погонажных изделий входят плинтусы, порожки, полосовые накладки и уголки для обработки стыков облицовочных материалов, оконные и дверные наличники, нащельники и др.

Третью группу составляют изделия, применяемые как декоративно-защитные: накладки на проступи, уголки на ступени; накладки для защиты углов стен и колонн; торцовые раскладки для дверных полотен и другого оборудования; обтягивающие профили металлических и деревянных конструкций.

Перед началом работ погонажные изделия, которые поступают на стройку в бухтах или скомплектованными по цвету и размерам, окончательно комплектуют и раскрывают непосредственно на месте.

Устанавливают погонажные изделия в зависимости от их конструкции и назначения на клеях и мастиках; на шурупах и винтах;

с помощью вспомогательного крепежа; за счет подогрева. Соединяют погонажные изделия между собой встык, при этом стыки могут быть выполнены под прямым углом или наклонно под углом 45° — «на ус», оставаться открытыми или быть сваренными.

На клеях и мастиках устанавливают изделия всех групп, которые являются самонесущими, т. е. несут собственный вес. При этом клеи и мастики наносят тонким слоем на тыльную сторону погонажного изделия и на подготовленную поверхность в местах установки. После того как из клеевого состава улетучится избыток растворителя, изделие прижимают к месту установки, простукивая для предотвращения зазора. Для более плотного прилегания погонажного изделия к месту установки его предварительно подогревают.

С помощью винтов и шурупов устанавливают погонажные изделия, которые впоследствии должны сопротивляться определенным нагрузкам. Это в основном раскладки для крепления облицовочных изделий, которые крепят непосредственно к стенам, каркасам и пробкам, заложенным в конструкции при их изготовлении или установленным после специальной разметки.

С помощью вспомогательных крепежных профилей крепят объемные погонажные изделия, некоторые виды наличников для дверей, нащельники для ванн, оконные профили, которые состоят из двух элементов — основного и вспомогательного. Вспомогательные крепежные профили крепят к основанию стен или перегородок на клеях, мастиках, гвоздях или шурупах, а затем на них надевают предварительно подогретые основные элементы погонажного изделия.

Для разогрева изделий применяют баки с горячей водой, имеющей температуру 60...80 °С (с электронагревом); нагревательные аппараты, через которые протягивают погонажное изделие, осуществляя разогрев за счет контакта с элементами, нагретыми до температуры 80 °С, или горячим воздухом (типа фенов).

Сваривают погонажные изделия для обеспечения прочности и герметичности стыкового соединения. Осуществляют сварку термоконтактным, газопламенным и химическим методами.

12. ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ

12.1. Растворы и сухие смеси для штукатурных работ

В общем случае штукатурка представляет собой мокрое покрытие поверхности строительной конструкции одним или несколькими слоями раствора. К особому виду работ относится устройство сухой штукатурки. В современных условиях, когда строительство ведется на индустриальной основе, оштукатуривание фасадов монолитной штукатуркой применяют для отделки кирпичных зданий при значи-

тельных шероховатостях и наличии дефектов на поверхности сборных сооружений. Средняя толщина покрытия около 5 мм, максимальная 10 мм.

При оштукатуривании внутренних стен в зависимости от назначения помещения выполняют простую, улучшенную или высококачественную штукатурку.

В практике штукатурных работ большое распространение получили товарные сухие смеси, приготовленные на заводе и доставляемые в готовом виде к месту работ, где после внесения соответствующих полимерных добавок и затворения водой их наносят в виде раствора механизированным способом. Выбор раствора зависит от вида поверхности, технологических особенностей выполнения работ, условий работы сооружения в период эксплуатации и экономических факторов. В качестве вяжущего широко используют различные цементы (в том числе белый и цветные для декоративных штукатурок), известь, глину, гипс, доменные шлаки и др.

Как правило, для наружных штукатурных работ в условиях повышенной влажности (цоколи, карнизы) применяют цементные растворы. Известковые растворы, где известь используется как в чистом виде, так и в различных сочетаниях, например с цементом или активизированными доменными шлаками, чаще применяют для оштукатуривания наружных стен и бетонных поверхностей внутри здания. В сухих условиях для оштукатуривания деревянных и гипсовых поверхностей, а также бетонных и каменных стен внутри помещения могут быть использованы известково-гипсовые растворы. Общие требования к растворам — водоудерживающая способность и морозостойкость (для наружных штукатурок).

В качестве пластифицирующих добавок в жесткие цементные растворы вводят:

пластификатор ЦНИПС-1 (в количестве 0,3 % массы песка);
сульфитно-спиртовую барду (ССБ) (0,1...0,2 % массы цемента);
микропенообразователь БС (1,5...2 кг на 1 м³ раствора);
мылонафт (1,2 кг на 1 м³ раствора);
известковое тесто (30...40 % массы цемента).

Прочность растворов зависит от требования эксплуатации в различных условиях и может составлять 0,4; 1,25; 5; 10; 15; 20 и 30 МПа.

По назначению растворы делятся на растворы для обычных и специальных штукатурок. Подвижность растворов для обычных штукатурок определяют по осадке стандартного конуса СтройЦНИЛ (табл. 311). Вяжущее можно выбрать по данным табл. 312.

Известково-песчаные растворы

Известково-песчаные растворы на извести-тесте, в частях по объему:

для обрызга — 1: (2,5...4);

311. ПРЕДЕЛЬНАЯ КРУПНОСТЬ ЗАПОЛНИТЕЛЯ (ПЕСКА) И ПОДВИЖНОСТЬ РАСТВОРОВ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ ШТУКАТУРОК

Назначение раствора	Предельная крупность песка, мм	Погружение стандартного конуса, см	
		при механизированном нанесении	при ручном нанесении
Для обрызга и грунта	2,5	8...10	8...12
Для накрывки:			
гипсовые растворы	1,2	8...12	9...12
растворы без гипса	1,2	7...8	7...8

для грунта — 1: (2...3);

» накрывки — 1: (1...2).

Растворы на гидравлической извести (известь-пушонка : песок), в частях по массе:

для грунта — 1 : (2...4);

» накрывки — 1 : 1.

Растворы на молотой негашеной извести, в частях по объему:

известь : глина : песок — 1 : 1 : (6...7);

известь : гипс : песок — 1 : 0,5 : (5...6); 1 : 0,25 : (3...4);

известь : глина : гипс : песок 1 : 0,5 : 0,6 : (3...8);

известь : шлаковый песок — 1 : (4...5);

известь : цемент : песок — 1 : 0,5 : (3...4).

Растворы на заменителях извести, в частях по массе:

подзол : песок — 1 : (1...1,5);

карбидный ил : песок — 1 : (1,2...1,5);

окшара : песок — 1 : (1,5...3).

Подзол (отходы кожевенной промышленности) должен быть очищен от посторонних примесей и выдержан в течение месяца. Карбидный ил (отходы производства ацетилена) также следует подвергнуть предварительному выдерживанию до исчезновения запаха ацетилена. Окшара (отходы текстильной промышленности) перед употреблением подлежит выдерживанию в отвалах в течение 5...6 мес.

Известково-гипсовые растворы. Гипс добавляют к готовым известково-песчаным растворам на месте производства работ. Средний расход гипса на 1 м² вертикальной поверхности составляет 3...7 кг, горизонтальной — 6...9 кг. Состав растворов — известь : гипс : песок (в частях по объему):

а) *для обрызга*:

деревянные и гипсовые стены — 1 : (0,3...1) : (2...3);

деревянные потолки — 1 : (0,5...1,5) : (2,5...3);

карнизы — 1 : (1,5...2) : (2,5...3);

б) *для грунта*:

деревянные и гипсовые стены — 1 : (0,5...1,5) : (2...3);

312. ВИДЫ ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ОБЫЧНЫХ ШТУКАТУРОК

Условия применения	Известь воздушная	Известь с гипсом	Известково-шлаковое	Известково-пуццолановое	Известково-цементное	Глино-известковое	Пуццолано-портландцемент	Портландцемент	Цементно-глиняное	Шлакопортландцемент	Гидравлическая известь	Гипс	Глина
Внутри помещений с относительной влажностью воздуха до 60 %:													
по камню	+	+	+	—	+	+*	—	+	+	—	—	—	+*
» бетону	+	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» дереву	—	+	—	—	—	+*	—	—	—	—	—	+	+*
» гипсу	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Внутри помещений с относительной влажностью воздуха 60 % (по камню и бетону)	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	+	—	—
Для наружных стен, цоколей, карнизов и т. п. в условиях систематического увлажнения	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—
Для наружных стен без систематического увлажнения	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Снаружи по камню и дереву в условиях сухого климата	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+

* Для районов с сухим климатом.

деревянные потолки — 1 : (1...1,5) : (2,5...3);
карнизы — 1 : (1,5...2) : (2,5...3);

в) *для накрывки*:

деревянные и гипсовые стены — 1 : (1...1,5) : 0;
деревянные потолки — 1 : (1...1,5) : 0;
карнизы — 1 : (1,5...2) : 0.

Известковый раствор для накрывного слоя следует процедить через сетку с ячейками 1,5×1,5 мм, а известковое тесто — с ячейками 1×1 мм. Строительный гипс для накрывки просеивают через сетку с ячейками 1×1 мм. Замедлители схватывания гипса выбираются в соответствии с рекомендациями табл. 313.

313. ЗАМЕДЛИТЕЛИ СХВАТЫВАНИЯ ГИПСА

Наименование	Количество, % массы гипса	Время замедления схватывания, мин
Животный клей в виде 10 %-ного водного раствора	0,2...0,5 (на сухое вещество)	20...30
Известь гашеная	5...20	15...20
Квасцы и бура	5...20	15...20
Клееизвестковый замедлитель в виде 10 %-ного водного раствора	0,2...0,5 (на сухое вещество)	20...30
Отходы кожевенного производства	1...4	15 ..20
Ощелочный замедлитель (В. В. Помезова)	0,3...0,8	15...30
Подмыльный щелок	1...2	15...20
Отходы сыроварения	2...3	20...30

Цементные растворы. Их состав зависит от условий эксплуатации штукатурки (табл. 314).

314. СОСТАВ ЦЕМЕНТНЫХ РАСТВОРОВ, ч. ПО ОБЪЕМУ

Условия эксплуатации	Цементный	Цементно-известковый	Цементно-глиняный
Наружные стены, цоколи, карнизы в условиях систематического увлажнения; помещения с относительной влажностью воздуха свыше 60 %	1:(2,5...4) 1:(2...3) 1:(1...1,5)	Для обрызга: 1 : (0,3...0,5) : (3...5) Для грунта: 1 : (0,7...1) : (2,5...4) Для накрывки 1 : (1...1,5) : (1,5...2)	— — —
Наружные стены, не подверженные систематическому увлажнению; помещения с относительной влажностью воздуха до 60 %	—	Для обрызга: 1 : (0,5...0,7) : (4...6). Для грунта: 1 : (0,7...1) : (3...5) Для накрывки: 1 : 1 : (1...1,5) : (2...3)	1:(1...1,5): :(4...6) 1:(1...1,5): :(4...6) 1:(1...1,5): :(2...3)

Сухие растворные смеси позволяют вести процесс приготовления раствора на индустриальной основе.

Наибольшее распространение получили цементно-песчаная и известково-песчаная сухие смеси. Состав цементно-песчаной смеси (в

частях по объему) — портландцемент М400 : известковая мука : песок кварцевый мелкий (1 : 0,1 : 2). Количество воды устанавливают пробными замесами или расчетным путем. Область применения: для заделки швов в панелях и крупных блоках лестничных клеток; для оштукатуривания внутренних откосов при отделке листами сухой гипсовой штукатурки; для расшивки рустов на потолках и стыках панелей перекрытий; для накрывочного слоя по грунту из раствора с крупным песком.

Состав известково-песчаной смеси (% по объему) — известь-кипелка молотая : известняковая мука : песок кварцевый мелкий — (1 : 1 : 2). Количество затворяемой воды — 44 % массы сухой смеси (или 18 л на мешок смеси массой 40 кг). В последнем случае необходимо состав выдержать в течение 30 мин для завершения процесса гашения. Область применения: для приготовления растворов обычной мокрой штукатурки, для накрывочного слоя, для затирки поверхностей панелей и блоков.

12.2. Оштукатуривание поверхности обычными растворами

Обычные штукатурки по качеству работы подразделяются на простые, улучшенные и высококачественные. Простая или штукатурка «под сокол» толщиной до 12 мм выполняется из слоя обрызга и слоя грунта в результате разравнивания раствора ребром сокола и применяется во временных, складских и подсобных частях зданий производственного и общественного назначения. Улучшенная штукатурка, или штукатурка «под кровлю», выполняется из трех слоев общей толщиной 15 мм (обрызг, грунт и накрывка) и применяется в жилых, больничных, школьных и т. п. зданиях.

Высококачественную штукатурку, или маячную, толщиной до 20 мм выполняют из слоя обрызга, двух слоев грунта и слоя накрывки с разравниванием грунта по маякам и затиркой накрывочного слоя теркой. Область применения — капитальные здания I класса и выше, театры, вокзалы, музеи, гостиницы и здания, сооружаемые по индивидуальным проектам.

Технологическая последовательность работ по оштукатуриванию внутренних поверхностей обычными растворами представлена в табл. 315.

12.3. Специальные виды штукатурки

К специальным штукатуркам относятся водонепроницаемые и водоотталкивающие, акустические, теплозащитные, рентгенозащитные и др.

Водонепроницаемую штукатурку чаще всего используют для гидроизоляции резервуаров, бассейнов, подземных камер и хранилищ, туннелей. В зависимости от условий возведения и конструктив-

315. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТ ПО ОШТУКАТУРИВАНИЮ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЫЧНЫМИ РАСТВОРАМИ

Операция	Простая					Улучшенная					
	Основание										
	кирпич	бетон	гипсобетон	пеносиликат	дерево	кирпич	бетон	гипсобетон	пеносиликат	подвесные потолки (по сетке)	стены, столбы, колонны
1. Насечка	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—
2. Срубка наплывов	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
3. Покрытие цементным молоком	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
4. Крепление штукатурной сеткой	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
5. Обмазка сетки раствором	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
6. Обивка дранью	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
7. Провещивание поверхностей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8. Установка марок	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+

— 366 —

9. Установка маяков	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Смачивание поверхности водой	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—
11. Нанесение обрызга	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12. Нанесение первого слоя грунта с разравниванием	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13. Нанесение второго слоя грунта с разравниванием	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
14. Выверка грунта правилом	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
15. Выверка грунта по маякам	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Насечка маяков или их вырубка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Нанесение накрывочного слоя	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
18. Затирка и заглаживание грунта	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19. Разрезка рустов и их отделка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

— 367 —

Продолжение табл. 315

Операция	Улучшенная		Высококачественная									
	Основание											
	металлические балки и прогоны (по сетке)	дерево	кирпич	бетон	гипсобетон	пеносиликат	подвесные потолки (по сетке)	стены, столбы, колонны	металлические балки и прогоны	оконные и дверные откосы	дерево	сборные бетонные перекрытия (обработка стыков)
1. Насечка	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
2. Срубка наплывов	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Покрытие цементным молоком	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
4. Крепление штукатурной сеткой	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
5. Обмазка сетки раствором	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
6. Обивка дранью	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Провешивание поверхностей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8. Установка марок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

9. Установка маяков	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
10. Смачивание поверхности водой	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Нанесение обрызга	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12. Нанесение первого слоя грунта с разравниванием	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
13. Нанесение второго слоя грунта с разравниванием	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
14. Выверка грунта правилом	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Выверка грунта по маякам	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
16. Насечка маяков или их вырубка	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
17. Нанесение накрывочного слоя	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
18. Затирка и заглаживание грунта	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19. Разрезка рустов и их отделка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

ных особенностей сооружения оштукатуривание можно вести как с наружной, так и с внутренней стороны. Наиболее производителен при этом метод торкретирования.

Перед нанесением торкрет-штукатурки основание тщательно очищают и моют. Состав раствора, устанавливаемый проектом, обычно содержит цемент и кварцевый песок (крупностью 1...3 мм; влажностью 4...8 %) в объемном соотношении 1 : (1...4). Нанесение торкрета осуществляется в несколько слоев по 8...10 мм общей толщиной 15...30 мм. Необходимо учитывать потери при отскоке раствора, которые могут достигать для стен 30...45 %, а для потолков — 60 %. После торкретирования поверхности тщательно увлажняют в течение 7...10 дн. Водонепроницаемую штукатурку можно также приготовить, используя сухую цементно-песчаную смесь, которую затворяют водным раствором алюмината натрия или хлорного железа, приготавливаемого в специальной кислотоупорной таре. Из-за быстрого схватывания цементно-песчаный раствор для водонепроницаемой штукатурки готовят на месте работ в ограниченном объеме. Технология его нанесения такая же, как и для обычных штукатурок из цементно-песчаных растворов.

Теплозащитные и акустические штукатурки выполняют из растворов на легких заполнителях (пемзовый песок, вспученный перлитовый песок, шлак, баритовая пыль и др.). Наносят такие растворы обычными приемами; толщина наносимых слоев до 25 мм. Для акустической штукатурки может быть использована поверхность, покрытая слоем грунта (без затирки) из цементно-песчаного раствора на портландцементе с добавкой 10 % извести.

Для условий средней полосы при оштукатуривании внутренних поверхностей наружных стен эффективно применение теплоизоляционной перлитовой штукатурки. В качестве вяжущего применяется гипс, известь и портландцемент марки 400, заполнитель — вспученный перлитовый песок марки 75. Для улучшения технологических свойств используют поверхностно-активные вещества ОП-7 и ОП-10. Штукатурные растворы, приготовляемые на месте работ с использованием растворосмесителя СО-46, наносят ручным и механизированным способами до получения толщины 25...30 мм.. Использование перлитовой теплоизоляционной штукатурки по сравнению с обычной дает экономию 50 шт. кирпичей на 1 м^2 стены и позволяет сократить затраты труда на 0,87 чел.-ч.

Рентгенозащитную штукатурку, применяемую для изоляции смежных с рентгеновскими кабинетами помещений, выполняют на баритовом заполнителе, в качестве которого используют тяжелый шпат с содержанием сернистого бария не менее 85 %. Работы по нанесению баритовых растворов выполняют вручную слоями толщиной 4...6 мм до расчетной толщины (не менее 30 мм) в помещениях при

316. УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИЕМА ТОВАРНОГО РАСТВОРА, ЕГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И НАНЕСЕНИЯ

Показатель	СО-69	СО-48	СО-81	СО-114	СО-49	УШОС-4/2,5	СО-50	ША-2Б
Подача раствора, м³/ч	1	2	2	2—4	4	4	6	6
Рабочее давление, МПа	1	1,5	2	—	1,5	—	1,5	—
Дальность транспортировки, м: по горизонтали	50	50	50	250	100	160	200	—
» вертикали	15	15	30	60	30	—	40	—
Мощность электродвигателя, кВт	1,1	2,2	3	33	4	—	7	12
Масса, кг	765	450	130	5000	550	—	777	4000

317. СТАНЦИИ И АГРЕГАТЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И НАНЕСЕНИЯ ШТУКАТУРНОГО РАСТВОРА

Показатель	СО-149	СО-57	СО-85	АПШР-1	Главмосстроя	ПШС-2	РНС-1А	ПРШС-1М	ПГШИ-2	ПШСФ-2
Производительность, $м^3/ч$:	1	2	2,4	2,5	3	4	4	6	8	10
по горизонтали	45	50	250	150	200	150	150	150	150	150
» вертикали	27	15	60	30	50	30	30	30	30	30
Мощность, кВт	3	3,7	9,0	19,5	25	17,3	13,1	12	12,5	18,8
Масса, кг	157	750	1025	4200	4000	6500	3200	5000	6200	9000
Установка	На колесном ходу	На одноосном прицепе		На автоприцепе	На салазках	На автоприцепе	На санках	На прицепе	На трехколесном шасси	На шасси ПШ-8

температуре не ниже 15 °С с выдерживанием до 15 сут. Бетонные и железобетонные стены оштукатуривают по металлической сетке с огрунтовкой поверхности цементным молоком. Разравнивают слои деревянными полутерками. После выдерживания последнего слоя около трех суток его сглаживают шкуркой, стены шпатлюют и отделывают плиткой или сухой штукатуркой.

12.4. Механизмы и инструмент для штукатурных работ

Для приемки готового раствора, транспортировки к рабочему месту и нанесения на оштукатуриваемую поверхность, применяют штукатурные установки промышленного изготовления (табл. 316).

Для приготовления раствора непосредственно на строительной площадке, а также для его транспортирования и нанесения на оштукатуриваемую поверхность целесообразно использовать штукатурно-смесительные агрегаты (табл. 317).

Для приготовления небольших объемов штукатурного раствора непосредственно на объекте (с учетом габаритов дверных проемов) применяют малогабаритные передвижные растворосмесители СО-23, СО-43, СО-80 и др.

Затирку накрывочного слоя осуществляют при помощи пневматических и электрических штукатурно-затирочных машин (табл. 318).

318. ШТУКАТУРНО-ЗАТИРОЧНЫЕ МАШИНЫ

Показатель	СО-54	СО-55	СО-88	СО-86А	СО-112А
Производительность, $м^3/ч$	28	45	50	50	50
Мощность электродвигателя, кВт	—	0,12	0,12	0,2	0,2
Мощность пневмодвигателя, Вт	110	—	—	—	—
Напряжение, В	—	36	36	36	36
Габарит, мм:					
длина	300	220	210	280	280
ширина	170	290	210	270	270
высота	120	205	205	210	230
Масса, кг	1,5	2,6	2,8	2,5	2,2

Краткая техническая характеристика оборудования, инвентаря, инструмента, а также нормокомплект для штукатурных работ (бригада — 20 чел.) приведены в табл. 319, 320.

319. КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ, ИНВЕНТАРЯ И ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

Наименование	Назначение	Основная характеристика	Организация-разработчик	Тип, марка, ГОСТ, № рабочего чертежа	Срок службы, мес
Станция штукатурная	Переработка, транспортирование и нанесение раствора на поверхность	Производительность 2...4 м³/ч, рабочее давление 3,5 МПа, объем бункера 4 м³; дальность подачи: по вертикали 60 м, по горизонтали 250 м, масса 5 т	ВНИИСМИ	СО-114	72
Установка этажная	Перемешивание раствора при введении быстротвердеющих добавок и механизированное нанесение его на поверхность	Объем бункера 3 м³, производительность 1 м³/ч, дальность подачи раствора: по горизонтали 50 м, по вертикали 15 м, масса 200 кг	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	3345.02.000	60
Преобразователь частоты тока в комплекте с электрокабелем	Подключение затирочных машинок	Потребляемая мощность 2 кВт; напряжение: первичное 280/220 В, вторичное 36 В, масса 39 кг	—	ИЭ-9403	24
Машина штукатурно-затирочная	Разравнивание и затирка штукатурных составов	Производительность 50 м²/ч; напряжение 36 В; габарит 280×270×210 мм; масса 2,5 кг	—	СО-86А	24
Шкаф инструментальный	Хранение инструмента	Габарит 1500×800×1760 мм, масса 294 кг	Минюгстрой СССР	PIV-1050-03 01.00.000	48
Тележка с емкостью для раствора	Прием и транспортирование раствора	Грузоподъемность 150 кг; масса 23,7 кг	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	3294.62.000	24
Бункер поэтажный	Хранение известкового теста	Вместимость 0,65 м; габарит 1450×740×805 мм; масса 50 кг	ПТИОМЭС Минсевзапстроя СССР	234.00.Б-467. 00.00.000	12
Бачок	Хранение воды	Вместимость 8,5 л; масса 2...25 кг	ПТИОМЭС Минсевзапстроя СССР	И-321.00.000	6
Ручное сито	Просеивание сыпучих материалов	Габарит 838×538×70 мм; масса 8,31 кг	То же	И-331.00.00.000	12
Лоток	Сбор опавшего раствора	Габарит 1370×440×800 мм; масса 13 кг	»	И-319.00.000	12
Инвентарный столик (дюралевый)	Производство штукатурных работ	Габарит 1370×440×800 мм; масса 13 кг	»	И-346.00.00.000	12
Ограждение входа в шахту	Обеспечение безопасности	—	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	3294.41.000	—

Сокол разборный	Перенос и удержание раствора при нанесении его на оштукатуренную поверхность	Габарит 400×400×150 мм; масса 1,2 кг	—	ТУ 22-4947—81	12
Правило плоское	Разравнивание грунтовочного и накрывочного раствора	Габарит 1200×90×77 мм, масса 1,67 кг	—	ИР-726	18
Правило зубчатое	То же	Габарит 1600×90×77 мм, масса 2,15 кг	—	ИР-729	18
Правило лузговое	Отделка линий (луз внутренних углов)	Габарит 804×110 мм, масса 1,22 кг	—	ИР-698	18
Правило усеночное	Отделка ребер (усенков) выступающих углов	Габарит 804×100 мм, масса 1,06 кг	—	ИР-699	18
Полутерок	Заглаживание и затирка накрывочного слоя	Габарит 750×100×96 мм и 1000×100×96 мм, масса 0,9 и 1,3 кг	—	ИР-702.1 ИР-702.11	18
Полутерок	Выравнивание и уплотнение штукатурного намета в труднодоступных местах	Габарит 350×50×84 мм, масса 0,35 кг	—	ИР-702.1 ИР-702.11	6
Инвентарный столик (дюралевый)	Подмащивание при оштукатуривании стен лестничных клеток	Грузоподъемность 100 кг, габарит 1360×635×1400 мм, масса 16 кг	ПТИОМЭС Минсевзапстроя СССР	И-325.00.00.000	24
Полутерок деревянный	Затирка накрывочного слоя	Габариты 200×120×76,5 мм, 190×110×78 мм, масса 0,22 и 0,6 кг	—	ИР-223А	3
Терки пенопластовые, поропластовые, деревянные	Разделка внутренних швов (рустов) между панелями перекрытия	Габарит 250×55×80 мм; масса 0,3 кг	—	ИР-449А ИР-449Б ИР-671	12
Рустовка стальная	Очистка поверхностей от грязи и наплывов раствора	Габарит 1200×200 мм, масса 1,1 кг	—	ИР-700	12
Лопата растворная	Перелопачивание раствора	Габарит 1150×240 мм, масса 2 кг	—	ГОСТ 19596—87, тип ЛР	24
Отрезовка	Разделка архитектурных деталей мелкого профиля, подрезка раствора	Габарит 250×56×55 мм, масса 0,1 кг	—	ГОСТ 9533—81; ИР-530, тип ОШ	18
Кельма	Набрасывание и разравнивание раствора	Габарит 320×150×70 мм; масса 0,3 кг	—	ГОСТ 9533—81, тип КШ	9
Ножницы	Резка металлической сетки	Длина 250 мм	—	ГОСТ 7210—75*Е, тип 1	24
Ковш для отделочных работ	Набрасывание раствора на оштукатуриваемую поверхность	Вместимость 1 л, габарит 320×110×80 мм; масса 0,4 кг	—	ИР-633, тип К1	12

Продолжение табл. 319

Наименование	Назначение	Основная характеристика	Организация-разработчик	Тип, марка, ГОСТ, № рабочего чертежа	Срок службы, мес.
Кисть макловица	Смачивание поверхностей водой при затирке накрывочного слоя штукатурки	Длина 245 мм, масса 0,35 кг	—	ГОСТ 10597—87, КМА 2	6
Молоток штукатурный	Выполнение вспомогательных операций	Габарит 28×125×300 мм, масса 0,6 кг	—	ГОСТ 11042—83 МШТ	24
Нож для отделочных работ	Расчистка трещин и выполнение других операций	Размер клинка 2×25×125 мм, размер ножа 245×30 мм, масса 0,12 кг	—	ИР-617	24
Рулетка	Линейные измерения	Длина 1000 и 10 000 мм	—	РС-1, РЗ-10	36
Отвес	Проверка вертикальности строительных конструкций	Длина корпуса 115 мм	—	ГОСТ 7948—80 ОТ-200	36
Уровень строительный	Проверка горизонтальности и вертикальности оштукатуриваемых поверхностей	Габарит 230×16×30 мм, масса 0,24 кг	—	ГОСТ 9416—83, тип УС-2	24
Угольник специальный	Определение «угла рассвета», образуемого плоскостями оконной коробки и вертикальными откосами проема	Габарит 600×150×25 мм, масса 0,5 кг	Трест Мосоргстрой Главмосстроя	—	36
Рейка контрольная	Проверка ровности оштукатуренной поверхности	Габарит 200×30×80 мм	Трест Оргстрой Минстроя ЭССР	ТЭ-276	12
Конус стандартный	Определение подвижности раствора	Диаметр основания 75 мм, высота 145 мм, масса 0,3 кг	—	—	24
Ограждение рабочего места	Обеспечение безопасности работ	Длина 1000 мм, высота 1500 мм, масса 10 кг, масса комплекта 40 кг	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	3294.43.000	18
Очки защитные	Защита органов зрения	Масса 0,09 кг	—	ЗП6-90	12
Щиток наголовный	Защита лица от брызг раствора	—	—	ТУ 64-1-456—76 НБТ-1	36
Перчатки диэлектрические	Защита от поражения электрическим током	—	—	ТУ 38-106359—79	21

320. НОРМОКОМПЛЕКТ ДЛЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ (НА БРИГАДУ — 20 чел.)

А. Механизмы, инвентарь, приспособления	шт.
Станция штукатурная передвижная СО-114 (в комплекте с металлическим растворопроводом, шлангами)	1
Агрегат штукатурный СО-57Б	1
Машина штукатурно-затирочная СО-86А	5
Мастерская инструментально-раздаточная МИРП-1 (треста Энергомеханизация Минэнерго СССР)	1
Растворонасос СО-69 (в комплекте с резинотканевым рукавом)	1
Преобразователь частоты тока ИЭ-9406	8
Бачок на телескопической стойке для подачи воды к затирочным машинам	3
Ведро	10
Вышка передвижная сборно-разборная для помещений высотой до 4 м	1
Емкость для воды	4
Конус стандартный для определения подвижности раствора ГОСТ 5802—86	4
Лоток для сбора раствора	10
Стойка инвентарная телескопическая (треста Мосоргстрой)	3
Столик складной двухвысотный для помещений высотой до 2,7 м	10
Столик универсальный для помещений высотой до 2,7 м	4
Соединение быстроразъемное	10
Удочка для нанесения однослойной штукатурки	2
Форсунка шнековая	2
То же, бескомпрессорная	2
Щиток наголовный НБТ ТУ 64-1-456—76	2
Экран для защиты радиаторов	6
Ящик-тележка вместимостью 0,09 м³	10
Ящик штукатурный вместимостью 0,045 м³	4
Ящик для хранения раствора на этажах вместимостью 0,5 м³	6
Б. Инструмент	
Ковши для отделочных работ КО 6, КІ ГОСТ 7945—86	20
Кельма НШ ГОСТ 9533—81	2
Кисть макловица КМА-2	2
Линейка для отделки рустов	4
Лопата растворная ЛР ГОСТ 10597—87	2
Маяк	30
Малка с угломером	4
Метр складной МСМ-74	2
Молоток насечный (ВНИИСМИ)	6
Молоток штукатурный МШТ ГОСТ 11042—83	8
Нож для отделочных работ ГОСТ 18975—86	4
Ножовка по дереву широкая ТУ 14-1-302—72	5
Ножницы ручные для резки металла (тип 1) ГОСТ 7210—75	1
Отвес стальной ОТ-200	1
Отрезовка ОШ	4
Правило с металлической сковкой длиной 2 м	5
Правило зубчатое ИР-729.II ТУ 22-4634—80	4
То же, плоское ИР-726.I ТУ 22-4634—80	4
» усеночное ИР-699 ТУ 22-4634—80	2
» лузговое ИР-698 ТУ 22-4634—80	2
Полутерок ИР-702. II длиной 1 и ТУ 22-4634—80	6
То же, ИР-702 длиной 0,5 и 0,75 м ТУ 22-4634—80	6
Полутерок усеночный длиной 0,35 мм	11
Рейка для отделки откосов	16
Рейка контрольная длиной 2 м	2
Рейкодержатель	24
Рустовка стальная (треста Мосоргстрой)	3
Малка с угломером	4
Скребок ТУ 22-4629—80	2
Сито ручное	3
Совок	2
Скарпель ТУ 22-4399—70	1
Соколы дюралюминиевые 400×400 мм; 250×350 мм ТУ 22-4947—81	5
Терка деревянная ТУ 22-3948—77	5
Терка пенопластовая ТУ 22-4359—79	3
Угольник для определения «угла рассвета»	2
Уровень гибкий (водяной) ТУ 25-11-760—72	1
Уровень строительный УС2-300	2
Шнур разметочный в корпусе ТУ 22-4633—80	2

12.5. Особенности производства штукатурных работ зимой

При отрицательных температурах воздуха ниже —5 °С для выполнения наружных штукатурных работ в растворы следует вводить химические добавки (нитрит натрия и поташ в виде концентрированных водных растворов, а при наличии соответствующей емкости — раствор может быть рабочей концентрации, табл. 321).

321. КОЛИЧЕСТВО ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК В ШТУКАТУРНЫХ РАСТВОРАХ, % МАССЫ ЦЕМЕНТА

Температура, °С	Нитрит натрия	Поташ
—5	4...6	5...6
—10	6...8	6...8
—15	8...10	8...10
—20	—	10...12
—25	—	12...15

В процессе укладки температура раствора должна быть не менее 8 °С. При приготовлении смеси с добавлением поташа температура при подогреве воды и заполнителей не ограничивается, а для нитрита натрия не должна превышать 60 °С.

Рекомендуется применять следующие составы растворов с противоморозными добавками:

цемент : глина : песок — 1 : 0,2 : (4...6);

цемент : зола : песок — 1 : 0,2 : (4...6);

цемент : песок — 1 : (3...5).

Поверхность должна быть очищена от снега, льда, грязи и пыли. Каждый последний слой грунта после разравнивания нарезают бороздами глубиной 3 мм с шагом 3...4 см. Слои до 5 мм следует сразу затирать после нанесения и разравнивания. Все слои штукатурки на морозе нужно наносить в течение одной смены.

Внутренние штукатурные работы выполняют в помещениях с температурой не ниже 10 °С, причем температура раствора при нанесении его на поверхность не должна быть ниже 8 °С. Влажность кирпичной кладки при оштукатуривании не должна превышать 8 %. Начинать работы по оштукатуриванию кладок, возведенных способом замораживания, можно после оттаивания с рабочей стороны не менее чем на половину толщины стены. Для общего прогрева допускается использовать действующие системы отопления и вентиляции, а также электрокалориферы и тепловентиляционные установки, для локального прогрева и сушки — инфракрасный прогрев.

12.6. Организация работ экипажей штукатурных станций

При выполнении отделочных работ на объектах гражданского строительства целесообразно использовать передовую технологию штукатурных работ поточным методом «безостановочного соплования».

322. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ НАНЕСЕНИИ СЛОЕВ ОБРЫЗГА И ГРУНТА НА СТЕНЫ

(состав звена: штукатуры 4-го разр. — 1, 3-го разр. — 1, 2-го разр. — 2)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН										ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ											5	10
НАНЕСЕНИЕ СЛОЯ ОБРЫЗГА											19	38
РАЗРАВНИВАНИЕ СЛОЯ											19	38
НАНЕСЕНИЕ СЛОЯ ГРУНТА											19	38
РАЗРАВНИВАНИЕ СЛОЯ ГРУНТА											19	38
РАЗДЕЛКА ЛУЗГОВ И УСЕНКОВ											4	8
ИТОГО НА 50 м²												170

323. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ НАНЕСЕНИИ И ЗАТИРКЕ НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ НА ПОТОЛКЕ

(состав звена: штукатуры 4-го разр. — 1, 3-го разр. — 1, 2-го разр. — 1)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН										ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
НАНЕСЕНИЕ НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ											30	30
РАЗРАВНИВАНИЕ НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ											30	60
ЗАТИРКА НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ											70	210
ИТОГО НА 50 м²												300

Состав экипажа штукатурной станции: машинист-оператор 5-го разр. — 1; штукатур 5-го разр. — 1, штукатуры 4-го разр. — 8, штукатуры 3-го разр, — 7, штукатуры 2-го разр. — 7. Итого — 24 чел. Выработка на 1 чел.-дн. — 30 м² оштукатуренной поверхности, затраты труда на 1 м² поверхности — 0,267 чел.-ч.

324. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ НАНЕСЕНИИ НА СТЕНЫ И ЗАТИРКЕ НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ

(состав звена: штукатуры 5-го разр. — 1, 4-го разр. — 3, 3-го разр. — 3, 2-го разр. — 1)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН							ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	5	10	15	20	25	30	35		
НАНЕСЕНИЕ НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ								22	22
ПОДТЯГИВАНИЕ НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ								22	44
ЗАТИРКА НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ								25	125
РАЗДЕЛКА ЛУЗГОВ И УСЕНКОВ								11	33
ИТОГО НА 50 М²									224

325. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПРОРЕЗКЕ РУСТОВ

(состав звена: штукатуры 4-го разряда — 1, 3-го разр. — 2, 2-го разр. — 1)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН							ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	5	10	15	20	25	30	35		
ЗАДЕЛКА РАСТВОРОМ ШВОВ МЕЖДУ ПАНЕЛЯМИ								15	60
ЗАТИРКА ПОВЕРХНОСТИ ШВА								5	20
ПРОРЕЗКА РУСТОВ								10	40
ЗАТИРКА РУСТОВ								4	16
ИТОГО НА 2 РУСТА									136

Экипаж штукатурной станции состоит из 4—5 специализированных звеньев. На графиках трудовых процессов (табл. 322—326) даны технологические операции, их продолжительность, исполнители и др.

326. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ШТУКАТУРНОЙ ОТДЕЛКЕ ПРОЕМОВ

(состав звена: штукатуры 4-го разряда — 2, 2-го разр. — 2)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	5	10	15	20	25	30	35	40		
ПРОВЕШИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ И УСТАНОВКА НАПРАВЛЯЮЩИХ РЕЕК									6	24
НАНЕСЕНИЕ И РАЗРАВНИВАНИЕ СЛОЕВ ОБРЫЗГА И ГРУНТА									16	64
НАНЕСЕНИЕ И ЗАТИРКА НАКРЫВОЧНОГО СЛОЯ									10	40
СНЯТИЕ НАПРАВЛЯЮЩИХ РЕЕК									2	8
РАЗДЕЛКА ЛУЗГОВ И УСЕНКОВ									4	16
ИТОГО НА 2 М²										152

13. УСТРОЙСТВО ПОЛОВ

13.1. Общие сведения

Конструкция полов включает следующие элементы: покрытие, прослойка, стяжка, гидроизоляция, подстилающий слой, теплозвукоизоляционный слой, плита перекрытия, грунт основания, а также элементы примыканий, деформационных швов, сточных лотков, каналов и трапов.

Покрытие — верхний элемент пола, подвергающийся непосредственному воздействию эксплуатационных нагрузок. Толщина покрытия (табл. 327) зависит от нагрузок на полы, прочности материала

327. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ

Покрытие	Марка материала	Толщина, мм
Бетонное, в том числе из бетонных плит	400 300 200	30 25 20
Бетонные (совмещенные с подстилающим слоем) и из жароупорного бетона	—	Не менее 120

Продолжение табл. 327

Покрытие	Марка материала	Толщина, мм
Цементно-песчаное, в том числе из плит такого раствора	300 200	30 20
Мозаично-бетонное, в том числе из плит такого бетона	300 200	25 20
Асфальтобетонное, в том числе из плит такого бетона	—	Не менее 30
Из кислотоупорного бетона на жидком стекле, в том числе из плит такого бетона	250 200	50 40
Ксилолитовое	—	15...20
Земляное	—	Не менее 60
Шлаковое, гравийное, щебеночное, глинобитное и глинобетонное	—	Не менее 80
Из керамических кислотоупорных плит	ТКД КШ КС	35...50 при умеренных механических воздействиях
То же	КШ	15...20 при слабых механических воздействиях
Из шлакоситалловых плит	Прессованные Прокатные	15...20 10

и его плотности. Равность покрытия оценивают просветом между двухметровой контрольной рейкой и поверхностью пола (табл. 328).

328. ДОПУСКАЕМЫЕ ПРОСВЕТЫ ПОЛОВ ПРИ ПРОВЕРКЕ ДВУХМЕТРОВОЙ РЕЙКОЙ, мм

Земляные, гравийные, шлаковые, щебеночные, глинобитные, из брусчатки	10
Асфальтобетонные, по прослойке из песка, торцовые, из чугунных плит, кирпича	6
Цементно-бетонные, мозаично-бетонные, цементно-песчаные, поливинилацетатно-цементно-бетонные, металлоцементные, ксилолитовые, поливинилацетатно-цементоопилочные, из кислотостойкого и жаростойкого бетонов	4
Торцовое, из чугунных и стальных плит, кирпича всех видов	4
Из плит цементно-бетонных, цементно-песчаных, мозаично-бетонных, асфальтобетонных, керамических, каменных, шлакоситалловых	4
Поливинилацетатные, дощатые, паркетные, из линолеума, рулонное на основе синтетических волокон, из поливинилхлоридных и сверхтвердых древесно-волокнистых плит	2

Допустимые величины уступов между изделиями покрытия приведены в табл. 329.

329. ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ УСТУПА МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ ПОКРЫТИЯ, мм

Кирпичные (всех видов) на растворе, торцовые, из чугунных и стальных плит, из крупноразмерных бетонных плит (всех видов)	2
Из керамических, каменных, цементно-песчаных, бетонных (всех видов), шлакоситалловых плит	1
Дощатые, паркетные, из линолеума, поливинилхлоридных и сверхтвердых древесно-волокнистых и древесно-стружечных плит	0

Отклонения швов в покрытии между рядами из штучных материалов от прямого направления не должны превышать 10 мм на 10 м длины ряда.

Прослойка — элемент, связывающий покрытие с нижележащим слоем пола или служащий для покрытия упругой постелью. Основное назначение прослойки — обеспечить совместную работу покрытия с нижележащим слоем. Для этого прослойка должна иметь полное и прочное сцепление с покрытием и нижележащим элементом пола. Материал прослойки и ее толщина (табл. 330) зависят от типа покрытия и эксплуатационных воздействий на полы.

330. ТОЛЩИНА ПРОСЛОЕК В ПОЛАХ, мм

Из цементно-песчаного раствора, в том числе с добавкой поливинилацетатной дисперсии или латекса	10...15
На жидком стекле	10...12
Из битумных мастик и мастик на основе синтетических смол	2...3
Из мелкозернистого бетона	30...35
Из песка при температуре нагрева покрытия менее 200 °С	60...65
Из теплоизоляционных сыпучих материалов при температуре нагрева покрытия менее 200 °С	не менее 60

Стяжка — элемент пола, который требуется как выравнивающий слой по плитам перекрытия, для создания уклона в полах, устраиваемых на перекрытия и для создания жесткого слоя по нежестким элементам пола (теплозвукоизоляционным слоям).

Они подразделяются на сплошные и сборные (табл. 331). Прочность на изгиб легкого бетона для стяжек должна быть: для керамзитобетона и керамзитоперлитобетона — не менее 2,5 МПа; для шлакопемзобетона — не менее 3,0 МПа. Кроме указанных в табл. 331 основных стяжек применяют иногда асфальтовые литые стяжки. Последние устраивают под шпунтованное паркетное покрытие. Приклейку паркета по этой стяжке производят на битумных составах, не содержащих растворителя.

Гидроизоляция — элемент пола, защищающий нижележащие слои от агрессивных сточных жидкостей (включая воду), грунтовых вод, проникающих через покрытие пола, или элемент, препятствующий их прониканию в подстилающий слой снизу. Гидроизоляцию от грунтовых вод располагают под подстилающим слоем. Оклеечную гидроизоляцию от ливневых и сезонных вод выполняют под подстилающим

331. ХАРАКТЕРИСТИКА СТЯЖЕК

Материал стяжки	Толщина		Прочность при сжатии, МПа	Плотность, кг/м³
	а	*б*		
Сплошные				
Цементно-песчаный раствор	20	50	15,0	—
Бетон	20	40	20,0	—
Бетон (для уклона)	не менее			
	20	40	10,0	—
Легкий бетон	20	50	7,5	1100...1200
	20	50	7,5	1300...1400
Цементно-песчаный раствор	$d+20$	—	15,0	—
Бетон	$d+20$	—	20,0	—
Легкий бетон	$d+20$	—	7,5	1300...1400
На основе гипсового вяжущего	20	40	15,0	—
	20	40	7,5	—
Сборные				
Плиты из цементного бетона	—	40	200	—
Плиты из легкого бетона	—	50	100	1100...1400
Твердые древесно-волокнистые плиты	4...5	—	—	600...800

а — по бетонному подстилающему слою, плитам покрытий или стяжке;
б — по сплошному тепло- или звукоизоляционному слою на перекрытии;
d — диаметр трубопроводов, закрываемых стяжкой.

слоем в случаях, когда он расположен ниже отметки здания и в конструкции пола отсутствует гидроизоляция от сточных вод.

Подстилающий слой (подготовка) — несущий элемент пола на грунте, распределяющий нагрузки по основанию. Толщину подстилающего слоя принимают по расчету в зависимости от нагрузок на пол, применяемых материалов и свойств грунта основания. Толщина слоя должна быть указана в проекте. Основной тип подстилающих слоев — бетонный. При использовании его в качестве покрытия толщина слоя по сравнению с установленным расчетом должна быть увеличена на 20...30 мм. Марка бетона такого подстилающего слоя — М300. При нагрузках на пол, превышающих 0,1 МПа, применяют подстилающий слой из железобетона. Подстилающий слой из кислотоупорного бетона применяют только при средней и большой интенсивности воздействия на пол серной, азотной, соляной, уксусной, фосфорной, хлорноватистой и хромовой кислот концентрацией более 20 %. Подстилающий слой из глинобетона применяют только при сухих грунтах основания.

Теплоизоляционный слой — элемент пола на грунте, уменьшающий общую теплопроводность пола. Утепление пола выполняют в помещениях с нормированным теплоусвоением пола, в полах на грунте при расположении его выше отмостки здания или ниже ее на 0,5 м, в зонах примыкания пола к наружным стенам или стенам, отделя-

ющим отапливаемые помещения от неотапливаемых. Теплоизоляционный слой применяют, как правило, на перекрытиях квартир, расположенных над арками, неотапливаемыми помещениями или подвалами. В качестве теплоизоляционного материала применяют засыпки (шлак, перлит, керамзит и т. п.) или плиты, блоки из легкого, ячеистого или других материалов, не сжимающихся под расчетной нагрузкой. Толщину теплоизоляционного слоя указывают в проекте.

Звукоизоляционный слой — элемент, препятствующий прониканию в помещение шума из расположенного над ним помещения. В качестве звукоизоляционных засыпок применяют песок, перлит, вермикулит, поризованные цементно-песчаные растворы и другие легкие пористые материалы. В качестве звукоизоляционных прокладок под лаги применяют материалы по табл. 332.

332. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПРОКЛАДОК

Наименование материалов	Плотность, кг/м³	Толщина прокладки, мм	
		в необжатом состоянии	в обжатом состоянии
Плиты минераловатные на синтетическом вяжущем	125...150	30...40	20...25
Маты минераловатные прошивные	125...225	40...50	20...25
Плиты древесно-волокнистые мягкие	125...250	Не менее 20	Не менее 20

Грунтовое основание — верхний слой грунта, на котором устраивается пол. Основание воспринимает все нагрузки, действующие на пол. Поэтому естественные грунты с нарушенной структурой или насыпные грунты используют как основание только после уплотнения до состояния, исключающее осадки полов, а нескальные грунты перед устройством бетонного подстилающего слоя — после дополнительного втрамбования в грунт щебня или гравия на глубину не менее 40 мм.

Уклоны полов служат для направления стока жидкостей от проездов, проходов, рабочих мест, к местам расположения трапов, лотков и каналов. Покрывают лотки и каналы теми же материалами, что и покрытие пола.

Деформационные швы в бетонном подстилающем слое выполняют только в тех помещениях, при эксплуатации которых возможна смена положительных и отрицательных температур воздуха. В этих помещениях деформационные швы располагают через 6...8 м во взаимно перпендикулярном направлении. В полах на перекрытиях деформационные швы располагают в местах прохождения деформационных швов здания. В полах, имеющих уклоны, деформационные швы должны совпадать с водоразделами стока жидкостей.

Полы выполняют при температуре воздуха в помещении на уровне пола, температуре нижележащего слоя и укладываемых материалов не ниже указанных в табл. 333.

333. ДОПУСТИМАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА НИЖЕЛЕЖАЩЕГО СЛОЯ И УКЛАДЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ПОЛОВ, °С

Устройство покрытий из полимерных материалов	15
Устройство элементов пола из ксилолита и с использованием строительных смесей на основе жидкого стекла	10
Устройство элементов пола с использованием битумных и дегтевых мастик, строительных смесей на основе цементных и гипсовых вяжущих, глинобитных и глинобетонных покрытий . .	5
Устройство элементов пола земляных, гравийных, шлаковых, щебеночных и из штучных материалов без приклейки или на песчаной прослойке	0

Поверхность бетона плит перекрытия, стяжки и подстилающего слоя до укладки на них сплошных покрытий, прослоек и выравнивающих стяжек, выполняемых из смесей на цементном вяжущем, очищают от пыли и грязи и промывают водой. При укладке покрытия или выравнивающих слоев поверхность бетона должна быть влажной, но без скопления воды. Зазоры между сборными плитами перекрытий, места примыканий к стенам (перегородкам), а также монтажные отверстия заделывают цементно-песчаным раствором марки не ниже 150 заподлицо с поверхностью плит. Поверхность бетона нижележащего элемента пола или перекрытия перед укладкой по ним асфальтобетонных покрытий, а также оклеечной гидроизоляции или покрытий из штучных материалов на прослойке из горячей битумной или дегтевой мастики очищают и огрунтовывают до приобретения обрабатываемой поверхностью равномерного черного цвета. Грунтовку выполняют раствором битума или дегтя в бензине или другом летучем органическом растворителе (состав 1 : 2...3). Поверхность бетонных плит перекрытий, подстилающего слоя или стяжки перед устройством по ним покрытий, имеющих в составе поливинилацетатную дисперсию или латекс, очищают и огрунтовывают соответственно дисперсией или латексом, разбавленными водой в соотношении соответственно 1 : 9 и 1 : 5.

Подстилающие слои, стяжки и соединительные прослойки из бетонных и растворных смесей на цементных вяжущих должны твердеть во влажных условиях. Для этого поверхность бетона и раствора, а также покрытия из керамических, бетонных и других плит засыпают мокрыми опилками или закрывают мокрыми матами или мешковиной, и поддерживают их во влажном состоянии 7...10 сут. Поливка водой поверхности бетона, раствора и покрытий без слоя опилок или тканого материала неэффективна, так как вода стекает с возвышенных мест и скапливается в пониженных местах, создавая неравнозначные условия твердения цементного камня, что отрицательно сказывается на качестве покрытий.

Приемке подлежат законченные работы по устройству каждого элемента пола и грунтовых оснований. Приемку производят до устройства вышележащих элементов пола. Скрываемые в последующем работы по устройству каждого элемента пола необходимо оформлять актами на скрытые работы. Приемка полов, элементы которых выполнены из материалов, твердеющих после укладки, допускается не ранее достижения ими проектной прочности. Отклонение плоскости грунтовых оснований, подстилающих слоев, стяжек и покрытий от горизонтали или заданного уклона допускается в пределах до 0,2 % соответствующего размера помещения, но не более 50 мм.

13.2. Устройство элементов пола

Подстилающие слои выполняют по выровненному основанию. При устройстве подстилающего слоя из песка его укладывают сплошным ровным слоем толщиной 5...10 мм и уплотняют. Для повышения степени уплотнения песок увлажняют до 7...10 %. Щебень для подстилающего слоя подбирают по гранулометрическому составу (табл. 334). Смесь укладывают сплошными равномерными слоями толщи-

334. СОСТАВ ЩЕБЕНОЧНЫХ СМЕСЕЙ, % ПО МАССЕ

Составные части по крупности	Из щебня	Из естественного камня	Из доменных шлаков
Крупность заполнителя:			
более 75 мм	—	—	—
» 50 мм	40	20	—
» 40 мм	20	30	40
25 мм и более	40	50	60

ной от 80 до 200 мм и разравнивают. Разровненную смесь уплотняют ручными, а при больших объемах работ — механическими катками массой до 8 т.

Подстилающие слои из гравия и шлака выполняют из гравийно-песчаных смесей (табл. 335) или доменных шлаков. Толщина одного

335. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРАВИЙНО-ПЕСЧАНЫХ СМЕСЕЙ

Размер отверстий сита, мм	Количество зерен, проходящих через сито, % по массе	
40	90...100	—
20	75...90	90...100
10	55...75	70...90
5	40...65	55...75
2,5	30...55	40...65
1,2	25...45	35...55
0,6	20...35	25...45
0,3	15...30	18...35
0,15	10...25	12...30
0,075	7...20	8...25

укладываемого слоя 100...200 мм. Уплотнение уложенной смеси производят ручными катками; при применении механизированных катков их масса не должна превышать 5 т при устройстве подготовок из шлаков и 12 т — для уплотнения гравийно-песчаных смесей.

Подстилающие слои из глинобитных смесей (табл. 336), укладывают равномерным слоем толщиной до 100 мм. Каждый слой уплотняют до появления влаги на его поверхности. При устройстве многослойной подготовки пола каждый последующий слой укладывают после отверждения предыдущего. Для предотвращения появления трещин в готовой подготовке ее поверхность смачивают водой в течение нескольких суток после укладки глинобитной смеси.

336. СОСТАВЫ ГЛИНОБИТНЫХ СМЕСЕЙ, % ПО МАССЕ

Составляющие	Глинобитная	Глинобитная с гравием или щебнем	Глинобетон
Щебень или гравий	—	10...40	55...65
Песок крупностью, мм:			
более 0,075	25...40	—	—
0,005...0,075	30...60	—	—
Глина крупностью до 0,005 мм	15...30	60...90	35...45
Вода (от сухой смеси)	15...30	—	10...20

Подстилающие слои из бетона выполняют полосами шириной 3...4,5 м. После укладки бетон выравнивают и уплотняют виброрейками СО-132А или СО-163. Для заглаживания поверхности бетонного подстилающего слоя применяют машины СО-103, СО-135, СО-170 и др. Для щелочестойких подстилающих слоев цемент в бетонной смеси должен быть в количестве не менее 500 кг/м³, а заполнитель (щебень, гравий, песок) должен быть изготовлен из плотных известняковых или изверженных пород (известняков, доломитов, диабазов, гранитов и т. д.) или из основных доменных шлаков. Для устройства жаростойких и кислотостойких бетонных подстилающих слоев применяют смеси, из которых выполняют покрытия из жароупорного и кислотоупорного бетонов.

Звукоизоляция. Звукоизоляционный слой из песка устраивают, равномерно рассыпая высушенный (влажностью до 2 %) мелкозернистый песок без примесей глины толщиной 60 мм (в уплотненном состоянии). Звукоизоляционный слой из плит устраивают по ровному основанию из древесно-волокнистых, древесно-стружечных плит плотностью 125...250 кг/м³, минеральных, стекловолокнистых на синтетической связке (плотностью 50...150 кг/м³) и стекловолокнистых простеганных плит (плотностью 100...150 кг/м³), а также из минераловатных матов, прошитых и на синтетической связке (плотностью 100...150 кг/м³). Плиты и маты укладывают насухо или приклеивают на битумных составах таким образом, чтобы обеспечить плотное при-

мыкание к основанию, а также продольных и поперечных кромок соседних плит и матов, обеспечивая минимальные зазоры между ними.

Теплоизоляция. Теплоизоляцию из легких бетонных смесей (керамзитобетона и т. п.) выполняют, как и подстилающий бетонный слой, по маячным рейкам с уплотнением виброрейкой и заглаживанием машинами типа СО-103, СО-135 или СО-170. Теплоизоляцию из сыпучих материалов толщиной до 6 см укладывают по маячным рейкам сплошным слоем.

Стяжки. Стяжки из бетона, асфальтобетона и цементно-песчаного раствора выполняют, применяя составы смесей и технологии производства работ, аналогичные одноименным покрытиям. Разрезку на карты сплошных стяжек из бетонов и цементно-песчаных растворов не производят. В помещениях с нормируемой звукоизоляцией стяжку отделяют от стен и перегородок прокладками из полос звукоизолирующих плит. Поверхность стяжек под покрытия, укладываемые на мастичные и клеевые прослойки, заглаживают металлическими гладилками или машинами типа СО-89А (затирочные), СО-135, СО-170 (заглаживающие) и др. Стяжки из поризованных цементно-песчаных растворов применяют вместо легкого бетона, преимущественно под рулонные полимерные покрытия. В зависимости от конструкции пола и материала лицевого покрытия поризованный раствор применяют марок 50, 75 и 100 с плотностью в высушенном состоянии не более соответственно 1200, 1400 и 1500 кг/м³ (табл. 337).

337. РАСХОД МАТЕРИАЛОВ НА 1 м³ ПОРИЗОВАННОГО РАСТВОРА РАЗЛИЧНЫХ МАРОК, кг

Составляющие	50	75	100
Портландцемент М500	420	450	480
Песок с модулем крупности 1	735	900	960
Вода	330...350	350...380	375...400
Алюминиевая пудра ПАП-1	0,4	0,35	0,3
Натрий сернокислый	4	3,5	3

Смеси для поризованных растворов приготовляют в смесителях принудительного перемешивания в непосредственной близости от места производства работ как из отдельных компонентов, так и с использованием цементно-песчаных смесей. Для приготовления и транспортирования смесей к месту укладки используют, преимущественно, штукатурные станции, дополнительно оснащенные дозаторами для алюминиевой суспензии и сернокислого натрия. Сразу после укладки смеси поверхность тщательно выравнивают деревянными или алюминиевыми полутерками длиной 120...150 см. Выравнивание производят непрерывно и заканчивают до интенсивного вспучивания уложенной смеси. Ширина раскрытия усадочных трещин на поверхности стяжек

из поризованного раствора не должна быть более 0,3 мм. В случае же образования трещины расширяют и зашпаклевывают цементно-песчаным раствором, затворенным поливинилацетатной дисперсией, разбавленной водой в соотношении по объему 1 : 4 (дисперсия ПВА : вода). В случае необходимости производят затирку поверхности затирочными машинами типа СО-89А или заглаживающими типов СО-103, СО-135, СО-170.

Стяжки из самовыравнивающихся составов на основе гипсовых вяжущих применяют взамен цементно-песчаных стяжек, к которым предъявляются повышенные требования к горизонтальности и ровности. Составы содержат добавки пластификаторов и замедлителей твердения. Для предотвращения интенсивного отсоса воды из составов нижележащим слоем и обеспечения с ним прочного сцепления поверхность слоя обязательно грунтуется смесью латекса или поливинилацетатной дисперсии с водой в соотношении 1 : 10. Состав разливают из рукава растворонасоса через насадок сразу на всю толщину стяжки. Последняя захватка должна примыкать к выходу из помещения.

Сборные стяжки из древесно-волокнистых плит укладывают на нижележащий элемент пола по клеевой прослойке или насухо вплотную без зазоров. При этом не допускается совмещение углов плит в одном месте, а при многослойной укладке — стыки плит разных слоев не должны совпадать. Верхний слой плит укладывают сетчатой стороной вниз. В верхнем слое стяжки из древесно-волокнистых плит стыки между ними заклеивают по всей длине полосками плотной бумаги или липкой лентой шириной 40...60 мм.

Стяжки из сборных панелей размером «на комнату» применяют в жилых зданиях под тонкослойные полимерные покрытия полов. Их устанавливают до монтажа несущих конструкций перекрытий вышележащего этажа на звукоизоляционные прокладки, расстояние между осями которых должно составлять 500...600 мм.

Гидроизоляция. Гидроизоляцию из щебня, пропитанного битумом, выполняют после укладки щебня. Пропитывают слой щебня вручную или при помощи автогудронатора, нанося горячий битум равномерно сплошным слоем толщиной до 6 мм. Обмазочную гидроизоляцию наносят при помощи битумораспылителей или на небольших участках при помощи кистей, слоем толщиной по 0,5...2 мм.

Гидроизоляцию из литых асфальтовых смесей устраивают, нанося смеси равномерным сплошным слоем. Нанесенный слой уплотняют легкими обогреваемыми катками, гладилками или виброгладилками с электроподогревом. Последующий слой выполняют после остывания смесей нижнего слоя. Гидроизоляцию из холодных мастик начинают выполнять от вертикальной конструкции (стен и перегородок), полосами в 1...2 слоя толщиной по 3...5 мм. Каждый слой

наносят после стабилизации (отверждения) предыдущего слоя, проверяемого на отлип. Гидроизоляцию из рулонных материалов (рубероида, стеклорубероида) при устройстве полов наклеивают на горячих и холодных битумных мастиках, начиная от пониженных участков к повышенным. При отсутствии уклонов рулонные материалы раскатывают от стен. При приклейке стеклорубероида, рубероида, толя и других основных материалов горячую мастику наносят на всю площадь наклейки полотнища или только на часть основания, где непосредственно приклеивают рулонный материал. При наклейке изола и бризола мастику наносят на основание и разравнивают непосредственно перед наклейкой рулонного ковра. При применении холодных битумных мастик для наклейки рулонных материалов мастики наносят толщиной 0,4...0,5 мм за несколько часов до раскатки и приклейки полотнищ.

13.3. Устройство покрытий полов в жилищно-гражданском строительстве

Дощатые покрытия. Перед настилкой дощатых полов проверяют влажность песка в засыпках (не более 4 %), наличие антисептирования и влажность звукоизоляционных прокладок, лаг и досок (не более 12 %). Из влажных досок могут устраиваться только временные полы, наживляя каждую пятую уложенную доску. Через 20... 30 дней такие полы перенастилают. Сначала укладывают первые маячные лаги первого ряда поперек комнаты на расстоянии 2...3 см от стены и выверяют по уровню их горизонтальность. Подкладывать клинья под лаги для их выравнивания не допускается. После выверки первых маячных лаг укладывают остальные лаги по всему основанию, соблюдая требуемое расстояние между ними. Лаги укладывают таким образом, чтобы уложенные по ним доски были ориентированы по направлению света в жилых помещениях, а в коридорах и местах перехода — по направлению движения людей. После укладки и выверки всех лаг в помещении приступают к настилке шпунтованных досок с применением сжимов или без них. Доски настилают, плотно подгоняя торцы и располагая стык на лаге, наклонно прибивают их к каждой лаге гвоздями длиной 60...70 мм с втапливанием шляпок. С целью устранения провесов и уступов между досками после настилки полов производят острожку поверхностного слоя покрытия, применяя строгальные машины типа СО-97А или машины для шлифовки полов типа СО-155. Остроганные и отшлифованные дощатые полы после очистки от стружки и опилок грунтуют, а затем шпатлюют. Высохший шпатлевочный слой сначала зачищают шлифовальными машинами или вручную, при помощи пемзы и наждачной бумаги, а затем окрашивают, нанося окрасочные составы за 2 раза.

Покрытия из древесно-стружечных плит. Перед устройством покрытий поверхность основания должна быть выровнена, засыпка из песка иметь влажность не более 4 %. Сначала укладывают звукоизоляционные прокладки, а затем по ним лаги из нестроганых досок 2...3-го сортов или полос древесно-стружечных плит на расстоянии 300...400 мм одна от другой так, чтобы стыковка кромок плит покрытия выполнялась по лагам. Лаги у стены укладывают с зазором 20... 30 мм. При укладке первой плиты, а затем и всего пристенного ряда оставляют зазор величиной 10...15 мм, перекрываемый плинтусами или галтелями. После выверки плиты прикрепляют к каждой лаге, забивая гвозди длиной 50...60 мм, диаметром 2,5...3 мм или привинчивая шурупы длиной 35...40 мм, диаметром 4 мм. По кромке плиты, лежащей на лаге, гвозди забивают через 200 мм; шурупы устанавливают через каждые 300...350 мм. Плиты укладывают так, чтобы кромки плит плотно прилегали друг к другу и зазоры между ними были минимальными (только в отдельных местах допускаются зазоры между кромками величиной до 1 мм). После настилки древесно-стружечных плит устанавливают плинтусы или галтели по периметру помещения и прошпатлевывают стыки плит и головки гвоздей. Отшпатлеванную поверхность зачищают шкуркой и окрашивают двумя слоями лака.

Покрытия из древесно-волокнистых плит. Для покрытий применяют плиты марки СТ-500 толщиной 3,2 мм. Применение для покрытий сверхтвердых древесно-волокнистых плит сухого способа производства не допускается. Плиты покрытия укладывают по «теплой» стяжке из керамзита, шлакобетона и т. д., основанию из досок или древесно-стружечных плит и по цементно-песчаной стяжке. Для основания используют деловые отходы досок хвойных пород 2-го и 3-го сортов длиной 80...100 см, шириной до 120 мм, толщиной 22 и 25 мм и древесно-стружечные плиты марки П-3 толщиной 19 мм. Древесина для основания плит должна быть антисептирована. Основание под покрытие из плит устраивают не ранее достижения материалом стяжки предела прочности при сжатии 5 МПа и влажности не более 5 %. Влажность стяжки при устройстве основания должна быть не более 5 %, а деловых отходов досок и древесно-стружечных плит — не более 12 %.

Влажность плит непосредственно перед укладкой их на мастику должна быть в пределах 10 ± 2 %. Подготовленные плиты раскладывают в помещениях и прирезают так, чтобы между кромками плит и стеной или перегородкой должен оставаться зазор 4...10 мм. При раскладке и прирезке плит стыкование четырех углов плит в одной точке не допускается, а стыковые кромки плит не должны совпадать с кромками элементов основания пола, устраиваемого из деловых отходов досок или древесно-стружечных плит.

После прирезки плит на основание из досок или древесно-стружечных плит наносят клеевую мастику полосами, отступая от стен (перегородок) на 300...400 мм. Общая площадь приклейки должна быть не менее 40 % площади плит. Затем каждую плиту после укладки на мастику прибивают гвоздями длиной 30...40 мм, диаметром 2,5...3 мм с интервалом 120...150 мм по длинной стороне и 70...80 мм по короткой стороне плит. Гвозди вбивают на расстоянии 10...12 мм от кромок, от продольной оси симметрии к периферии.

Устройство покрытия пола по огрунтованным стяжкам начинают с нанесения на их поверхность клея или мастик. Мастики наносят толщиной до 0,6 мм, клеи — до 0,3 мм, при этом за полчаса до укладки плит их нижнюю сторону также промазывают клеем. Горячие мастики разливают из бачка-термоса на небольшой площади основания (для наклейки одной плиты) и разравнивают резиновыми гребками до толщины клеевой прослойки не более 1 мм. Плиты укладывают так, чтобы зазоры в стыке не превышали 3 мм, не наблюдалось просадки плит и не образовывались уступы у кромок. После укладки всех плит в помещении их стыки шпатлюют, поверхность плит огрунтовывают, а затем окрашивают малярными составами.

Покрытия из штучного и наборного (мозаичного) паркета. Паркет укладывают по железобетонным панелям перекрытий, монолитным и сборным стяжкам.

Влажность панелей перекрытия должна быть не выше 4 %, влажность стяжек из цементно-песчаного раствора — не выше 5 %, из древесно-волокнистых плит — не выше 12 %. Штучный паркет, как правило, наклеивают на холодных битумных мастиках.

Паркет настилают преимущественно в елку, змейкой и в «косую елку», прямым и развернутым квадратами, а также различными простыми и усложненными рисунками (прямой, ковром и т. д.). При этом вне зависимости от вида укладки составляют план раскладки паркета в помещении.

Покрытия из наборного (мозаичного) паркета наклеивают на горячих и холодных битумных мастиках, а также на клеях.

Мозаичный паркет настилают прямым и развернутым квадратом. При подборе рисунка прямым квадратом план укладки не составляют. При настилке щитов мозаичного паркета развернутыми квадратами сначала производят их предварительную раскладку в один ряд.

Бумагу с паркета снимают кистями, намоченными в воде, не ранее чем через 3 дня после настилки мозаичного паркета.

После настилки всего покрытия из штучного и наборного паркета производят их циклевку и шлифование машинами типа СО-60, СО-84, СО-155. Обработанную поверхность пола натирают или покрывают двумя слоями лака.

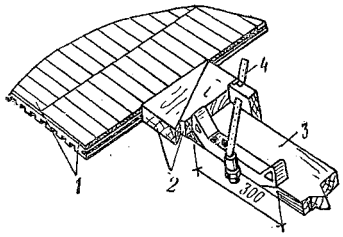


Рис. 141. Сплачивание паркетных досок клиновым сжимом

1 — паркетные доски; *2* — клинья; *3* — лага; *4* — скоба

Покрытия из паркетных досок. Паркетные доски настилают по лагам, под которые подклеивают звукоизоляционные прокладки. Выравнивать лаги клиньями не допускается, так как клинья при усушке выпадают из-под лаг.

Лаги укладывают параллельно друг другу, располагая перпендикулярно направлению света. Расстояние между продольными осями лаг не должно превышать 400 мм, а стыки лаг смежных рядов должны располагаться вразбежку.

Поперечное стыкование паркетных досок должно проходить на лаге, а свободный свес паркетной доски у стен не превышать 100 мм.

Доски укладывают перпендикулярно лагам вдоль наиболее протяженной стены с зазором от стены 10...15 мм. Для плотного прилегания досок одна к другой применяют сжимы (рис. 141). В нижнюю грань паза досок наклонно, соединяя с каждой лагой, забивают гвозди длиной 40...50 мм. Шляпки утапливают добойником.

Покрытия из щитового паркета. Полы из щитового паркета устраивают по антисептированным лагам толщиной 25...40 мм. Лаги укладывают по уровню параллельными рядами, через 400 мм между осями, вдоль продольной стены. После укладки лаг размечают границы продольных и вертикальных рядов щитового паркета.

При этом доски фундамента щита должны быть расположены перпендикулярно лагам. После настилки в нижнюю грань паза к каждой лаге наклонно забивают по гвоздю длиной 50...60 мм, диаметром 2,5...3 мм, который утапливают при помощи добойника. У первого и последующих щитов пристенных рядов дополнительно забивают гвозди в кромку щита, обращенную к стене.

Щиты стандартного паркета с одними пазами (без гребней) соединяют вкладными шипами с нанесенным сверху и снизу клеем. В каждую свободную кромку щита заводят по три шипа и на них насаживают пазы следующих щитов.

При настилке щитового художественного паркета сначала устраивают обрешетку из лаг с ригелями из брусков толщиной 50...70 и шириной 100...180 мм. Лаги укладывают параллельными рядами вдоль продольных стен и соединяют их врубкой с ригелями. Лаги укладывают таким образом, чтобы щит, укладываемый на 10...20 мм от стены, опирался на три лаги и два ригеля.

Щиты художественного паркета с пазом и гребнем, тщательно отфугованными в заводских условиях, плотно соединяют между собой. Крепят щиты к лагам, забивая гвозди или завинчивая шурупы в нижнюю грань паза (рис. 142).

Паркетный пол из щитов художественного паркета с пазами без гребней устраивают с обвязкой каждого щита планками линейки, цвет и ширина которых устанавливаются проектом. Настилку щитов осуществляют с креплением настила щита гвоздями или шурупами, которые забивают (завинчивают) в край обвязки. После настилки щитов между ними наклеивают линейки. При необходимости линейки предварительно простругивают.

Щиты с покрытием из художественного клееного шпона укладывают по лагам или без лаг (по проекту). Щиты настилают без приклейки, соединяя между собой шипами, вставляемыми в пазы щитов, кромки щитов так же, как и поверхности шипов. Около стен и перегородок оставляют зазоры 15...20 мм. После настилки всей поверхности пола у кромок щитов около стен забивают клинья, что позволяет плотнее сплотить щиты, пока происходит отверждение клея на кромках щитов. После отверждения клея клинья извлекают, а зазоры между стеной и пристенными рядами щитов перекрывают плинтусами.

Покрытия из линолеумов. Покрытия полов из поливинилхлоридных линолеумов на теплозвукоизолирующей подоснове, на тканевой подоснове, без подосновы, а также из линолеумов алкидного и резинового релина выполняют при температуре воздуха на уровне ниже 15 °С, влажности по массе для бетона панелей междуэтажных перекрытий не более 4 %, для стяжек на основе цементного и гипсового вяжущего не более 5 %, для стяжек из древесно-волокнистых плит не более 12 %.

Линолеум приклеивают к нижележащему слою по всей площади клеями и мастиками. Для предотвращения проникания влаги в подоснову линолеума и основание через швы стыкуемых полотнищ линолеума в процессе эксплуатации пола, стык должен быть прочным и плотным, что достигается сваркой кромок стыкуемых полотнищ.

Линолеумы, имеющие в своем составе термопластическую поливинилхлоридную смолу, сваривают горячим воздухом, контактно-тепловым нагревом и инфракрасными лучами. Поливинилхлоридные линолеумы, которые плохо свариваются из-за недостаточного для сварки количества смолы, или не свариваются совсем (релин и др.), укладывают со склеиванием швов стыкуемых полотнищ специальными составами, обеспечивающими так называемую «холодную» сварку линолеума.

В жилых зданиях полы выполняют преимущественно из поливинилхлоридного линолеума на теплозвукоизолирующей подоснове,

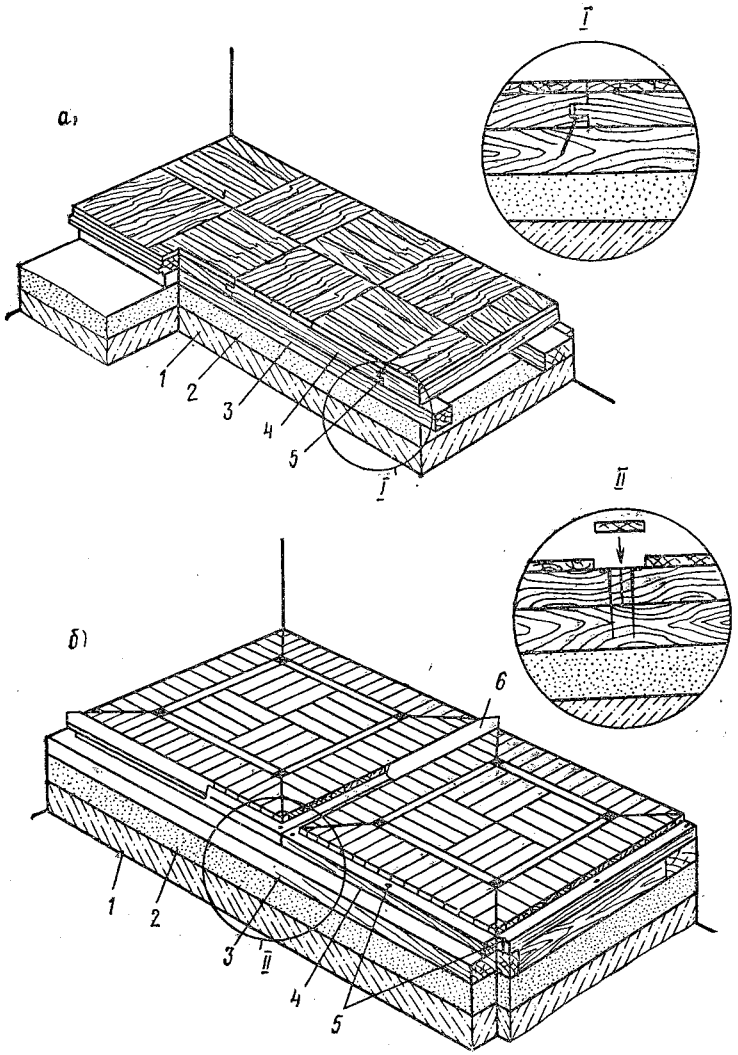


Рис. 142. Крепление к обрешетке щитов художественного паркета

а — с гребнем и пазом; *б* — с прямыми кромками; *1* — панель перекрытия; *2* — песчаная засыпка; *3* — лага; *4* — фундамент щита; *5* — гвозди или шурупы; *6* — линейка

сваренного в ковры размером «на комнату» в стационарных условиях домостроительных комбинатов или участков производственно-технологической комплектации.

Рулоны линолеума и ковры из него перед раскаткой выдерживают в помещении при температуре не менее 15 °С в течение двух суток. После выдерживания их раскатывают по подготовленному и предварительно огрунтованному нижележащему слою. При этом рулоны разрезают на полотнища по размеру помещения и укладывают с напуском кромок на 20—30 мм, а ковры раскатывают и прирезают по контуру помещения так, чтобы зазор между кромкой ковра и стеной составлял 4...5 мм.

Для приклейки линолеумных полотнищ и ковров применяют клеи или мастики на водостойких вяжущих, обеспечивающие прочность приклейки при отрыве не менее 0,15 МПа в возрасте 3 сут. Выбор клеев и мастик зависит от типа линолеума (табл. 338).

338. КЛЕИ И МАСТИКИ ДЛЯ ПРИКЛЕИВАНИЯ ЛИНОЛЕУМОВ

Ти линолеумов	Клеи и мастики		
	дисперсионные («Бустилат», «Гумилакс», «АК», «АДМ-К»)	на основе битумов («Бис-ки», Битумо-синтетический клей)	на основе синтетических смол и каучуков («Перминид», КН-2, КН-3)
Линолеум на теплоизолирующей подоснове	+	—	—
Линолеум на тканевой подоснове	+	+	—
Линолеум без подосновы	—	—	+

Дисперсионные клеи и мастики наносят зубчатым шпателем слоем толщиной 0,6...0,7 мм; на основе битумов — 0,4...0,5 мм; на основе синтетических смол и каучуков — 0,3...0,4 мм. Клеи и мастики на основе синтетических смол и каучуков из-за их огне- и взрывоопасности нельзя наносить металическими шпателями.

Линолеум на дисперсионные клеи и мастики укладывают сразу после их нанесения на нижележащую поверхность, а на клеи и мастики на основе битумов — через 15...20 мин. Клеи и мастики на основе синтетических смол и каучуков выдерживают для улетучивания избытка растворителя «до отлипа». После этого на тыльную сторону безосно́вного линолеума шпателем или кистью наносят клей слоем толщиной 0,2—0,3 мм. Через 10—15 мм после нанесения клея на тыльную сторону линолеума его наклеивают на подготовленную нижележащую поверхность. Уложенный на клеевую прослойку с высокой начальной липкостью линолеум на тканевой подоснове и безосновный линолеум прикатывают виброкатками типа СО-162 и др.

для удаления воздуха, равномерного перераспределения материала прослойки и увеличения площади контакта тыльной стороны линолеума с нижележащим слоем.

Стыки приклеенных смежных полотнищ линолеума и ковров в дверных проемах прирезают после высыхания клеевой прослойки, но не ранее чем через трое суток после приклейки. Прирезку кромок стыкуемых полотнищ линолеума и ковров производят одним разрезом через оба полотнища (рис. 143). После удаления обрезков линолеума кромки полотнищ приклеивают к нижележащему слою с последующей прикаткой виброкатком.

В условиях строительства применяют сварку стыков тепловыми методами (инфракрасными лучами и горячим воздухом) и «холодную» сварку. Процесс сварки в условиях строительства инфракрасными лучами производят аппаратами типа «Пилад» и СО-104А. Для сварки горячим воздухом применяют устройства типа «Пчелка», горелки для сварки пластмасс ГЭП-1П-67 и др., которые применяют в комплекте с диафрагменными компрессорами СО-45А. При необходимости устройства комплектуют направляющими роликами для поддержки прутка и роликами для прикатки сварного шва. Холодную сварку стыкуемых полотнищ безосно́вного или на тканевой подоснове линолеума осуществляют путем нанесения на торцы стыкуемых кромок полотнищ специального состава, обеспечивающего прочное клеевое соединение.

Поливинилхлоридные порожки устанавливают после окончательной укладки линолеума или линолеумных ковров, но до установки плинтусов. Деревянные плинтусы прибивают к пробкам в стенах и перегородках гвоздями диаметром 2,5 мм, длиной 30...40 мм или крепят шурупами диаметром 3 мм, длиной 25 мм. При этом плинтусы устанавливают так, чтобы они только касались покрытия пола и не были к нему прижаты. Поливинилхлоридные плинтусы приклеивают к стенам или перегородкам клеями типа КН-2 и КН-3 по ровной и гладкой поверхности.

Покрытия из текстильных ковровых материалов. Ковры из синтетического ворсового материала на вспененной латексной подоснове, ворсовопрошивные (тафтинговые), иглопрошивные войлочные ковры, ворсовый линолеум «Ворсолин» наклеивают по предварительно огрунтованным железобетонным панелям влажностью не выше 4 %, гипсовым или цементно-песчаным стяжкам не выше 5 %.

Ковры наклеивают на дисперсионных клеях или клеях на основе синтетических смол и каучуков. Дисперсионный клей наносят слоем толщиной 0,6...0,7 мм, клей на основе синтетических смол и каучуков — слоем толщиной 0,5 мм, оставляя свободными полосы шириной 100...150 мм вдоль кромок ковра для последующей прирезки стыков. При применении дисперсионных клеев ковры наклеивают сразу, а при

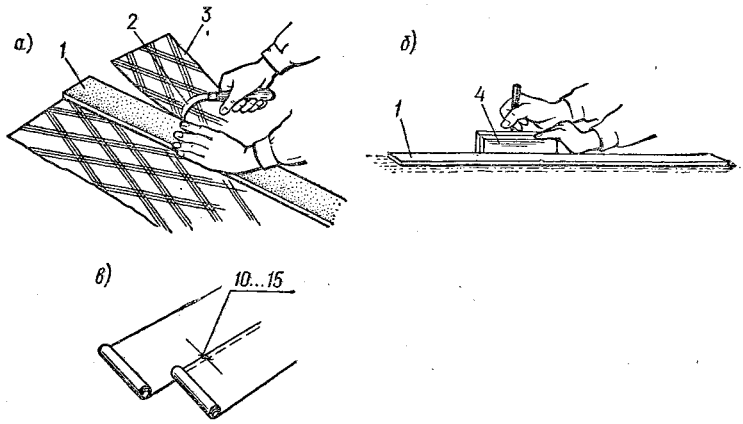


Рис. 143. Раскрой и прирезки полотнищ линолеума

а — раскрой по длине; *б* — прирезка полотнищ по контуру; *в* — стыковка смежных кромок внахлестку; *1* — линейка; *2* — изогнутый нож; *3* — отрезаемая часть полотнища; *4* — резак (нож)

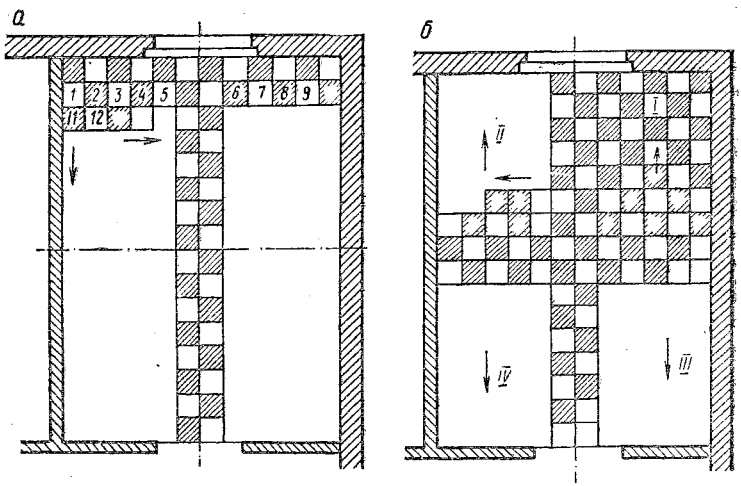


Рис. 144. Последовательность наклеивания плиток

а — «на себя»; *б* — «от себя»; *1...12* — последовательность укладки плиток; *I...IV* — захватки—четверти (стрелками показано направление укладки плитки)

применении клеев на основе синтетических смол и каучуков через 15...20 мм после нанесения клея. Стыки наклеенных ковров прирезают после высыхания клеевой прослойки, но не ранее чем через 3 сут после наклейки. Зазоры между ковром и стенами или перегородками закрывают деревянным составным плинтусом. Основную часть плинтуса устанавливают, прикрепляя его к пробкам, до окраски или оклейки стен. Эту часть плинтуса окрашивают до укладки ковров. Раскладку прибивают после окончания работ по устройству пола.

Покрытия из синтетических плиток. Покрытия из поливинилхлоридных и кумароновых плиток, плиток «Превинил» и «Превинил Э» выполняют по бетону и раствору стяжки с влажностью не более 5 % и по древесно-волокнистым плитам влажностью не более 12 %. Синтетические плитки приклеивают к огрунтованному основанию дисперсионными клеями АДМ-К и АК, битумосинтетическим клеем или клеями из синтетических смол и каучуков типа КН-2 и КН-3. В помещениях с небольшой площадью укладку плиток на клеях из синтетических смол и каучуков начинают от входной двери, а на дисперсионных и битумосинтетических клеях от стены, противоположной входным дверям. В первом случае укладку плиток ведут «от себя», находясь на ранее наклеенных плитках, а во втором — «на себя», находясь на нижележащем слое, не наступая на уложенные плитки (рис. 144). При наклейке плиток на клеях АДМ-К, АК и на битумосинтетическом клее, клей наносят только на нижележащий слой полосой шире ряда плиток на 80...100 мм зубчатым металлическим шпателем слоем толщиной 0,4...0,5 мм. Через 15...20 мин после нанесения клея плитки укладывают на клеевую прослойку. При укладке плиток на клей типа КН-2 или КН-3 его наносят на основание резиновым или пластмассовым зубчатым шпателем слоем толщиной 0,2...0,3 мм. При этом в небольших помещениях клей наносят на всю площадь помещения, начиная от стены, противоположной выходу, а в больших помещениях — под 2...3 ряда плиток. Нанесенный слой клея выдерживают до «отлипа». Клеи типов КН-2 и КН-3 наносят не только на основание, но и на тыльную сторону плиток слоем толщиной 0,2...0,3 мм. Через 15...20 мин плитки с нанесенным слоем клея укладывают на подготовленный нижележащий слой. Для увеличения площади контакта уложенные плитки прикатывают виброкатками СО-153 или механизмом для вибровтапливания штучных и полимерных материалов конструкции ЦНИИОМТП. После настилки пола из ПВХ плиток устанавливают плинтусы. Деревянные плинтусы прибивают к пробкам в стенах, а пластмассовые приклеивают клеем КН-2 или КН-3 к стенам и перегородкам.

Покрытия из керамических плиток. Керамические (метлахские) плитки укладывают по соединительной прослойке из цементно-песчаного раствора. Марку цементно-песчаного раствора для прослоек

339. СОСТАВЫ ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫХ РАСТВОРОВ ПРИ МАРКЕ ЦЕМЕНТА НЕ НИЖЕ 400, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Марка раствора	Вода	Цемент	Песок
150	0,55	1	3
200	0,48	1	2,8
300	0,4	1	2,4
400	0,3	1	2,0

применяют по проекту, но не ниже 150. Составы растворов приведены в табл. 339.

Для прочного сцепления и улучшения физико-механических свойств цементно-песчаного раствора прослойки в него вводят добавки пластифицированной поливинилацетатной дисперсии и латекс СКС-65ГП марки «Б» в количестве 10...15 % массы цемента в пересчете на сухое вещество полимера. Цементно-песчаный раствор для соединительной прослойки применяют подвижностью, соответствующей глубине погружения стандартного конуса СтройЦНИЛ 2...3 см. Керамические плитки в этом случае втапливают в раствор соединительной прослойки с применением вибрации.

При широком фронте работ, требующем для соединительной прослойки большое количество раствора, его готовят централизованно и доставляют в авторастворовозах или другим специальным автотранспортом. Когда фронт работ небольшой, раствор для прослойки приготавливают на строительном объекте в растворосмесителях малой емкости типа СО-23Б, СО-46А и др., применяя сухие смеси. Растворы для соединительной прослойки необходимо укладывать до начала их схватывания. Запрещается применять схватившиеся растворы и добавлять в них воду или цемент. Замачивание плиток, укладываемых на жесткий цементно-песчаный раствор, производят путем полного их погружения в воду или водный раствор поверхностно-активных веществ (ПАВ) на 15...20 мин. В качестве водных растворов ПАВ применяют 1 %-ный раствор хлористого кальция или 0,5 %-ный раствор хлористого алюминия. При укладке плиток на раствор с осадкой конуса 5...6 см их достаточно окунуть в воду или водный раствор ПАВ.

Разложенные по прослойке из жесткого раствора керамические плитки по истечении не более 3 ч после приготовления раствора или не более 2 ч после раскладки плиток должны быть втоплены в раствор прослойки. Для втапливания плиток применяют механизм для вибровтапливания штучных и полимерных покрытий конструкции ЦНИИОМТП. Вибровтапливание осуществляют путем передвижения механизма до полного заполнения растворов швов между плитками. Ширина швов после вибровтапливания не должна превышать 3 мм.

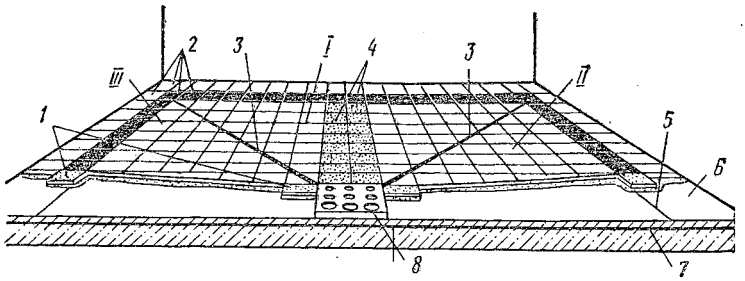


Рис. 145. Настилка плиток способом «конверт»

1 — маячные плитки; *2* — горизонтальные ряды плитки, укладываемые у стен; *3* — линия разруба; *4* — маячный ряд (провеска); *5* — причальный шнур; *6* — основание с уклоном; *7* — гидроизоляция; *8* — стальная решетка; *I...III* — последовательность укладки участков пола

Сразу после вибровтапливания плиток раствор, выступивший из швов, удаляют, а поверхность пола протирают влажной тряпкой. В тесных помещениях, в помещениях с уклонами (рис. 145), насыщенных фундаментами под оборудование, трубами электрической разводки или иными конструктивными элементами, выступающими над уровнем пола, а также на участках пола фризовых рядов, примыканий к колоннам и в «мертвых зонах» покрытия устраивают, применяя для соединительных прослоек растворы с осадкой конуса 5...6 см. Плитки укладывают и втапливают в раствор легким постукиванием ручкой мастерка на половину толщины плиток. Швы между плитками должны составлять 3...6 мм. Через двое суток после укладки плиток незаполненные швы между плитками обязательно заполняют жидким цементным тестом или цементно-песчаным раствором состава по массе 1 : 1 (цемент : мелкий песок). В местах примыкания к стенам, перегородкам и колоннам устраивают плинтусы из цементно-песчаного раствора.

Покрытия из плит природного камня. Плиты из природного камня (гранита, лабрадорита, мрамора и др.) укладывают по бетонному основанию, железобетонным панелям перекрытий или цементно-песчаным стяжкам с пределом прочности при сжатии не менее 15 МПа. Цвет и рисунок покрытия пола устанавливаются проектом. В покрытиях используют квадратные и прямоугольные плиты одинаковой толщины, но не менее 20 мм. Плиты с неправильными кромками и куски плит с размером лицевой поверхности не менее 25 см^2 используют для покрытий типа «брекчия».

Марка цементно-песчаного раствора соединительной прослойки для целых плит должна быть не ниже 150. Пластичность раствора должна соответствовать глубине погружения стандартного конуса 3...4 см. Раствор приготавливают в передвижных растворосмесителях

типов СО-23Б, СО-46А и др. из сухих смесей на месте производства работ из расчета, чтобы применить приготовленный раствор до начала его схватывания (загустевания). При устройстве покрытий типа «брекчия» применяют обычный или цветной цементно-песчаный раствор, а также мозаичную смесь, с щебеночным заполнителем из той же породы, что и куски плит. Марка раствора и смеси должна быть не менее 200.

Плиты должны укладываться за соединительную прослойку из цементно-песчаного раствора толщиной 20...30 мм. Нижележащий слой и тыльную сторону плит увлажняют для предотвращения отсоса воды из раствора прослойки. Плиты укладывают сразу после разравнивания раствора по шнуру в направлении «на себя» впритык с возможно более плотным швом. В проектное положение плиты устанавливают, осаживая их трамбовкой, молотком через деревянную прокладку, которая должна захватывать не менее 2 плит, или с применением вибрации. Швы между кусками плит покрытий типа «брекчия» заполняют в соответствии с проектом. Швы между кусками плит шириной 2...3 мм заполняют цементным тестом сразу после их осаживания, а шириной более 3 мм — раствором или мозаичной смесью через сутки после укладки. Площадь каменного материала в покрытиях типа «брекчия» должна составлять не менее 80 % общей площади.

13.4. Устройство покрытий полов промышленных зданий

Бетонные покрытия. Для приготовления бетона применяют портландцемент марки не ниже 400, щебень или гравий, крупно- или среднезернистый песок и воду. Для безыскровых (взрывобезопасных) бетонных покрытий используют щебень и песок из известняка, мрамора и других каменных материалов, не образующих искр при ударах стальными и каменными предметами. Крупность щебня и гравия для бетонных покрытий не должна превышать 15 мм и 0,6 толщины покрытия. Расход крупных заполнителей составляет не менее 0,8 м³ на 1 м³ бетона, а песка — 10...30 % объема пустот в щебне или гравии. Марка бетона (табл. 340) должна соответствовать проектной, но не менее 200 и иметь подвижность 2...4 см. Для снижения трудозатрат при разравнивании бетонных смесей лицевых покрытий реко-

340. СОСТАВЫ БЕТОНОВ, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Марка бетона	Вода	Цемент марки 400	Песок	Щебень или гравий
М 200	0,61	1	2,0	3,4
М 300	0,5	1	1,4	2,4
М 400	0,4	1	1,0	1,7

мендуется вводить в состав смесей пластификаторы типа С-3, модифицированную сульфитно-дрожжевую бражку (СДБ) и другие эффективные пластификаторы, которые резко увеличивают подвижность смесей.

Перед началом работ по укладке бетонов нижележащий слой обильно смачивают водой так, чтобы к моменту укладки бетона он был влажным, но без скопления воды. Фронт работ готовят из расчета использования бетонной смеси централизованного приготовления и доставки. Уложить ее необходимо до начала схватывания. Бетонную смесь укладывают на подготовленный нижележащий слой между маячными рейками полосами через одну. Пропущенные полосы бетонируют после снятия маячных реек, используя забетонированные полосы в качестве опалубки и направляющих. При укладке бетонной смеси в местах примыкания покрытий к колоннам устанавливают прокладки из толя для предотвращения деформации пола при возможной осадке здания. Разрезка покрытий на отдельные карты не допускается. Уплотнение смеси производят виброрейками типов СО-131А, СО-132А, СО-163 и др. Перед возобновлением укладки бетонной смеси после перерыва вертикальную кромку затвердевшего покрытия очищают от пыли и грязи и промывают водой. В местах рабочих швов уплотнение и заглаживание бетона проводят до тех пор, пока шов станет незаметным.

После уплотнения бетонной смеси и схватывания ее до состояния, когда на поверхности при хождении остаются легкие следы, производят первичную обработку покрытия заглаживающими машинами типов СО-103, СО-170 и др., оснащенными дисками. При первичной обработке формируется отделочный горизонт, исправляются незначительные дефекты, допущенные при укладке и уплотнении бетонной смеси. По истечении 1...6 ч после первичной обработки производят вторичную обработку покрытий машинами типов СО-135, СО-170, ОМ-700 и др., в качестве рабочего органа которых используются лопасти. В труднодоступных местах покрытия до начала обработки основных площадей обрабатывают затирочной машиной для цементных стяжек СО-89А или вручную. При укладке бетонных покрытий по бетонному подстилающему слою целесообразно покрытие выполнять одновременно с подстилающим слоем, применяя при его устройстве метод вакуумирования бетона, который позволяет получать марку бетона в поверхностном слое на 30 % выше исходной марки и высокие физико-механические характеристики поверхностного слоя бетона, определяющие в совокупности требуемое качество бетонного покрытия.

При указаниях в проекте производят съем ослабленного поверхностного слоя бетона фрезерованием и шлифованием, пропитку покрытия флюатами и уплотняющими составами, а также нанесения

защитного слоя (лакировку) на поверхность покрытия. Фрезерование и шлифование покрытий производят машинами, оснащенными рабочими органами из алмазного инструмента. Обработку бетонных покрытий производят до максимального обнажения заполнителя по достижении бетоном прочности, при которой исключается возможность выкрашивания заполнителя. При обработке бетонных покрытий полов чаще всего применяют двухстадийную обработку. Сначала съем слоя обрабатываемого покрытия толщиной 3—5 мм осуществляют за один проход фрезеровальными машинами, а затем производят шлифование за 1...2 прохода шлифовальными машинами. Максимальная степень обнажения заполнителя достигается съемом поверхностного слоя на общую толщину 5...7 мм. После окончания отделки, механической обработки и ухода за покрытием в местах примыканий покрытий к стенам, перегородкам и колоннам устраивают плинтусы из раствора.

Поверхностную пропитку флюатами и уплотняющими составами бетонных покрытий производят не ранее чем через 10 сут после укладки бетона при температуре воздуха в помещении не ниже 10 °С. Перед пропиткой покрытие высушивают и тщательно очищают. Наносят растворы при каждой пропитке до прекращения их впитывания. В качестве флюатов применяют водные растворы кремнефтористо-водородной кислоты или цинковых, магниевых и алюминиевых солей этой кислоты, заготовленных не ранее чем за 5 сут до применения. Пропитку производят 3 раза с перерывами не менее чем через 24 ч. Концентрация раствора при каждой обработке составляет соответственно 3...7...12 % по массе. Пропитку покрытия уплотняющими составами производят вначале жидким стеклом плотностью 1070 кг/м^3, а через сутки — водным раствором хлористого кальция плотностью 1120 кг/м^3. Указанную обработку выполняют трижды с интервалом не менее чем через одни сутки. При повторных обработках применяют жидкое стекло плотностью 1090 кг/м^3 и раствор хлористого кальция плотностью 1200 кг/см^3. После окончания пропитки поверхность покрытия промывают водой.

Защитными слоями служат преимущественно полиуретановые лаки марок УР-293 и УР-294, а также поливинилбутиральная грунтовка марки ВЛ-278. Нанесение лака на бетонные покрытия необходимо выполнить в начальные сроки твердения, т. е. сразу после шлифования.

Цементно-песчаные покрытия. Для приготовления растворов применяют портландцемент марки не ниже 400, крупно- или среднезернистый песок и воду. Марку цементно-песчаного раствора для покрытий принимают по проекту, но не ниже 200 (табл. 339). Подвижность раствора должна соответствовать погружению стандартного конуса СтройЦНИЛ на 4...5 см. Подвижность раствора может быть

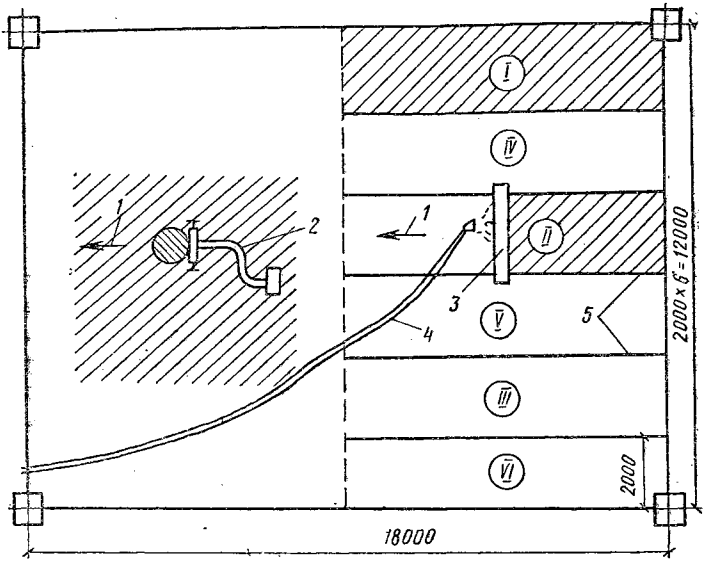


Рис. 146. Схема производства работ по устройству цементно-песчаного покрытия

1 — направление ведения работ; *2* — промышленный пылесос; *3* — виброрейка; *4* — растворовод; *5* — маячные рейки; *I*...*VI* — последовательность укладки раствора

повышена путем внедрения в раствор пластифицирующей добавки типа С-3, модифицированной сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ) и др. Перед началом работы по укладке раствора нижележащий слой очищают и смачивают водой, но без образования луж. Фронт работ, как и при устройстве бетонных покрытий, готовят из расчета использования раствора централизованного приготовления и доставки. Уложить раствор необходимо до начала его схватывания.

Раствор укладывают на подготовленную поверхность полосами между маячными рейками через одну (рис. 146). Раствор разравнивают с помощью рейки-правила. Толщина выровненного слоя раствора с учетом последующего уплотнения должна быть на 2...3 мм выше верха маячных реек. После разравнивания раствор уплотняют виброрейками типов СО-131А, СО-132А, СО-163 и др. В местах, недоступных для виброреек (пристенные зоны и др.), раствор уплотняют деревянными трамбовками массой не менее 10 кг. Перед возобновлением укладки цементно-песчаного покрытия после перерыва вертикальную кромку затвердевшего раствора очищают от пыли и грязи и смачивают водой.

После уплотнения раствора и схватывания его до состояния,

когда на поверхности при хождении остаются лишь небольшие следы, производят затирку покрытия машинами типов СО-89А, СО-135, СО-170 и др. В местах рабочих швов затирку поверхности производят до тех пор, пока стык станет незаметным. После затвердевания раствора в местах примыкания к стенам, перегородкам и колоннам устраивают плинтусы из цементно-песчаного раствора.

Мозаичные покрытия. Покрытие состоит из двух слоев; нижнего слоя толщиной 40—50 мм, из цементно-песчаного раствора и лицевого покрытия толщиной 20...25 мм из мозаичной смеси. Нижний слой толщиной 40 мм устраивают непосредственно по бетонному основанию, плите перекрытия или стяжке и толщиной 50 мм — по сплошному тепло- и звукоизоляционному слою перекрытия. При наличии в конструкции пола трубопроводов толщину нижнего слоя принимают на 20 мм большей, чем диаметр трубопровода. Прочность нижнего слоя из цементно-песчаного раствора и мозаичного покрытия при сжатии принимается согласно проекту и должна быть не менее 20 МПа. Для приготовления цементно-песчаных растворов и мозаичных смесей темных тонов применяют портландцемент марки не ниже 400. Мозаичные смеси для покрытий светлых тонов приготавливают из белого портландцемента или разбеленного портландцемента, а для цветных покрытий — белый или разбеленный с добавками пигментов (красителей) или цветной портландцемент. Для получения цветных покрытий добавляют щелочестойкие, светоустойчивые минеральные пигменты в количестве не более 15 % массы цемента. В качестве пигментов используют: сурик железный (красный или красно-коричневый цвет), окись хрома (зеленый цвет), ультрамарин (синий цвет) или пигмент голубой фталоцианиновый и перекись марганца (черный цвет). Состав цементно-песчаных растворов для нижних слоев покрытия приведен в табл. 339. Подвижность раствора должна соответствовать глубине погружения стандартного конуса СтройЦНИЛ 4—5 см. Подвижность раствора может быть повышена добавками пластификатора типа С-3 и др.

Технология укладки нижнего слоя из цементно-песчаного раствора в основном аналогична технологии укладки цементно-песчаных покрытий. Отличие заключается лишь в том, что укладку раствора между маячными рейками производят не только через одну полосу, но и в каждую. В последнем случае как только раствор схватится и по нему можно ходить, не нарушая поверхностного слоя, маячные рейки извлекают из слоя раствора, борозды заделывают раствором той же марки, что и основной. Поверхность нижнего слоя не заглаживают и не затирают.

При устройстве одноцветных мозаичных покрытий смеси готовят и доставляют на строительный объект централизованно автобетоновозами, автобетоносмесителями или автосамосвалами, оборудован-

ными для перевозки бетонов и растворов. При приготовлении мозаичных смесей расход воды подбирают таким образом, чтобы осадка конуса составляла 2...5 см. Однако она может быть резко повышена путем введения пластифицирующих добавок типа С-3. В случаях когда возможен проезд автотранспорта к месту работ, мозаичную смесь выгружают вблизи участка ее укладки. Укладывают одноцветные мозаичные смеси по аналогии с бетонными смесями между маячными рейками полосами через одну. Разрезку покрытий на отдельные карты не производят. Смесь уплотняют виброрейками типов СО-131А, СО-132А, СО-163 и др., которые передвигают по маячным рейкам. В местах, недоступных для виброреек, смесь уплотняют легкими трамбовками.

При устройстве многоцветных покрытий мозаичные смеси допускается приготавливать на строительном объекте. Крошка должна поставляться на строительный объект требуемых фракций, чистой, без включения посторонних примесей. Компоненты смесей дозируют по объему в соответствии с табл. 341. Пигмент вводят в виде сус-

341. СОСТАВЫ МОЗАИЧНЫХ СМЕСЕЙ, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Цвет и тон покрытия	Цемент марки 400		Каменная мука	Каменная крошка крупностью, мм			Цвет крошки	Пигмент, % от массы цемента			
	серый	белый		2,5...5	5...10	10...15		перекись марганца	сурик железный	ультрамарин	окись хрома
Светлый отбеленный	1	—	0,3	1	1	1	Белый	—	—	—	—
Белый с черным	1	—	—	1	1	1	Белый	12,5	—	—	—
Белый с красным	1	—	—	1	1	1	Белый	—	10	4	—
Черный	1	—	—	1	1	1	Черный	5	—	—	—
Черный с белым	—	1,5	—	2	1	1	Черный	—	—	—	—
Розовый с красным	1	—	—	1	1	1	Розовый	—	8	—	—
Красный с коричневым	1	—	—	1	1	1	Красный	5	5	—	—
Черный с зеленым	—	1,5	—	2	1	1	Черный	—	—	—	17
Серый	1	—	—	1	1	1	Черный	—	—	—	10

пензии, предварительно пропущенной через краскотерку. В связи с тем, что при укладке мозаичной смеси для многоцветных покрытий уплотнение виброрейками не производят, чтобы не нарушить разделительные жилки, смеси применяют пластичными (подвижностью не более 15 см). Подвижность смеси увеличивают введением пластификаторов типа С-3 и др. в процессе ее приготовления. Увеличивать подвижность смеси за счет повышения водоцементного отношения

не допускается, так как это приводит к интенсивному трещинообразованию в покрытиях. Для приготовления смесей используют бетонорастворосмесители типов БС-1, СО-23Б, СБ-101, СО-46А и др. Перед укладкой мозаичных смесей в нижнем слое из цементно-песчаного раствора делают прорези, в которые вставляют жилки, разделяющие всю площадь пола на отдельные небольшие участки различных цветов. Разделительные жилки делают из стекла толщиной 3...5 мм, латуни и полимерных материалов толщиной 1...2 мм. По мере расстановок жилок ведут и укладку мозаичной смеси, выравнивая ее по жилкам, которые используют в качестве маячных реек.

В процессе укладки как одноцветных, так и многоцветных мозаичных смесей в местах примыкания покрытий к колоннам устанавливают жилки или прокладки из толя, что предотвращает деформацию пола при осадке прилегающей к ним несущей конструкции здания. При перерывах в укладке мозаичных смесей кромку затвердевшего покрытия, как и при устройстве нижнего слоя, промывают водой. В местах рабочих швов уплотнение и заглаживание смеси производят до тех пор, пока стык станет незаметным.

Для обеспечения декоративных свойств и повышения физико-механических свойств мозаичного покрытия, удовлетворяющего условиям его эксплуатации, производят съем поверхностного слоя. Оптимальная толщина снимаемого слоя мозаичных покрытий составляет около половины толщины крупного заполнителя. Наибольшая степень обнажения зерен заполнителя при максимальной ее фракции 15 мм составляет 5...7 мм, а при 10 мм — 3...5 мм. Приступают к обработке мозаичных покрытий по достижении цементным камнем прочности, при которой исключается возможность выкрашивания заполнителя (после 4...5 сут выдерживания покрытий). Для ускорения процесса обработки в качестве смачивающей жидкости вместо воды используют 0,1...0,12 %-ный водный раствор углекислого натрия (кальцинированной соды). Применяют также дополнительную посыпку на обрабатываемую поверхность песка, который способствует более интенсивному съему покрытия.

Обработка мозаичных покрытий заключается в обдирке и шлифовании. Если к внешнему виду поверхности покрытия предъявляются повышенные требования, то выполняется еще и высококачественная отделка. Обдирку и шлифование производят ручными мозаично-шлифовальными машинами типов ИЭ-8201А, ИЭ-6103А, СО-91, СО-111А, СО-199 и др., а также самоходными машинами типов СО-189, СМ-104 и др., рабочие органы которых оснащены абразивными инструментами. Обдирку мозаичных покрытий производят на 2/3 требуемой глубины съема. Для обдирки применяют абразивные камни средней твердости (СТ), зернистостью № 100—50. После окончания обдирки, перед шлифованием мозаичное покрытие промывают, раковины

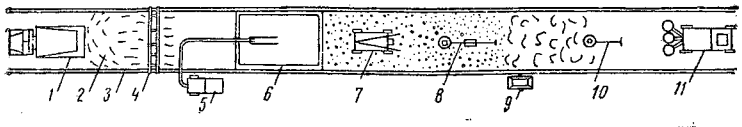


Рис. 147. Технологическая схема устройства мозаичных полов с вибровтапливанием мраморной крошкой в отвакуумированный бетон подстилающего слоя

1 — автосамосвал; *2* — бетонная смесь; *3* — направляющие балки; *4* — виброрейка; *5* — вакуумагрегат; *6* — отсасывающий мат; *7* — машина для укладки крошки; *8* — виброплита; *9* — ящик для цементного теста; *10* — заглаживающая машина; *11* — шлифовальная машина

и другие поврежденные места зашпатлевывают цементным тестом с добавлением мраморной муки. Шлифование покрытий производят до общей толщины съема, используя абразивные камни средней твердости зернистостью М 40—М 16. При обдирке и шлифовании покрытий следует периодически удалять шлам с обрабатываемой поверхности при помощи машин для уборки шлама типа СО-181 и др. или вручную скребками. Высококачественная отделка мозаичных покрытий достигается шпатлеванием поверхности покрытия после шлифования, дополнительным (чистым) шлифованием, лощением и полировкой. При шпатлевании заделывают мелкие поры и трещины цементным тестом с мраморной мукой того же цвета, что и покрытие. Если необходимо в цементное тесто добавляют пигмент соответствующего цвета. Дополнительное (чистое) шлифование производят после высыхания прошпатлеванных мест с применением абразивных камней зернистостью М63—М40. Лощение производят абразивными камнями зернистостью М28, а полирование — войлочными или суконными кругами с одновременной посыпкой поверхности тонким микропорошком.

В промышленных зданиях, где по проекту одноцветные мозаичные покрытия устраиваются по бетонным подготовкам, покрытие рекомендуется выполнять одновременно с бетонной подготовкой путем нанесения на поверхность бетона увлажненной мраморной крошки ровным слоем толщиной 15...20 мм с последующим вибровтапливанием ее в бетон. Бетонную подготовку в этом случае выполняют с применением вакуумирования (рис. 147).

Перед сдачей мозаичного пола в эксплуатацию покрытие натирают специальной мастикой. Состав мастики (массовые части) для натирки мозаичных полов: скипидар или бензин — 10, стеарин — 2, парафин — 1, воск — 1, канифоль — 0,25.

Мастику готовят следующим образом: стеарин, парафин, воск и канифоль расплавляют и перемешивают; затем, сняв с огня, тонкой струйкой вводят в скипидар или в бензин, тщательно перемешивая.

Металлоцементные покрытия. Покрытие состоит из двух слоев: нижнего из цементно-песчаного раствора, имеющего марку 400 толщиной 20 мм и верхнего марки 500 из смеси стальной стружки, це-

мента и воды толщиной не менее 20 мм. Для верхнего слоя покрытия применяют дробленую стальную стружку с размерами частиц 1...5 мм. Перед приготовлением смеси стружку, имеющую размер более 4 мм или имеющую форму в виде спирали, измельчают на бегунах, в шаровых мельницах или с применением другого оборудования. Затем стружку обезжиривают путем прокаливания в печах и просеивают на сите с размером ячеек 1,2×1,2 мм и удаляют посторонние примеси. После уплотнения встряхиванием насыпанной в емкость стальной крошки до постоянного уровня ее насыпная плотность должна быть не менее 2000 кг/м³. Цемент для металлоцементной смеси применяют марки не ниже 400. Приготавливают металлоцементную смесь у места ее укладки в передвижных бетоносмесителях малой емкости типов БС-1, СБ-101, СБ-80 и др. Дозируют цемент и стальную стружку в соотношении по объему 1 : 1. Количество воды подбирают таким образом, чтобы подвижность смеси соответствовала осадке конуса 1...2 см. Для лучшего сцепления стальной стружки с цементным камнем в смесь в процессе ее приготовления вводят 25 %-ный водный раствор смолы «водамин-99» в количестве 3...5 % массы цемента.

Маячные рейки устанавливают высотой, соответствующей общей толщине металлоцементных покрытий, включая верхний и нижний слои. Цементно-песчаный раствор нижнего слоя распределяют между маячными рейками так, чтобы после уплотнения и выравнивания толщина слоя раствора составляла около 20 мм. Поверхность выровненного слоя раствора не заглаживают. Металлоцементную смесь укладывают между маячными рейками по свежеуложенному раствору нижнего слоя до начала его схватывания. Разрезку покрытия на отдельные карты не производят. Смесь выравнивают правилом. Поверхность выровненного металлоцементного слоя с учетом его последующего уплотнения должна быть на 3...5 мм выше верха маячных реек. Уплотнение производят виброрейками типов СО-131А, СО-132А, СО-163 и др., передвигаемыми по маячным рейкам до прекращения подвижности смеси и равномерного появления влаги на ее поверхности.

Поливинилацетатно- и латексно-цементно-бетонные покрытия. Покрытие состоит из двух слоев: нижнего толщиной 40...50 мм из цементно-песчаного раствора марки 200 и верхнего толщиной 20 мм из смеси комплексного вяжущего — полимера (поливинилацетатной дисперсии или латекса), портландцемента, песка, щебня, пигмента и воды (табл. 342). Поливинилацетатная дисперсия должна быть пластифицированной. Из латексов при приготовлении латексно-цементно-бетонных смесей используют преимущественно стабилизированный дивинилстирольный латекс СКС-65ГП марки «Б» или марки «К».

Щебень применяют из полирующихся пород камня (гранита,

342. СОСТАВЫ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНО-ЦЕМЕНТНО-БЕТОННЫХ И ЛАТЕКСНО-ЦЕМЕНТНО-БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Составы	ПВА дисперсия	Латекс СКС-65ГП марки Б	Вода	Цемент марки 400	Пигмент	Песок	Щебень
Поливинилацетатно-цементно-бетонные	0,3	—	0,25	2	0,05...0,1	1,4	2,6
Латексно-цементно-бетонные	—	0,4	0,1	1	0,05...0,1	1,4	2,6

мрамора, базальта и др.) с пределом прочности при сжатии не менее 80 МПа. Крупность щебня и соотношение различных фракций аналогичны мозаичным смесям (табл. 341). В качестве песка применяют высевки щебня крупностью до 5 мм из камня полирующихся пород.

Смеси для покрытий приготавливают и доставляют централизованно или при малых объемах работ в условиях строительства, используя передвижные бетоносмесители или растворосмесители типов БС-1, СБ-101, СО-23Б, СО-46А, СБ-116А и др. Разбавление приготовленной, но загустевшей смеси водой или водной дисперсией полимера не допускается. Основные требования технологии производства работ по укладке, уплотнению и отделке как нижнего слоя из цементно-песчаного раствора, так и верхнего слоя из поливинилацетатно- или латексно-цементо-бетонных смесей те же, что и при устройстве мозаичных покрытий.

Сплошные покрытия из мастик на основе водных дисперсий полимеров. Конструктивно сплошные покрытия состоят из выравнивающего и лицевого слоев. Общая толщина покрытия составляет 3...4 мм. Мастичные составы для сплошных покрытий применяют главным образом на основе поливинилацетатной дисперсии, бутадиенстирольного латекса СКС-65ГП и бутадиенстирольного карбоксилатного латекса БСК 70/2.

Поливинилацетатные мастичные составы приготавливают из смеси дисперсии, минерального порошка или песка, пигмента и воды (табл. 343). В качестве минерального порошка применяют тонкоизмельченные каменные материалы светлой расцветки (маршаллит, мо-

343. СОСТАВЫ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНЫХ МАСТИК, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Материал	Грунтовка	Выравнивающий слой	Лицевой слой
Поливинилацетатная дисперсия	1,0	1,0	1,0
Минеральный порошок	—	—	2,0
Песок	—	4,0	—
Пигмент минеральный	—	0,01...0,03	0,02...0,04
Вода	9,0	0,3...0,35	0,40...0,45

лотый кварцевый песок и др.) с удельной поверхностью 200... 250 м²/кг, пределом прочности при сжатии не менее 60 МПа и крупностью не более 0,15 мм. Порошок не должен содержать комков, глинистых, органических и других примесей. Влажность порошка не должна быть более 3 %. В выравнивающих составах применяют кварцевый песок крупностью 0,2...0,3 мм. Для окраски составов применяют светоустойчивые минеральные пигменты: редоксайд, окись хрома, охру, сурик железный и др. Пигменты перед употреблением перетирают в краскотерке с небольшим добавлением воды. Латексные мастичные составы, разработанные ВНИИстройполимер Минстройматериалов СССР, приготавливают в соответствии с табл. 344.

344. ЛАТЕКСНЫЕ МАСТИЧНЫЕ СОСТАВЫ, % (СУХОГО ВЕЩЕСТВА)

Материал	Составы							
	грунтовочные				выравнивающие		для лицевого слоя	
Латекс СКС-65ГП	80	95	—	—	100	—	80	—
Полистирольный латекс	—	—	—	—	—	—	20	—
Латекс БСК 70/2	—	—	85	97	—	00	—	100
ВДР	20	—	15	—	—	—	—	—
Смола СФ-280	—	5	—	3	—	—	—	—
Натрий пирофосфорно-кислый (5 %-ный раствор)	—	—	—	—	3	3	1	1
Каолин	—	—	—	—	150	150	100	100
Маршалит или молотый кварцевый песок	—	—	—	—	100	100	50	50
Сланцевая порода	—	—	—	50	50	50	25	25
Пигмент	—	—	—	—	3...6	3...6	2...4	2...4
Окись цинка	—	—	—	—	—	5	—	5
ОП-7 (16 %-ный раствор)	—	—	—	—	0,18... ...0,36	0,18... ...0,36	0,12... ...0,24	0,12... ...0,24
Вода	500	500	500	500	—	—	—	—

Приготавливают поливинилацетатные и латексные мастики в условиях строительства, используя турбулентные растворо- и бетонорастворосмесители типов СБ-43Б и СБ-133. Перед нанесением мастик поверхность нижележащего слоя в случае выявления отдельных наплывов и шероховатостей частично шлифуют без применения смачивающих жидкостей мозаично-шлифовальными машинами типов СО-91, СО-111А, СО-199 и др., оснащенными абразивным инструментом с крупностью зерен № 40—16. Образовавшуюся пыль тщательно удаляют щетками, используя влажные опилки. Окончательно нижележащий слой очищают пылесосом. На обеспыленную поверхность наносят распылением грунтовку. После высыхания грунтовки наносят мастики при помощи сжатого воздуха удочкой-форсункой (рис. 148) или установкой для безвоздушного распыления наполненных мастичных составов конструкции ЦНИИОМТП Госстроя СССР. Как выров-

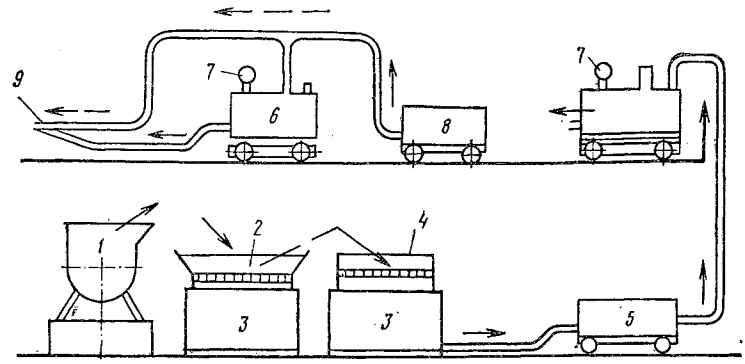


Рис. 148. Схема узла по приготовлению и подаче мастичных составов
1 — растворосмеситель; *2* — сито (1,2 мм); *3* — бачок; *4* — вибросито (0,6 мм); *5* — насос для подачи мастики; *6* — нагнетательный бачок; *7* — манометр; *8* — компрессор; *9* — форсунка

нивающие, так и лицевые покрытия наносят в два слоя толщиной 1...1,2 мм каждый, которую контролируют калибровочными щупами. Цвет лицевого слоя должен полностью совпадать с цветом нижележащего слоя. Покрытия через 2—3 дня после нанесения мастики покрывают за два раза пентафталевым лаком ПФ-211 или смесью пентафталевого лака ПФ-170 с масляно-смоляным лаком 4С в соотношении 3 : 2. Ходить по полу разрешается не ранее чем через 7 дней после его устройства.

Ксилолитовые и поливинилацетатно-цементоопилочные покрытия. Ксилолитовые покрытия выполняют из смеси древесных опилок хвойных пород, каустического магнезита, водного раствора хлористого магния и пигментов (табл. 345). Опилки для ксилолита должны быть из древесины хвойных пород. Влажность опилок не должна

345. СОСТАВЫ КСИЛОЛИТОВЫХ СМЕСЕЙ

Вид покрытия	Состав ксилолитовой смеси по объему (в рыхлом состоянии)		Плотность раствора хлористого магния для затворения ксилолитовой смеси, кг/м³
	эластичное покрытие для теплых полов (магнезит : опилки)	жесткое покрытие для холодных полов (магнезит : опилки : песок или каменные высевки)	
Однослойное покрытие или верхний слой двухслойного покрытия	1:2	1:1,4:1,6	1180
Нижний слой двухслойного покрытия	1:4	1:3:2	1400

превышать 20 % по массе. Крупность опилок должна быть не более 2,5 мм для однослойного и для верхнего слоя двухслойного ксилолитового покрытия и не более 5 мм для нижнего слоя двухслойного ксилолитового покрытия. Применение опилок, зараженных грибками, не допускается. Для расцветки пола в ксилолитовую смесь лицевого слоя покрытия добавляют минеральный пигмент (охра, мумия, сурик и др.) в количестве 3...4 % суммарного объема магнезита и заполнителей.

Приготовление ксилолитовой смеси производят в специальных смесителях, в которых внутренние металлические поверхности, во избежание коррозии от действия хлористого магния, оцинкованы или приготовление смесей производят в деревянных ящиках. Объем замеса ксилолитовой смеси назначают с таким расчетом, чтобы смесь использовать до начала ее схватывания, т. е. не более чем в течение 40 мин после затворения сухой смеси раствором хлористого магния.

Бетон подстилающего слоя, стяжки или перекрытия, на который укладывают ксилолитовое покрытие, предварительно просушивают до воздушно-сухого состояния (1...2 % влажности). Предел прочности при сжатии этого бетона к моменту укладки ксилолита должен быть не менее 7,5 МПа. Перед укладкой смеси поверхность нижележащего слоя очищают от пыли и грунтуют смесью из четырех массовых частей раствора хлористого магния плотностью 1060...1070 кг/см³ и одной массовой части каустического магнезита. Приготовление этой смеси и огрунтовывание поверхности не должны опережать укладку ксилолитовой смеси более чем на 40 мин. Укладку ксилолитовой смеси в покрытие производят полосами (участками) шириной не более 2,5 м, ограниченными деревянными строганными рейками, которые служат маяками. Толщина маячных реек должна быть на 50...60 % больше проектной толщины укладываемого слоя ксилолитового покрытия (с учетом последующего уплотнения). Заполнение ксилолитом полос покрытия производят через одну. Выровненную смесь тщательно уплотняют трамбовками массой 3...5 кг; каждый участок покрытия трамбуют 3...5 ударами. Поверхность лицевого слоя ксилолитового покрытия заглаживают металлическими гладилками. Перед возобновлением укладки покрытия после перерыва вертикальную кромку ранее уложенного и затвердевшего ксилолита очищают и огрунтовывают одновременно с огрунтовкой подстилающего слоя. Стык свежеуложенного ксилолитового покрытия с ранее уложенным участком тщательно трамбуют и заглаживают до тех пор, пока он станет совершенно незаметным. Заглаживание поверхности нижнего слоя двухслойного покрытия не производят. Укладку верхнего слоя двухслойного покрытия производят по затвердевшему и подсохшему нижнему слою (через 1...2 сут после его укладки); поверхность нижнего слоя предварительно огрунтовывают.

Твердение ксилолитового покрытия должно происходить в сухих условиях. Для увеличения срока службы, износостойкости и водостойкости ксилолитовое покрытие пропитывают лаками УР-293 и УР-294, а также поливинилбутиральной огрунтовкой марки ВЛ-278. Пропитку выполняют после полной просушки ксилолитового покрытия, не ранее чем через 20 сут после его укладки. Лак наносят в три слоя. Первый слой — разбавленный до вязкости 9...12 с по ВЗ-4 лак УР-293, второй — лак УР-293 вязкостью 14...17 с и третий — лак УР-294 вязкостью 16...20 с.

Поливинилацетатно-цементоопилочное покрытие выполняют из смеси портландцемента, пластифицированной поливинилацетатной дисперсии, древесных опилок, пигментов и воды (табл. 346). Расход воды зависит от вязкости дисперсии, влажности опилок и тонкости помола цемента. Консистенция смеси, измеренная по конусу СтройЦНИЛ, должна составлять 3...3,5 см. Технология устройства поливинилацетатно-цементоопилочных покрытий аналогична технологии устройства ксилолитовых покрытий.

346. СОСТАВ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНО-ЦЕМЕНТООПИЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

	1
Портландцемент	1
Поливинилацетатная дисперсия	0,1...0,2
Древесные опилки	0,1...0,2
Пигменты	0,02...0,05
Вода	0,3...0,5

Покрытия из бетонных, цементно-песчаных и мозаичных плит. Укладывают плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора толщиной 10...15 мм. Марка раствора прослойки должна быть 150 при умеренных и 300 при значительных нагрузках. Подвижность раствора должна соответствовать глубине погружения конуса СтройЦНИЛ 5...6 см. Плиты раскладывают сразу после устройства прослойки по шнуру в направлении «на себя» вплотную друг к другу или со швами не более 3 мм. Втапливают плиты с помощью вибровтапливателей штучных материалов или ударами молотка по деревянным подкладкам, которые должны захватывать не менее 2 плит. Незаполненные швы заделывают цементно-песчаным раствором сразу же после втапливания плит. Раствор, выступивший из швов, удаляют заподлицо с поверхностью плит до начала его схватывания. При перерывах в работе прослойку обрезают мастерком по кромке плит последнего ряда. Перед возобновлением работ затвердевшую кромку прослойки, торцы плит и нижележащий слой смачивают водой.

Покрытия из жароупорного бетона. Для покрытия применяют бетонные смеси состава, приведенного в табл. 347.

В качестве тонкомолотых минеральных добавок, обеспечивающих покрытию жаростойкость, и заполнителей (песка и щебня) используют измельченные отходы или бой шамотных или магнезитовых

347. СОСТАВ ЖАРОУПОРНОГО БЕТОНА, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Портландцемент марки не ниже 400	1
Тонкомолотый хромит	0,3
Тонкомолотый доменный шлак	1,8
Гранулированный доменный шлак	0,6
Литой шлаковый щебень	1,4
Вода	0,6

изделий с огнеупорностью не ниже 1610 °С и пределом прочности при сжатии не менее 20 МПа. Технология устройства покрытия из жаростойкого бетона не отличается от устройства покрытия из обычных бетонов. Покрытия укладывают в два приема. На нижний слой, толщина которого на 30 мм меньше требуемой толщины пола, после уплотнения и выравнивания укладывают сварную сетку из арматурной стали. Стержни и смежные полотна сетки сваривают или соединяют вязальной проволокой. Верхний слой бетона укладывают в покрытие до окончания схватывания нижнего слоя бетона.

Покрытия из крупноразмерных плит жаростойкого железобетона. Основные плиты имеют размер в плане 3×3 м, доборные — 1,5×1,5 м. Толщина плит рассчитывается в зависимости от нагрузок на пол и указывается в проекте. Жаростойкий бетон для изготовления плит состоит из портландцемента марки не ниже 400, тонкомолотой добавки, крупного и мелкого заполнителя на основе шлаков (табл. 348).

348. СОСТАВ БЕТОНА ДЛЯ ПЛИТ, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Слои плиты	Портландцемент	Тонкомолотый хромит	Тонкомолотый доменный шлак	Гранулированный доменный шлак	Литой шлаковый щебень
Верхний (покрытие)	1	0,3	1,8	0,6	1,4
Нижний (подстилающий слой)	1	—	1,8	0,7	1,6

Плиты укладывают на песчаную прослойку толщиной не менее 60 мм. Крупность песка не должна превышать 5 мм. Песок рассыпают полосами (участками), ограниченными рейками и разравнивают правилом, передвигаемым по маячным рейкам. Уплотнение песка не допускается. Полоса песчаной прослойки должна быть не менее 4 м длиной и шире плит на 20...30 мм. Плиты укладывают краном немедленно вслед за выполнением прослойки. Заполнение швов между плитами и замоноличивание зазоров между основными и доборными плитами, а также замоноличивание отверстий для монтажных петель производят составом бетона для верхнего слоя. Эксплуатация пола возможна сразу после монтажа плит.

Покрытия из чугунных и стальных плит на бетоне. Для покрытия применяют гладкие и рифленые чугунные дырчатые плиты с шипами

размером в плане 298×298 мм и стальные штампованные плиты размером в плане 300×300 мм и толщиной 3 мм. Примерный состав мелкозернистого бетона прослойки под плиты приведен в табл. 349.

349. СОСТАВ БЕТОНА ПРОСЛОЙКИ, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Портландцемент марки не ниже 400	1
Песок	1
Щебень (гравий) крупностью до 10 мм	1,7
Вода	0,36...0,4

Плиты укладывают полосами (участками) шириной не более 10...12 м. Первый ряд плит укладывают вдоль стен, каналов и т. п. с примыканием к ним вплотную. Плиты каждого последующего ряда укладывают без перевязки швов с плитами предыдущего ряда. Бетон прослойки укладывают и разравнивают одновременно для 6...8 плит каждого ряда. Ширина полосы бетона должна превышать ширину плит на 5...8 см. Толщина слоя бетона перед уплотнением должна быть 40...45 мм, а после уплотнения 30...35 мм. Осаживание плит производят равномерно при помощи вибровтапливателя или 6...8 ударами молотка по деревянному бруску размерами 250...100 мм и толщиной 50...60 мм, положенному плашмя на плиту. При этом бетон должен выступить из всех отверстий плиты, но не растекаться по ее поверхности. Осаживание и выравнивание плит должно быть закончено до начала схватывания бетона. Укладка загустевшего бетона не допускается. В случае перерыва в укладке плит более 1,0...1,5 ч загустевший бетон, выступивший из-под плит предыдущего ряда, должен быть отколот заподлицо с вертикальными гранями плит и удален. Через сутки после укладки покрытия швы между плитами заполняют жидким цементным тестом или цементно-песчаным раствором состава 1 : 1 (цемент : мелкий песок по массе). Излишки раствора для заделки швов немедленно сметают и поверхность пола протирают опилками.

Покрытия из чугунных плит с опорными выступами на песке. Для покрытий применяют плиты чугунные с опорными выступами размером в плане 248×248 мм. В плите с нижней стороны имеются ребра жесткости, а по периметру — шесть опорных выступов. При укладке плит на грунте или на подстилающем слое прослойку выполняют из песка слоем толщиной от 60 до 220 мм в зависимости от величины и интенсивности нагрева пола. Песок для прослойки должен быть крупно- или среднезернистым. В гравелистом песке зерна гравия крупностью более 10 мм должны быть отсеяны. Содержание в песке пылеватых и глинистых частиц не должно превышать 10 % по массе, а органических примесей и известняковых частиц — 5 %. Песок укладывают слоем, толщина которого должна превышать проектную на 15...20 % (с учетом его последующего уплотнения). Прослойку или основание (при укладке плит непосредственно по песчаному грунту) уплотняют до укладки плит. В качестве теплоизоля-

ционных материалов для прослойки применяют каменноугольные топливные шлаки, молотые отходы шамотного кирпича или другие жаростойкие сыпучие материалы с насыпной плотностью в уплотненном состоянии 1000...1200 кг/м³. По периметру каждого участка пола из чугунных плит, т. е. в местах его примыкания к каналам, приямкам, фундаментам под оборудование, стенам, полам других типов и т. п., обязательно выполняют окаймляющие швы из бетона марки 300, закрепляющие крайние ряды плит. Укладку плит производят полосами шириной 10...15 м. Укладку плит начинают от края участка, примыкающего к полу другого типа, каналам и другим конструкциям. При этом опорные выступы укладываемой плиты заходят под ранее уложенные плиты, а выступы последних — под укладываемую плиту. Укладку плит производят в направлении «от себя» и заканчивают на расстоянии не менее 70 мм от границы участка (стены, фундамента под оборудование и т. п.) для укладки в этот промежуток окаймляющего шва. Уложенный участок пола укатывают катком массой 1...3 т до полной осадки плит. При малых объемах работ и в местах, недоступных для катков, а также на краях участка пола шириной 1 м осадку плит производят деревянными трамбовками. Устройство окаймляющих швов производят немедленно вслед за осаживанием плит. Для окаймляющих швов применяют жесткий жароупорный бетон марки 300. В местах, где при эксплуатации пол не будет нагреваться (вблизи стен и т. п.), допускается для окаймляющих швов применять обычный бетон.

Покрытия из торцовых деревянных шашек. Для торцовых покрытий применяют деревянные шашки прямоугольные и прямоугольные с пазами треугольного сечения. Влажность шашки при укладке не должна превышать 12 %. Деревянные шашки должны быть антисептированы. При укладке шашек на песчаную прослойку песок разравнивают вначале грубо, а затем тщательно с помощью рейки. Перед укладкой шашек на битумную прослойку поверхность бетонного подстилающего слоя и перекрытия огрунтовывают раствором битума в керосине. Шашку укладывают рядами перпендикулярно направлению движения. Укладку шашек начинают от входных дверей (ворот) и ведут в направлении «от себя», находясь на уложенном покрытии. Перед укладкой шашки погружают с помощью металлических щипцов всеми гранями, кроме верхнего торца, в горячий битум с температурой не ниже 150 °С и быстро укладывают в покрытие вплотную к ранее уложенным с перевязкой швов не менее чем на $^1/_3$ их длины. Ширина швов между шашками, а также величина уступа между двумя смежными шашками не должна превышать 2 мм. При укладке прямоугольных шашек с пазами на прослойку из жирного пека по огрунтованной поверхности производят заливку слоя горячего (не ниже 130 °С) жирного пека, представляющего собой смесь среднего

пека марки «А» и каменноугольного масла с температурой размягчения по «кольцу и шару» жирного пека в пределах 50...60 °С. Разравнивание горячего пека производят немедленно при помощи резиновых скребков слоем толщиной 2...2,5 мм. Торцовые покрытия укладывают участками (картами) размером 12×12 мм, разделенными с помощью металлических труб с наружным диаметром 30 мм, уложенными по линиям расположения деформационных швов в покрытии. Шашки укладывают длинной стороной вдоль трубы, с перевязкой швов в средних рядах на $^1/_2$ длины шашки. После окончания укладки шашек по всей площади карты из температурных швов, примыкающих к ранее уложенному покрытию, вынимают трубы и образовавшиеся каналы заполняют на 30 мм по высоте сухим пеком и до верха шашки заливают горячую битумную мастику. Вертикальные каналы и швы между шашками также заливают горячим «сухим» пеком, который равномерно распределяют гребками вдоль рядов шашек. Через сутки после этого производят утюжку покрытия электрическим утюгом с температурой на его поверхности не менее 650 °С до тех пор, пока разогретый «сухой» пек заполнит все швы между шашками, а на поверхности покрытия будет видна деревянная текстура шашек.

Асфальтовые покрытия. Покрытия выполняют из горячего битума с температурой размягчения 50...60 °С, который перемешивают с минеральным порошком, песком, гравием или щебнем (табл. 350). Для

350. СОСТАВ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ УКЛАДКЕ

Показатель	Жестких		Литых	
	зернистых	песчаных	зернистых	песчаных
Состав смеси (части по массе):				
битум	0,35	0,25	0,45	0,33
минеральный порошок (менее 0,065 мм)	1	1	1	1
песок (0,075...5 мм)	1,3	1,5	1,3	1,5
щебень или гравий (5...15 мм)	2,3	—	2,3	—
Минимальная температура (°С) смеси в начале укладки при температуре:				
от 0 до +10 °С	140	140	—	—
более 5 °С	—	—	160	160
» 10 °С	130	130	—	—
То же, в конце уплотнения	100	100	120	120

приготовления литого асфальтобетона применяют битум с температурой размягчения 50 и 70 °С в соотношении 1 : 2 (по массе). Смесь укладывают полосами шириной 2 м, ограниченными маячными рейками. Высота маячных реек должна быть на 7...10 мм больше проектной толщины укладываемого покрытия. После укладки асфаль-

тобетона на первой полосе и его уплотнения следующие полосы заполняют через одну. Толщина одного слоя укладываемого асфальтобетона не должна превышать 25 мм. Уплотнение смеси производят, передвигая каток массой 50...80 кг с электронагревателями до тех пор, пока поверхность асфальтобетона не станет совершенно гладкой и он не уплотнится до проектной толщины. После уплотнения асфальтобетона катком лицевой слой, пока еще не остыла смесь, присыпают сухим мелкозернистым песком и протирают при помощи деревянной терки.

13.5. Устройство покрытий полов в зданиях с агрессивными средами

Покрытия из кислотоупорного бетона. Кислотоупорный бетон приготавливают из смеси щебня, песка, пылевидного заполнителя, жидкого стекла, кремнефтористого натрия и уплотняющей добавки (табл. 351).

351. СОСТАВ КИСЛОТОУПОРНОГО БЕТОНА, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Жидкое стекло, плотность 1380 кг/м³	1
Кремнефтористый натрий (ГОСТ 87—77*)	0,18
Щебень	3,4
Песок	1,7
Пылевидный заполнитель	1,7
Фуриловый спирт (уплотняющая добавка)	0,03

Щебень, песок и пылевидный заполнитель должны быть изготовлены из кислотостойких каменных материалов (андезита, бештаунита, кварцита, гранита, диабаза, отходов кислотостойкой керамики и пр.). Предел прочности при сжатии камня, применяемого для изготовления щебня, песка и пылевидного заполнителя, должен быть не менее 60 МПа, а его водопоглощение — не более 2 %. Крупность щебня не должна превышать 15 мм и 0,6 толщины покрытия. Песок и пылевидный заполнитель должны быть воздушно-сухими (влажность не более 3 %), рыхлыми, без комков и не должны содержать глины (частиц мельче 0,005 мм) и органических примесей. Для приготовления бетона предварительно перемешивают жидкое стекло с уплотняющей добавкой, затем добавляют песок, пылевидный заполнитель и щебень и продолжают перемешивание до достижения однородности. Кислотоупорный бетон приготавливают в количестве, которое может быть уложено в продолжении 30...40 мин. Укладку покрытий из кислотоупорного бетона производят по сухой и чистой поверхности гидроизоляционного слоя так же, как и покрытий из обычного бетона. Твердение покрытий должно происходить в сухих условиях.

Сплошные покрытия из составов на основе термореактивных смол. Покрытия подразделяются на мастичные и полимеррастворные многослойные толщиной 7...10 мм; полимербетонные толщиной 11...

20 мм. Для устройства сплошных покрытий полов применяют мастики, полимеррастворы и полимербетоны с использованием в качестве связующего полимерных компаундов заводского изготовления (табл. 352).

Мастики для сплошных покрытий изготавливают смешением компонентов в цилиндрической емкости объемом не более 40 л с помощью лопастного смесителя, смонтированного на валу пневмодрели. Продолжительность смешения составляет 5...6 мин. Вязкость мастики, измеряемая на вискозиметре марки ВЗ-4, должна быть 90...100 с. Время использования — 90...120 мин. Сплошные покрытия укладывают по тщательно подготовленной поверхности стяжки, выполненной из цементно-песчаного раствора или бетона марки не ниже 200. Перед укладкой покрытия поверхность стяжки обеспыливают с помощью промышленного пылесоса или продувают сжатым воздухом. Выступающие неровности сошлифовывают, а западающие заделывают цементно-песчаным раствором марки 200 с добавкой ПВАД. Непосредственно перед укладкой покрытия поверхность стяжки огрунтовывают компаундом, разбавленным растворителем до вязкости 40...60 с (по ВЗ-4). Отвердитель вводят в последнюю очередь и смесь тщательно перемешивают.

Подготовленную порцию мастики наносят на огрунтованную и выдержанную до отлипа стяжку. Наносят мастику установкой для безвоздушного распыления мастичных наполненных составов конструкции ЦНИИОМТП слоем толщиной 1...1,2 мм. После выдерживания до отлипа наносят второй, а по аналогии и последующие слои такой толщины, чтобы количество слоев в покрытии проектной толщины было не менее трех. При отсутствии установки безвоздушного распыления мастики разливают по стяжке слоем сразу на проектную толщину. При этом разравнивают мастики с помощью зубчатой рейки-«ракли», а для устранения пузырей покрытие прикатывают игольчатым валиком диаметром 20 мм с длиной игл в 1,5 раза больше толщины покрытия. Армирующий слой из стеклоткани приклеивают на незатвердевший грунтовочный слой полосами с перехлестыванием на 70...100 мм. После прикатки на армирующий слой наносят пропиточный слой из грунтовочного состава, на который наносят верхний слой покрытия. Полимеррастворы и полимербетоны готовят смешением компаунда с наполнителями и отвердителем в специальных растворо- или бетоносмесителях. Загрузку каждого последующего компонента производят через 3...5 мин после перемешивания предыдущего. Перемешивание массы должно продолжаться до достижения смесью полной однородности. Полимеррастворные и полимербетонные покрытия выполняют участками, ограниченными маячными рейками. Уплотнение покрытия производят вибрированием, которое заканчивают до начала желатинизации полимеррастворов или полимербетона. Покры-

352. СОСТАВЫ КОМПАУНДОВ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛЯ СПЛОШНЫХ ПОЛОВ

Марка компаунда	Марка отвердителя	Количество отвердителя в мас. ч. на 100 мас. ч компаунда	Количество наполнителя в мас. ч. на 100 мас. ч. компаунда			
			для мастичных покрытий	для полимер-растворных покрытий	для полимербетонных покрытий	
					щебень	песок
ЭКР-22	ПЭПА	13...15	100...200	400...500	—	—
АРЭМ-2	КДА	25...30	100...200	—	—	—
ЭП-7100	И6-М с ускорителем УП-606	15...16	100...200	—	—	—
ЭИС-К	ПЭПА	15...17	100...200	—	—	—
ЭФК-1	ПЭПА	15...17	100...200	400...500	—	—
ЭКТ-1	ПЭПА	15...17	—	400...500	—	—
ИКАС-1	Гипериз ускоритель БНК	2,8 4...5	100...200	300...400	—	—
Слоклир-3	ПМЭК БНК	2,5 5,0	—	300...400	—	—
УРП-80	ПЭПА	12...15	100...200	—	—	—
Эпоксидно-фурановый	ПЭПА	17...19	—	—	500...570	250...280
Эпоксидно-карбамидный	ПЭПА	14	—	—	570	280
Эпоксидно-битумный	ПЭПА	19	—	—	570	280
Эпоксидно-каучуковый	ПЭПА	14	—	—	570	280

тие при этом не заглаживают. При устройстве двухслойных покрытий второй слой наносят через 8...10 ч после укладки первого.

Покрытия из керамических, шлакоситалловых плит и плит каменного литья. Поверхность бетона плит перекрытия или стяжки до укладки покрытий из плит по цементно-песчаному раствору увлажняют, но без скопления воды. Плиты, укладываемые на прослойку из битумной или полимерной мастики, либо из раствора на жидком стекле, должны быть сухими. Толщина прослойки из раствора цементно-песчаного и на жидком стекле в полах из плит должна составлять 10...15 мм, из горячих битумных и дегтевых мастик — 2...3 мм. Состав кислотостойкого раствора для прослоек и заполнения швов приведен в табл. 353.

353. СОСТАВ КИСЛОТОСТОЙКОГО РАСТВОРА, МАССОВЫЕ ЧАСТИ

Жидкое стекло натриевое плотностью 1380 кг/м³	100
Натрий кремнефтористый	18
Песок (кварцевый, диабазовый, андезитовый, базальтовый) . .	170
Порошок (кварцевый, диабазовый, андезитовый, базальтовый)	170
Фуриловый спирт	3

Марка кислотостойкого раствора должна быть не ниже 150, а марка цементно-песчаного раствора под шлакоситалловые плитки — не ниже 300. Подвижность растворов для прослоек должна быть не более 6 см по конусу СтройЦНИЛ. Для заполнения швов между плитами применяют замазку Арзамит-5, а также приготовляемые на строительной площадке мастики на основе синтетических эпоксидных, полиэфирных и фурановых смол и компаундов заводского изготовления. Укладку плит на прослойку из раствора на жидком стекле или из цементно-песчаного раствора выполняют с предварительной укладкой и разравниванием правилом раствора в прослойке одновременно для нескольких плит одного или двух рядов. Длина полосы разравниваемого раствора составляет 1...2 м, а ширина должна превышать ширину 1...2 рядов плит на 30...40 мм. Укладка и разравнивание раствора должны на 1...2 м опережать укладку плит в ряду. Плиты укладывают немедленно вслед за укладкой раствора прослойки с тщательной пригонкой вплотную одну к другой и к прослойке. При укладке плит на прослойку из раствора на жидком стекле и из щелочестойкого цементно-песчаного раствора швы между плитами заполняют выдавливанием материала прослойки путем вибровтапливания плит. Ширина швов между плитами, заполняемых полимерными мастиками, должна составлять 6...8 мм. Глубина заполнения швов должна составлять не более 10 мм. При укладке плит на прослойке из горячей битумной мастики ее разливают на площади, необходимой для укладки 1...2 плиток. Плиты укладывают немедленно вслед за разливанием мастики, с выдавливанием мастики в швы между плитами, вплотную одна к другой. Температура битумной ма-

стики при укладке плит должна быть 160...180 °С. На тыльную сторону шлакоситалловых плит с нижней рифленой поверхностью непосредственно перед их укладкой наносят слой раствора прослойки вровень с выступающим рифлением. Укладку плит заканчивают до начала схватывания (отвердевания) материала прослойки. При перерыве в укладке плит загустевшие раствор или мастика, выступающие из-под плит предыдущего ряда, должны быть сколоты заподлицо с вертикальными гранями плит и удалены.

Покрытия из кислотоупорных плит и кирпича. Укладку покрытия начинают от стен с постепенным приближением к проезду или входным дверям. Плиты и кирпич укладывают рядами, параллельными стенам помещения, или по специальному рисунку. Кислотоупорный кирпич в проездах укладывают «елкой», при этом в крайних рядах он должен быть сколот под углом 45° и плотно примыкать к стене или фризу. Укладку кирпича на ребро или плашмя производят только при соответствующем указании в проекте. Укладку плит и кислотоупорного кирпича производят непосредственно вслед за укладкой прослойки и заканчивают до начала схватывания раствора. Толщина прослойки после укладки плит должна составлять 10... 15 мм. Швы между плитами и кирпичами заполняют выдавливанием раствора прослойки при их укладке. Ширина швов не должна превышать: между кирпичами 5 мм, керамическими кислотоупорными плитами 3 мм. Для тщательного уплотнения раствора в прослойке и швах производят осаживание кирпичей ударами молотка по деревянному бруску, прикладываемому к кирпичам сверху и с боков. Кирпич, укладываемый на прослойку из битумной мастики, должен быть сухим. Температура битумной мастики при нанесении должна быть 160...180 °С. Укладку кирпича и плит на прослойку из битумной мастики производят немедленно вслед за разливом горячей мастики по гидроизоляции и заканчивают до отвердения мастики. Швы между кирпичами и плитами заполняют мастикой сразу же после остывания мастики в прослойке. Перед укладкой плит и кирпича после перерыва затвердевшие растворы и мастики, выступающие из-под уложенного покрытия, должны быть осторожно сколоты заподлицо с вертикальными гранями изделий и удалены без повреждения гидроизоляционного слоя. Вертикальную кромку затвердевшей прослойки следует непосредственно перед укладкой покрытия прогрунтовать жидким стеклом плотностью 1380 кг/м³.

Покрытия из полимербетонных плит. Технология устройства покрытия из полимербетонных плит аналогична технологии устройства покрытия из обычных бетонных плит. Плиты укладывают на прослойку из полимерного состава, эквивалентного по химической стойкости плитам. Прослойку укладывают полосой 50 см и разравнивают до получения необходимой толщины. Толщина прослойки из поли-

мерной мастики должна составлять 5 мм, а из полимерного раствора — 10 мм. Швы между плитами шириной 3...5 мм заполняют выдавливанием, шириной 6...8 мм — расшивкой после отверждения. Укладку плит в сухих помещениях выполняют на цементно-песчаном или полимерцементном растворе марки не ниже 150.

13.6. Технические характеристики средств механизации, выпускаемых строительными организациями

354. АППАРАТ «ПЧЕЛКА» ДЛЯ СВАРКИ ЛИНОЛЕУМА

Скорость сварки линолеума, м/ч	до 100
Привод	ручной
Подача теплоносителя	от вентилятора, вмонтированного в корпус
Температура подогрева воздуха, °С	250...300
Мощность электронагревателя, кВт	1
Мощность электронагревателя вентилятора, кВт	0,23
Напряжение тока, В	220
Подача присадочного прутка	затягиванием закатывающего ролика
Габарит, мм	425×190×195
Масса, кг	8,6

355. УСТАНОВКА УСЛ-1М ДЛЯ СВАРКИ ЛИНОЛЕУМА

Производительность, м²/смену	400
Скорость сварки, м/ч	40...60
Мощность, кВт	2,64
Напряжение питающей сети, В	220
Количество пневмоцилиндров, шт.	2
Давление в воздушной системе, Па	$(4...5)\ 10^5$
Габарит, мм	7000×2100××1200
Масса, кг	775

356. МЕХАНИЗМ КОНСТРУКЦИИ ЦНИИОМТП ДЛЯ ВИБРОВТАПЛИВАНИЯ ШТУЧНЫХ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Производительность, м²/ч	до 100
Ширина захвата, мм	380
Установленная мощность, кВт	0,18
Частота колебаний рабочего органа, Гц	100
Напряжение тока, В	380
Габарит, мм	785×424××920
Масса, кг	32

357. МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПОДАЧИ ЖЕСТКИХ РАСТВОРОВ

Показатель	ПБ-1	ПРН-500М
Производительность, м³/ч	6...8	6
Вместимость по загрузке, л	1000	500
Дальность подачи, м:		
по вертикали	30	60
по горизонтали	150	200

Продолжение табл. 357

Показатель	ПБ-1	ПРН-500М
Рабочее давление, МПа	0,7	0,7
Подача сжатого воздуха, м³/мин	5...8	5...8
Установленная мощность, кВт	13	17
Габарит, мм	2750×1020×1500	3350×1420×1320
Масса (без растворовода), кг	1400	1350

358. ЗАГЛАЖИВАЮЩИЕ И ЗАТИРОЧНЫЕ МАШИНЫ

Показатель	ОМ-700	Конструкция Укроргтехстроя
Производительность, м²/ч	150	150
Ширина обработки, мм	700	800
Частота вращения рабочего органа, $с^{-1}$	2	1,0/2,0
Мощность электродвигателя, кВт	1,1	1,8/2,8
Напряжение тока, В	220/380	220/380
Частота тока, Гц	50	50
Габарит, мм	1880×755×950	3100×820×578
Масса, кг	51	87

359. САМОХОДНЫЕ МОЗАИЧНО-ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Показатель	СМ-104	30-71-А конструкции ЭПКБ Главростовстроя
Производительность при шлифовании, м²/ч	36; 50	28; 56
Ширина обработки, м	1,2; 1,7	0,85; 1,6
Скорость передвижения машины, м/мин	8	15,8
Установленная мощность, кВт	11,4	10
Привод передвижения машины	Электрический	Электрический
Привод подъема шлифовальных головок	»	Механический
Габарит, мм	2030×1740×1300	2280×1600×1780
Масса, кг	975	1050

360. АГРЕГАТ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ МОЗАИЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА БАЗЕ ТРАКТОРОВ Т-25 И Т-40М

Показатель	Конструкции НИИСП (Т-25)	42194-03М (Т-40М) конструкции ЭПКБ Главростовстроя
Производительность, м²/ч	50...60	200
Ширина полосы обработки, мм	1000...1600	2000
Скорость движения при шлифовании, м/мин	14,3	19
Количество шлифовальных сегментов	12	36
Установленная мощность электродвигателей, кВт	—	22
Габарит, мм	4200×1370×1800	4660×2100×2000
Масса, кг	540 (рабочей головки)	4215 (общая)

14. МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ

14.1. Материалы для малярных работ

Малярные работы выполняют по просушенным поверхностям, после окончания всех общестроительных, санитарно-технических, электромонтажных, облицовочных и штукатурных работ. Перед окраской влажность оштукатуренных поверхностей не должна превышать 8 %, деревянных — 12 %.

Масляную окраску применяют для отделки поверхностей по штукатурке, дереву и металлу как при наружной отделке зданий, так и при отделке помещений. Окраска поверхностей выполняет санитарно-гигиенические и декоративные функции, а также служит для защиты металла — от коррозии, дерева — от преждевременного старения. Окраска может быть простая, улучшенная и высококачественная. Ее выполняют водными составами, масляной и эмалевой краской, а также мастичными составами. Качество малярных работ зависит от подготовки поверхностей под окраску. Каждому виду окраски соответствует и своя подготовка поверхностей.

Известковая окраска используется для отделки складских и подсобных помещений, а также фасадов. При подготовке поверхностей под известковую окраску их очищают, расшивают трещины, огрунтовывают и частично подмазывают поверхности. При этом применяют грунтовки, подмазочные пасты, шпатлевки (табл. 361).

361. НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГРУНТОВОК, ПАСТ, ШПАТЛЕВОК, кг

Материал	Грунтовка		Грунтовка «мыловар»	Подмазочная паста, масс. ч.	Шпатлевка известковая с гипсом, масс. ч.
	из известкового теста с солью	из известкового теста и квасцов			
Известковое тесто	2,5	2,5	—	1	1,5
Соль поваренная	0,1	—	—	—	—
Квасцы алюмокалиевые	—	0,2	—	—	—
Вода, л	10	10	10	—	До рабочей консистенции
Мыло хозяйственное 40 %-ное	—	—	0,2	—	—
Известь-кипелка	—	—	1,2...2	—	—
Олифа натуральная	—	—	0,08	—	—
Гипс	—	—	—	0,4	1
Песок мелкий	—	—	—	3	—
Водный 2 %-ный раствор клея	—	—	—	1,5...2	—
Гипс строительный (в частях по объему)	—	—	—	—	1

Известковый окрасочный состав готовят таким образом: известковое тесто разводят в 3...5 л воды, затем добавляют растворенную соль. Вместо поваренной соли можно использовать квасцы, в этом случае при растворении известкового теста предварительно добавляют заранее замоченные пигменты, при непрерывном перемешивании вводят раствор квасцов. Затем полученный раствор пропускают через краскотерку и разбавляют оставшейся водой (табл. 362—364).

362. СОСТАВ С ПОВАРЕННОЙ СОЛЬЮ

Известковое тесто, кг	2,5...3,5
Соль поваренная, кг	0,1
Пигмент (щелочестойкий), кг	0,3
Вода, л, до	10

363. СОСТАВ ИЗВЕСТКОВО-ЦЕМЕНТНЫЙ

Известковое тесто, кг	3
Портландцемент (обычный или белый), кг	1,3
Поваренная соль, кг	0,2
Пигмент (щелочестойкий), кг	0,4—0,5
Вода, л, до	10

364. СОСТАВЫ ИЗВЕСТКОВО-ХЛОРИСТЫЕ, масс. ч.

Известь-пушонка	97	97	97
Хлористый кальций обезвоженный	7...10	—	—
То же, плавленый	—	9...17	—
То же, жидкий	—	—	18...24
Мыло хозяйственное	1	1	1
Вода	16...28	14...16	5...7

Известковую окраску можно выполнять известково-мастичными составами. Для такой окраски применяют составы трех видов: шпатлевку, левкас—грунтовочный и окрасочный. В состав шпатлевки входит, масс. ч.: известковое тесто 1-го сорта — 1; молотая минеральная добавка (молотые известняк, мрамор, доломит) — 1,3; вода (до необходимой вязкости раствора) — 0,5...1. В состав левкаса входит, масс. ч.: известковое тесто 1-го сорта — 1; молотая минеральная добавка — 0,85; пигмент (щелочестойкий) — не более 0,2. Окрасочный состав включает, масс. ч.: известковое тесто 1-го сорта — 1; молотую минеральную добавку — 0,5; пигмент (щелочестойкий) — не более 30 % массы сухого вещества в известковом тесте.

Окраску выполняют также **полимеризвестковыми составами.** В полимеризвестковый окрасочный состав входят, масс. ч.: эмульсия поливинилацетатная пластифицированная 50 %-ная — 24; известковое тесто 50 %-ной влажности — 56; гидрофобизирующая жидкость ГКЖ-10 или ГКЖ-11 (20-%-ный раствор) — 3; пигменты — 7; вода — 20.

Для окраски фасадов применяют **силикатные составы** (табл. 365). Силикатная окраска выполняется по бетону, камню и штукатурке. Подготовительные работы включают очистку поверхности, затирку поврежденных мест, огрунтовку слабым раствором жидкого стекла или водой. В состав грунтовки на жидком стекле входят калиевое

365. ОКРАСОЧНЫЙ СИЛИКАТНЫЙ СОСТАВ, масс. ч.

Мел	1
Песок тонкомолотый с остатком 3...4 % на сите с сеткой № 0,2	1
Тальк технический	0,5
Белила цинковые (сухие)	0,25
Пигмент (щелочестойкий)	0,25
Калиевое жидкое стекло	3

жидкое стекло плотностью 1,2...1,4 г/см³ — 10 л и молотый мел — 1 кг. Мел вводят в жидкое стекло при тщательном перемешивании. Силикатный окрасочный состав включает 10 кг силикатной пасты и 6...7 л воды.

Силикатная окраска применяется, главным образом, для окраски оштукатуренных и кирпичных поверхностей фасадов и внутренних поверхностей, подвергающихся увлажнению. Силикатные краски на растворимом натриевом стекле используют для временных огнезащитных покрытий по дереву. При силикатной окраске применяют грунтовки на жидком стекле, в их состав входят калиевое жидкое стекло плотностью 1,12....1,4 г/см³ и молотый мел.

Силикатные гидрофобизированные краски поступают в упаковочной таре. Эти составы представляют собой смесь тонкомолотых пигментов и наполнителей, затворенных раствором жидкого калиевого стекла с добавкой гидрофобизирующей жидкости ГКЖ-10 или ГКЖ-11. В окрасочный состав входят, масс. ч.: сухая смесь пигментов и наполнителей — 1; жидкое калиевое стекло плотностью 1,17 г/см³ — 1; раствор ГКЖ-10 или ГКЖ-11 (30 %-ной концентрации) — 0,09.

Казеиновая окраска применяется в основном для отделки фасадов, а также внутренних совершенно сухих поверхностей. Для приготовления казеиновых составов используют только щелочестойкие пигменты. Подготовка поверхностей заключается в очистке и расшивке трещин, подмазке, сглаживании поверхностей, огрунтовке и шпатлевании. Окрасочные составы (табл. 366) должны быть израсходованы в течение смены, так как они быстро приходят в негодность.

Клеевая окраска применяется для внутренней окраски по штукатурке или бетону. В состав подготовительных работ входят: очистка поверхностей и их сглаживание, расшивка трещин, огрунтовка поверхностей, частичная подмазка, шпатлевка. Под клеевую окраску могут быть применены следующие виды грунтовок: (табл. 367) — квасцовая, купоросная, глиноземная, эмульсионная, концентрированная купоросная, концентрированная квасцовая, а также следующие виды шпатлевок (табл. 368): на грунтовочном составе с растительным клеем, животно-клеевая на грунтовочном составе, на растительном клее, на основе животного и растительного клеев, гипсомеловая, гипсоклеевая. В качестве окрасочного состава применяют составы на животном клее, на комплексном клее, эмульсионный и др. (табл. 369).

366. СОСТАВЫ ДЛЯ КАЗЕИНОВОЙ ОКРАСКИ

Компоненты, наименование	Количество, кг	Способ приготовления
10 %-ный раствор казеинового клея (на 10 л состава)		
Казеин кислотный	1	Казеин замачивают в 4...5 л воды. На следующий день содержимое нагревают до 60 °С, затем вливают нашатырный спирт и перемешивают до полного растворения. При этом вводят известковое тесто. Добавляют остаток воды и антисептик и все процеживают
Нашатырный спирт (25 %-ный)	0,15	
Известковая паста (50 %-ной влажности)	0,15	
Антисептик	0,02	
Грунтовка из сухой казеиновой краски		
Казеиновая краска	10	Краску разводят в 5 л воды и подогревают до 70 °С в течение 2 ч, перемешивают и добавляют олифу. Затем вводят оставшуюся воду, перемешивают и процеживают
Олифа	0,3	
Алюминиево-калиевые квасцы	0,08	
Вода	12...14 л	
Грунтовка из сухого казеинового клея		
Сухой казеиновый клей	1,2	В 5 л воды при температуре 60... 70 °С разводят клей, при интенсивном перемешивании добавляют олифу. Полученную смесь разбавляют оставшейся водой
Олифа	0,3	
Мел (меловая паста)	9	
Алюминиево-калиевые квасцы	0,08	
Вода	10...12 л	
Грунтовка из раствора казеинового клея		
10 %-ный раствор казеинового клея	10 л	В раствор казеинового клея при быстром перемешивании вводят олифу и меловую пасту, после чего процеживают
Олифа	0,3	
Мел (паста)	7	
Алюминиево-калиевые квасцы	10	
Шпатлевки на сухой казеиновой краске		
Казеиновая краска белая, кг	10	Краску разводят в 5 л воды, затем вводят олифу при интенсивном перемешивании. После этого вводят мел (пасту), все перемешивают и добавляют оставшуюся воду
Мел (паста), кг	6	
Олифа, кг	0,3	
Алюминиево-калиевые квасцы, кг	0,08	
Вода, л	10	
Шпатлевка из раствора казеинового клея		
10 %-ный раствор казеинового клея	10 л	В раствор казеинового клея вводят при быстром перемешивании олифу, затем меловую пасту и оставшуюся воду. Смесь тщательно перемешивают
Паста (мел)	22	
Олифа	0,3	
Алюминиево-калиевые квасцы	0,08	
Вода	4 л	

367. СОСТАВЫ ГРУНТОВОК ДЛЯ КЛЕЕВОЙ ОКРАСКИ

Наименование	Состав	Количество, кг
Квасцовая	Квасцы алюминиевые	0,2
	Мыло хозяйственное (40 %-ное)	0,25
	Клей животный (плиточный)	0,2
	Олифа	0 03
	Мел молотый	1...2
	Вода	До 10 л
Глиноземная	Глинозем сернокислый технический	0,25
	Мыло хозяйственное (40 %-ное)	0,25
	Клей животный (плиточный)	0,2
	Олифа	0,03
	Мел молотый	1...3
	Вода	До 10 л
Купоросная	Медный купорос	0,15...0,9
	Мыло хозяйственное (40 %-ное)	0,25
	Клей животный (плиточный)	0,2
	Олифа натуральная или уплотненная	0,03
	Мел молотый	2...3
	Вода	До 10 л
Эмульсионная	Клей животный (плиточный)	1
	Щелочь	0,15...0,2
	Олифа	1
	Вода	До 10 л
Концентрированная купоросная	Медный купорос	150
	Мыло хозяйственное (40 %-ное)	250
	Клей животный (плиточный)	300
	Олифа	30
	Вода	200
Концентрированная квасцовая	Квасцы алюмокалиевые	125
	Мыло хозяйственное (40 %-ное)	250
	Клей животный (плиточный)	200
	Олифа	30
	Вода	250
На грунтовочном составе с растительным клеем	Грунтовка квасцовая	10
	Клей растительный (10 %-ный)	3
	Мел молотый (до рабочей консистенции)	—

368. СОСТАВЫ ШПАТЛЕВОК ДЛЯ КЛЕЕВОЙ ОКРАСКИ

Наименование	Состав	Количество, кг
Животно-клеевая на грунтовочном составе	Грунтовка квасцовая	10 л
	Клей животный (10 %-ный)	1,5 л
	Мел молотый (до рабочей консистенции)	—

Продолжение табл. 368

Наименование	Состав	Количество, кг
На растительном клее	Клей растительный (5 %-ный) Грунтовка квасцовая Мел молотый (до рабочей консистенции)	3 л 10 л —
На основе животного и растительного клеев	Мыло хозяйственное (40 %-ное) Клей животный (10 %-ный) Олифа Клейстер растительный (10 %-ный) Мел (до рабочей консистенции)	0,25 0,3 0,3 2 —
Гипсомеловая	Малярный клей (10 %-ный) Малярный раствор (5 %-ный) Смесь из просеянного мела (3 ч.) и 1 ч. гипса (до рабочей консистенции)	10 2 —
Гипсоклеевая	Малярный клей (15 %-ный) Олифа Гипс	2,7 0,05 7,3

369. СОСТАВЫ ДЛЯ КЛЕЕВОЙ ОКРАСКИ

Наименование	Состав	Количество, кг
Окрасочный состав на животном клее	Мел Клей животный (плиточный) Пигменты (ориентировочно) Вода	3 0,12 0,3 . . . 0,4 Около 2 л
То же, на комплексном клее	Мел Клей животный (10 %-ный) Клейстер растительный (10 %-ный) Пигменты Вода	3 0,3 0,9 0,3 . . . 0,4 Около 2,5 л
Окрасочный состав Н. А. Великова	Клей животный (плиточный) Сухие пигменты Меловая паста Вода	1,5 4,5 15 10 л
Окрасочный состав Г. Ф. Крекшина	Меловая цветная паста Клей животный (15...20 %-ный), чтобы не было отмеливания Медный купорос (раствор)	10 л 1 л 0,5 л
Окрасочный состав клеевой	Клей животный Мыло хозяйственное 40 %-ное Олифа оксоль Мел Вода	1,25 0,62 0,62 64,5 . . . 69,5 25 . . . 30 л
Окрасочный состав безусадочный	Квасцовая шпатлевка Песок мелкий Эмульсия ВМ Клей животный 10 %-ный Мыло хозяйственное 40 %-ное Квасцы (5 %-ный раствор) или мучной 15 %-ный клейстер	35 22 1 1 1 6

370. СОСТАВ РАБОТ ПРИ ОКРАСКЕ ВОДНЫМИ СОСТАВАМИ

Операция	Вид окраски							
	известковая		силикатная	клеевая			казеиновая	
	по штукатурке и бетону	по дереву и кирпичу	по штукатурке и бетону	простая	улучшенная	высококачественная	улучшенная	высококачественная
Смачивание водой	+	+	—	+	+	+	+	+
Сглаживание поверхности торцом дерева или зачистка наждачной шкуркой	+	—	—	+	+	+	+	+
Расшивка трещин	+	—	—	+	+	+	+	+
Первая огрунтовка	+	+	+	+	+	+	+	+
Частичная подмазка	+	—	—	+	+	+	+	+
Шлифовка подмазанных мест	+	—	—	+	+	+	+	+
Первое сплошное шпатлевание	—	—	—	—	—	+	—	+
Шлифовка	—	—	—	—	—	+	—	+
Второе сплошное шпатлевание	—	—	—	—	—	+	—	+
Шлифовка	—	—	—	—	—	+	—	+
Вторая огрунтовка	—	—	—	—	+	+	—	+
Третья огрунтовка	—	—	—	—	+	+	—	+
Окраска за 1 раз	+	+	+	+	+	+	+	+
Торцевание	—	—	—	—	—	+	—	+

Технология окраски поверхностей водными составами приведена в табл. 370.

Масляная окраска применяется по дереву, бетону, штукатурке, металлу и т. д. как для наружных, так и для внутренних работ. В зависимости от качества масляной окраски (высококачественная, улучшенная, простая) проводится подготовка поверхностей под нее (табл. 371).

В зависимости от видов окраски, а также от качества подготовки поверхностей под окраску приведенный в табл. 371 состав работ может изменяться:

а) окраска поверхностей, предварительно оштукатуренных с беспесчаной накрывкой, производится без сплошного шпатлевания;

б) второе сплошное шпатлевание с последующей шлифовкой выполняется при улучшенной окраске в зданиях I класса, а также при высококачественной окраске в зданиях II и III классов;

в) третье сплошное шпатлевание с последующей шлифовкой выполняют только в зданиях I класса при высококачественной окраске;

г) в исключительных случаях при высококачественной отделке помещений разрешается сплошное шпатлевание «на сдир» поверхностей сборных железобетонных конструкций заводского изготовления;

371. СОСТАВ РАБОТ ПРИ МАСЛЯНОЙ ОКРАСКЕ

Операция	Вид окраски							
	по дереву			по штукатурке и бетону			по металлу	
	простая	улучшенная	высококачественная	простая	улучшенная	высококачественная	простая	улучшенная
Сглаживание торцом дерева	—	—	—	+	+	+	—	—
Вырезка сучков с расшивкой щелей	+	+	+	—	—	—	—	—
Расшивка трещин	—	—	—	+	+	+	—	—
Проолифка	+	+	+	+	+	+	+	+
Частичная подмазка с проолифкой подмазанных мест	+	+	+	+	+	+	+	+
Шлифовка подмазанных мест	+	+	+	+	+	+	+	+
Сплошное шпатлевание	—	+	+	—	+	+	—	+
Шлифовка	—	+	+	—	+	+	—	+
Огрунтовка	+	+	+	+	+	+	+	+
Флейцевание	+	+	+	+	+	+	+	+
Шлифовка	—	+	+	—	+	+	—	+
Первая окраска	+	+	+	+	+	+	+	+
Флейцевание	+	+	+	+	+	+	+	+
Шлифовка	—	+	+	—	+	+	—	+
Вторая окраска	+	+	+	+	+	+	+	+
Флейцевание или торцевание	—	+	+	—	+	+	—	—

д) при окраске поверхностей валиком флейцевания со шлифовкой торцевания не требуется.

Окраска эмульсионными составами применяется для внутренней отделки магазинов, лечебных учреждений и т. п. Окрашенные этими составами поверхности можно периодически мыть. Эмульсионные составы применяют для изготовления грунтовок, шпатлевок и масляных окрасочных составов. Для окраски используют эмульсии на казеиновом и животном клее, эмульсии типа «масло в воде» (МВ), «вода в масле» (ВМ), канифольно-казеиновую и др. (табл. 372).

372. СОСТАВ ЭМУЛЬСИЙ ТИПА ВМ, кг*

Олифа натуральная	1	—	—	10
» уплотненная	1	1	10	—
Клей мездровый (30 %-ный раствор)	0,9	0,6	—	—
Известковое молоко (2 кг известкового теста на 10 л воды)	0,3	0,2	—	—
Вода, л	1,8	1,2	10	—
Белила тертые	—	—	0,2	—
Канибензол (раствор канифоли в уайт-спирите в соотношении 1 : 1,5)	—	—	—	1
Известково-клеевой раствор 10 ч 8...10 %-ного раствора животного, растительного или казеинового клея и 1 ч. известкового молока	—	—	—	20

* Последний состав эмульсии дан в масс. ч.

В состав эмульсии на казеиновом клее входят: 0,9...1 кг кислотного казеина, 0,05...0,01 л аммиака (25 %-ный раствор), 1 кг олифы, до 10 л воды.

Приготовляют эмульсию на казеиновом клее так: предварительно замачивают казеин, заливают его раствором аммиака и перемешивают до полного растворения, затем вводят олифу. После этого состав перемешивают в эмульгаторе и добавляют воду.

Для окраски поверхностей применяют также цементные и полимерцементные составы (табл. 373—376).

373. СОСТАВ ЦЕМЕНТНЫХ КРАСОК (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ), масс. ч.

Портландцемент белый, до	75
Известь-пушонка	15
Пигменты	10
Стеарат кальция	1
Хлористый кальций	2...4
Микроасбест	1...2
Песок	до 25...50 % массы сухой смеси

374. СОСТАВ ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫХ КРАСОК (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ), масс. ч.

	Перхлорвиниловая	Поливинилацетатная
Пигментированная эмульсия перхлорвиниловая или поливинилацетатная	1,7...1,8	1...1,2
Сухая смесь	2	7,2...8,3
В том числе:		
портландцемент белый	2	4,2
известь-пушонка	—	0,9
известняк молотый или песок микроасбест	—	1,5...3
стеарат кальция	—	0,05
Растворитель (4 масс. ч. сольвента и 1 ч. керосина)	0,3...0,4	—

375. ШПАТЛЕВКА ПОД ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНУЮ ПЕРХЛОРВИНИЛОВУЮ ОКРАСКУ, масс. ч.

Лак перхлорвиниловый (15 %-ный)	1,25
Мыльный раствор (5 %-ный)	0,25
Портландцемент	1
Песок просеянный через сито с сеткой № 028	2
Разбавитель (сольвент, бензин, скипидар)	0,15

376. ШПАТЛЕВКА ПОД ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНУЮ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНУЮ ОКРАСКУ, масс. ч.

Цемент марки 400	33
Асбест 7-го сорта	33
Мел молотый	33
Белково-силикатный клей	4
Глифталевая смола	6
Поливинилацетатная смола	4

Для отделки поверхностей применяют также поливинилацетатные краски, представляющие собой суспензию пигментов в эмульсии поливинилацетата (табл. 377).

377. СОСТАВ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНЫХ КРАСОК, масс. ч.

Составляющие	Цвет краски						
	белый	палевый	кремовый	красно-коричневый	фисташковый	салатный	под слоновую кость
Поливинилацетатная дисперсия, пластифицированная 15 %-ным раствором дибутилфталата*	43,88	50,05	49,43	47,5	51,54	51,65	51,52
Раствор нитрата натрия (40 %-ный)	0 5	0,51	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Литопон**	41,6	30,48	28,52	9,44	29,27	30,82	32,47
Ультрамарин	0,1	—	—	—	1,62	0,66	—
Крон свинцовый лимонный	—	—	1,11	17,9	3,95	3,79	0,54
Охра журавская	—	4,95	5,51	6,49	—	—	2,14
Мумия	—	0,21	—	—	—	—	—
Вода	13,92	13,8	14,93	18,17	13,12	12,58	12,83

* Дибутилфталат понижает морозостойкость краски, поэтому в процессе хранения при температуре ниже 0 °С она может расслаиваться. Ввиду этого выпускают краски одноупаковочные и двупаковочные. Последние не содержат пластификатора, он поступает в отдельной таре и его добавляют в краску перед употреблением.

** Цинковые белила для приготовления поливинилацетатных красок не пригодны.

Для окраски поверхностей могут применяться мастичные поливинилацетатные бутадиен-стирольные, эмалевые, пентафталевые, а также эмалевые нитроглифталевые краски и др.

14.2. Инструмент и приспособления для малярных работ

Для выполнения малярных работ применяют различные механизмы и приспособления (табл. 378—381).

378. МАЛЯРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Наименование	ГОСТ или № рабочего чертежа	Организация-калькодержатель
Удочка универсальная для механизированного шпатлевания и клеевой окраски стен и потолков	№ 74-00-00-00	Трест Днепростроймеханизация
Форсунка бескомпрессорная в комплекте с удочкой	№ 885015, П6	Трест Приднепроворгтехстрой
Красконагнетательный бачок СО-12	—	Вильнюсский завод строительно-отделочных машин
Пистолет-распылитель СО-44А для окраски профилированных поверхностей столярных изделий	—	—
Универсальная затирочная машина ЭМД-V	—	Комбинат Харьковжилстрой

Продолжение табл. 378

Наименование	ГОСТ или № рабочего чертежа	Организация-калькодержатель
Шпатель потолочный с ванночкой	№ 79-00-00-00	Трест Днепростроймеханизация
Шпатель с ванночкой для стен	№ 79-00-00-00	То же
Скребок на удлиненной ручке	№ ШИ-28-00	Трест Оргтехстрой
Шпатель строительный ШКД-45	ГОСТ 10778—83	Главсредуралстрой
То же, ШКД-100 и ШКД-130	ГОСТ 10778—83	—
Шлифовальное приспособление на удлиненной ручке	№ К-902	—
Обойма для крепления пемзы	№ 88506	Трест Ленинградоргтехстрой
Пластинка резиновая для нанесения и разравнивания шпатлевочного состава	—	Трест Приднепроворгтехстрой
Правило оконное длиной 1500 мм для разравнивания шпатлевки	—	—
Валик поролоновый	ГОСТ 10831—80	—
То же, на удлиненной ручке	ГОСТ 10831—80	—
Приспособление из трех поролоновых валиков	—	—
Приспособление с искусственным мехом для окраски тыльной стороны труб	№ 8850/22	СКБ треста Оргтехстрой Главприокстроя
Кисть маховая	ГОСТ 10597—87	Трест Приднепроворгтехстрой
Кисть-ручник	ГОСТ 10597—87	—
Кисть флейцевая	ГОСТ 10597—87	—
Кистедержатель при работе с пола без подмостей	—	—
Щетка металлическая	ТУ 494-104—76	—
Экран с ручкой для защиты стекол при окраске переплетов	—	—
Линейка филеночная	ОТУ 22-660—67	—
Кисть филеночная	ГОСТ 10597—87	—
Кисть фигурная	№ 8850/25.26	Трест Приднепроворгтехстрой
Ванночка с сеткой	ГОСТ 10831—80	—
Столик-подмости	№ 69-00-00-00	Трест Днепростроймеханизация
Инвентарная лестница-стремянка	№ 556/24	Трест Приднепроворгтехстрой
Щиток защитный с прозрачным экраном	ТУ 64-1-450—74	—

379. НОРМОКОМПЛЕКТ ДЛЯ МАЛЯРНЫХ РАБОТ НА БРИГАДУ (20 чел.)

	шт.
А. Механизмы, инвентарь, приспособления	
Станция малярная передвижная СО-115 для приема полуфабрикатов, приготовления, просеивания, транспортировки и нанесения на поверхность малярных составов	1
Агрегат окрасочный СО-74А для окраски в трудоемких местах и при малом объеме работ	1

Продолжение табл. 379

	шт.
Агрегат окрасочный высокого давления	1
Агрегат окрасочный на 5 удочек (ЦНИИОМТП)	1
Агрегат окрасочный СО-5А в комплекте с компрессорной установкой СО-7Б	1
Установка для нанесения жидкой шпатлевки СО-21А	1
Машина штукатурно-затирочная СО-86А для шлифовки прошпатлеванных поверхностей стен	2
Агрегат шпатлевочный СО-150	1
Агрегат окрасочный высокого давления	1
Краскопульт ручной СО-20Б	1
Краскораспылитель пневматический СО-19А	1
Мастерская инструментально-раздаточная МИРП-1 (треста Энергомеханизация Минэнерго СССР)	1
Машина для шлифовки полов (ЭПКБ Главсевкавстроя)	1
Преобразователь частоты тока ИЭ-9406	1
Предохранительные щитки	5
Вибросито для процеживания малярных составов СО-130	1
Вышка передвижная сборно-разборная для помещений высотой до 4 м	4
Каска строительная (ГОСТ 12.4.087—84)	20
Лестница-стремянка	1
Очки защитные ЗП1-90	5
Перчатки резиновые (ТУ 38.106.000—82)	20
Приспособление для окраски полов	1
Приспособление для разливки окрасочных составов	1
Приспособление для шлифовки прошпатлеванных полов	2
Приспособление для окраски труб (ЦНИИ ОМТП)	3
Приспособление для очистки труб	3
Респиратор ШБ-1 «Лепесток» (ГОСТ 12.4.028—76)	8
Ролик с грифелем для разметки филенок и нанесения линии верха обоев (НПО ВНИИСМИ)	1
Стол двухступенчатый для наклейки обоев	4
Столик складной двухвысотный для помещений высотой до 2,7 м	10
Столик складной	4
Столик универсальный для помещений высотой до 2,7 м	2
Тележка трехколесная для транспортировки отделочных материалов	1
Установка со столиком для нанесения клейстера на обои	1
Экран для защиты столярных изделий, приспособление для окраски торцов оконных переплетов и дверных полотен	3
Ограждение для поста механизмов	3
Б. Инструмент	
Валики малярные меховые (ГОСТ 10831—80):	
ВМ-50	3
ВМ-100	5
ВМ-250	6
Валики малярные поролоновые (ГОСТ 10831—80):	
ВП-200	4
ВП-250	4
Ведро	5
Валик ВК-200 с удлинителем телескопическим (ГОСТ 10831—80)	6
Валик малярный филеночный (НПО ВНИИСМИ)	1

	шт.
Валик спаренный для окраски решеток (ТУ 22-3501—75)	3
Валик малярный угловой ВМУ-80 (ГОСТ 10831—80)	2
Ванночка с сеткой для набора валиками окрасочных составов и их отжатия	6
Емкость для хранения кистей в растворе или воде	2
Емкость для окрасочных составов с зажимом для кистей	6
Кистедержатель (НПО ВНИИСМИ)	5
Кисти-ручники (ГОСТ 10597—87):	
КР-25	5
КР-30	5
КР-40	10
КР-50	5
Кисть маховая КМ-65 (ГОСТ 10597—87)	5
Кисти флейцевые (ГОСТ 10597—87):	
КФ-25	5
КФ-60	5
Кисть специальная для окраски тыльной стороны труб	2
Кисть фигурная для окраски тыльной стороны радиатора отопления и стен за ними	3
Ковш для отделочных работ К1 7945-73	4
Контейнер ручной для хранения инструмента	10
Линейка маятниковая с кистью для отвода филенок	1
Метр складной металлический МСМ-74 (ТУ 2-12-156—76)	2
Нож дисковый для резки обоев (ТУ 22-4593—79)	2
Нож для очистки стекла от набрызгов краски (ОСТ 22-690—73)	5
Нож для отделочных работ (ГОСТ 18975—86)	3
Ножницы обойные (НПО ВНИИСМИ)	2
Отвертка слесарно-монтажная (ГОСТ 17199—71)	3
Отвес стальной строительный ОТ-100 (ГОСТ 7948—80)	2
Рулетка металлическая РЗ-10 (ГОСТ 7502—80)	1
Скребок (ТУ 22-4629—80)	3
Терка-зачистка на удлиненной ручке для шлифовки прошпатлеванных поверхностей стен и потолков (ТУ 22-4841—80)	4
Терка-зачистка для шлифовки прошпатлеванных поверхностей (ТУ 22-4841—80)	2
Терка-зачистка с шарнирной ручкой (ТУ 22-4841—80)	1
Шпатели малярные (ГОСТ 10778—83)	10
ШД-45	6
ШД-95	20
ШД-130	20
ШМ-180	6
ШМ-250	6
Шпатель с полимерным полотном шириной 229 мм (ТУ 400-28-260—77)	6
Шнур разметочный в корпусе (ТУ 22-4633—80)	2
Шпатель с ванночкой для стен	2
Шпатель потолочный с ванночкой	2
Шпатель с резиновой вставкой для дощатых полов	5
Щетка для обойных работ	4
Щетка стальная прямоугольная (ТУ 494-01-104—76)	5
Щетка игольчатая для очистки труб	3
Ящик ручной для хранения шпатлевки	8

380. НОРМОКОМПЛЕКТ ДЛЯ ОТДЕЛКИ СТЕН ИНДУСТРИАЛЬНЫМ МЕТОДОМ (ЗВЕНО — 4 чел.)

	шт.
А. Механизмы, инвентарь, приспособления	
Аптечка универсальная (ТУ 64-7-125—78)	1
Вышка передвижная сборно-разборная для помещений высотой до 4 м	2
Вышка-тура передвижная сборно-разборная для помещений высотой до 6 м	1
Каска строительная (ГОСТ 12.4.087—84)	4
Лестница приставная длиной 2,5 м	2
Лестница-стремянка	1
Машина сверлильная электрическая (сверло с победитовой наплавкой) ИЭ-1023 А	1
Набор инструментов (18 наименований) для индустриальной отделки помещений	2
Очки защитные ЗП2-84	4
Пила электрическая дисковая ИЭ-5107	1
Пистолет монтажный поршневой ПЦ 52-М (в комплекте со средствами индивидуальной защиты)	1
Пистолет для забивки шпилек (Севастопольстрой)	1
Подъемник педальный	2
Светильник (Бюро внедрения ЦНИИОМТП)	1
Станок для распиловки деревянных брусков (Ленинградоргстрой)	1
Станок для резки асбоцементных листов (УММ «Севэнергомеханизация» Минэнерго СССР)	1
Станок переносной для распиловки по размерам плитных, щитовых и погонажных деревянных изделий (Ленотделстрой)	1
Столик облегченный для помещений высотой до 2,7 м	2
Стремянка дюралюминиевая	1
Струбцина для временного закрепления брусков каркаса, древесно-стружечной плиты, текстовинита и другого материала	4
Тележка ручная для перевозки листов на этаже (Ленинградоргстрой)	1
Точило электрическое ЭТ-1	1
Шуруповерт электрический реверсивный ИЭ-3602А	1
Щиток наголовный НБТ-1	1
Ящик инструментальный ЯМД (ТУ 36-1037—75)	1
Б. Инструмент	
Зацеп для переноски листовых материалов	2
Рамка ножовочная ручная с набором полотен для металла (ГОСТ 6645—68)	10
Молоток плотничный МПЛ (ГОСТ 11042—83)	1
Напильник трехгранный (ГОСТ 6476—80)	3
Нить капроновая для разбивки осей длиной 100 м	1
Ножовка по дереву широкая	1
Нож линолеумный (ТУ 400-28-187—76)	2
Отвертка слесарно-монтажная (ГОСТ 17199—71)	2
Рейка-шаблон для установки бруска в каркасе	1
Респиратор У-2К (ТУ 6-16-2267—78)	1
Рулетка металлическая РЗ (ГОСТ 7502—80)	1
Угольник металлический 500×240 мм (ТУ 22-4400—79)	1
Уровень строительный УС 2-300 (ГОСТ 9416—83)	1
Шаблон для разметки мест крепления накладок	1
Шнур разметочный — отвес (ТУ 22-5076—81)	1

381. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДВИЖНЫХ МАЛЯРНЫХ СТАНЦИЙ

Показатель	КСП-2	ЦЕИЛ-3	ЦНИИ-ОМТП	Ин-та Оргэнергострой	Минсельстроя СССР	СО-115Б
Производительность, кг/смену при:						
шпатлевании	1200	1190	888	600	350	3500
окрашивании клеевыми	2400	420	454	4000	3000	1050
масляными растворами						
огрунтовке	1200	—	552	2000	—	—
нанесении других материалов	1200	1470	106	—	150	—
Число линий	8	3	4	3	3	3
Число единиц обслуживания	14	36	20	12	17	16
Обслуживающий персонал, чел.	1	2	2	2	2	3
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	36	31,35	27,4	31,3	13,5	34
Габарит, мм:						
длина	6500	3176	3476	6650	7575	7500
ширина	3000	2080	2080	2630	2400	2570
высота	6200	3100	3100	3750	3375	3700
Масса, кг	6200	4200	4500	4700	4610	7000

14.3. Организация труда маляров

Производство малярных работ ведется в соответствии с требованиями проекта производства отделочных работ, картами трудовых процессов и технологическими картами.

Наиболее эффективны поточные методы: поточно-комплексный и поточно-расчлененный.

При поточно-комплексном методе выполнения малярных работ используется все здание или отдельные секции. Звенья осуществляют параллельную работу на захватах в соответствии с перечнем отделочных операций (табл. 382). Каждое звено состоит из 3 маляров 2-, 3- и 4-го разрядов.

Производство малярных работ поточно-расчлененным способом экипажем малярной станции выполняется специализированными потоками (при окраске поверхностей масляными и клеевыми составами). При такой организации труда выработка за 1 чел.-дн. достигает 40 м^2 поверхности, а затраты труда на 1 м^2 поверхности — 0,2 чел.-ч. Наиболее рациональный квалификационный состав рабочих для выполнения малярных работ с помощью станции следующий: механик 5-го разр. — 1; маляр-оператор 4-го разр. — 1; маляры 4-го разр. — 7; маляры 3-го разр. — 15; маляры 2 разр. — 4. Итого — 28 чел. Средний разряд — 3,21.

Организация труда при выполнении технологических операций следующая:

382. ПЕРЕЧЕНЬ ОТДЕЛОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МАЛЯРНЫХ РАБОТ ПОТОЧНО-КОМПЛЕКСНЫМ МЕТОДОМ

Операции	Разряд рабочих			Операции	Разряд рабочих		
	2	3	4		2	3	4
Очистка поверхностей	+	+	+	поверхности механизированным способом			
Подача огрунтовочных составов	+	—	—	Шпатлевание и окрашивание столярных изделий	+	+	+
Нанесение огрунтовочных составов механизированным способом	—	+	+	Нанесение клея на обои и подача полотнищ	+	—	—
Шпатлевание потолков, подмазка стен и перегородок, механизированное и ручное шпатлевание поверхностей	+	+	+	Наклеивание обоев	—	—	+
				Окрашивание панелей стен и перегородок масляной или эмалевой краской	—	+	+
Подача окрашивающих составов к месту работ	+	—	—	Окрашивание столярных изделий, ограждений лоджий, балконов, панелей, ограждений лестничных клеток	+	+	+
Нанесение окрашивающих составов на	—	+	+				
				Окрашивание полов	+	+	+

звено № 1 (механик, маляр-оператор) приготовляют окрасочные составы, грунтовки и шпатлевки, а также подает их в рабочую зону;

звено № 2 состоит из 2 полузвеньев: 1-е полузвено (2 чел.) выполняет работы по подготовке под механизированное шпатлевание поверхностей потолков; 2-е полузвено (2 чел.) выполняет работы по подготовке под механизированное шпатлевание поверхностей стен, а кроме того, выполняет клеевую окраску стен и потолков универсальными удочками;

звено № 3 (8 чел.) выполняет работу по шпатлеванию потолков и стен, а также их шлифование;

звено № 4 (4 чел.) выполняет подготовку и окраску масляными составами стен и панелей;

звено № 5 (4 чел.) выполняет подготовительные и основные операции при окраске оконных и дверных блоков;

звено № 6 (2 чел.) выполняет окраску радиаторов, труб, ограждений балконов и лестниц.

Организация труда (рис. 149) при подготовке потолков под клеевую окраску и график трудового процесса (табл. 383, 384), показывают, что звено маляров (3-го разр. — 1 чел. и 2-го разр. — 1 чел.) может обеспечить выработку за 1 чел.-дн. 111 м² поверхности, при этом затраты труда на 100 м² поверхности составят — 7,2 чел.-ч.

При подготовке под клеевую окраску стен схема организации труда приведена на рис. 150, а последовательность и продолжительность технологических процессов — на графике (табл. 385).

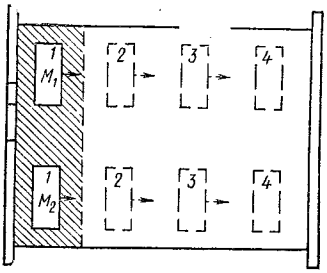


Рис. 149. Организация труда при подготовке потолков под клеевую окраску

1...4 — последовательность работ маляров M_1 и M_2

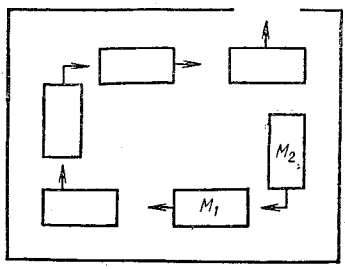


Рис. 150. Организация труда при подготовке стен под клеевую окраску

M_1M_2 — маляры; стрелками показана последовательность работ

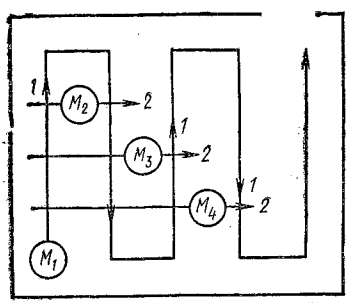


Рис. 151. Организация труда при нанесении и разравнивании шпатлевочного состава

1, 2 — направление работ; $M_1...M_4$ — маляры

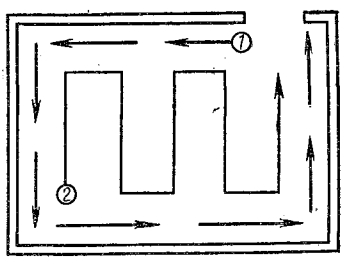


Рис. 152. Организация труда при окраске потолков и стен

1 — направление работ при окраске потолков и стен; *2* — то же, потолка

383. КОМПЛЕКТ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ КЛЕЕВОЙ ОКРАСКИ ПОТОЛКОВ

Скребок на удлиненной ручке	1
Кисть маховая	4
Кистедержатель	2
Шпатель ШКД-45	3
» ШКД-130	2
Приспособление на удлиненной ручке для шлифования поверхности потолков	2
Емкость для шпатлевки	2
Столик-подмости	2
Респиратор ШБ-1	2
Очки защитные ПО-2	2
Ведро	2

384. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПОТОЛКОВ ПОД КЛЕЕВУЮ ОКРАСКУ (М — МАЛЯР)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН							ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	5	10	15	20	25	30	35		
ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА	—	M_1 M_2						5	10
ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ ПОТОЛКОВ		—						5	5
РАСШИВКА ТРЕЩИН		—						5	5
ОГРУНТОВКА ПОВЕРХНОСТИ			—	—				8	16
ЧАСТИЧНАЯ ПОДМАЗКА				—	—			10	20
ШЛИФОВКА ПОДМАЗАННЫХ МЕСТ					M_1 M_2	—	—	5	10
ИТОГО НА 18 м²									66

385. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТЕН ПОД КЛЕЕВУЮ ОКРАСКУ (М — МАЛЯР)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН												ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА	—	M_1 M_2											5	10
ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ ПОТОЛКОВ		—	—										7	14
РАСШИВКА ТРЕЩИН			—	—									10	10
ОГРУНТОВКА ПОВЕРХНОСТИ			—	—									10	10
ЧАСТИЧНАЯ ПОДМАЗКА					—	—	—	—					20	40
ШЛИФОВКА ПОДМАЗАННЫХ МЕСТ									—	—	—	M_1 M_2	15	30
ИТОГО НА 40 м²														114

386. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ШПАТЛЕВАНИИ ПОТОЛКОВ (М — МАЛЯР)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН									ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	2	4	6	8	10	12	14	16	18		
ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА		M_1				M_2 M_3 M_4				3	12
НАНЕСЕНИЕ ШПАТЛЕВОЧНОГО СОСТАВА НА ПОТОЛОК						M_1				7	7
РАЗРАВНИВАНИЕ ШПАТЛЕВОЧНОГО СОСТАВА					M_2 M_3 M_4					7	21
ИТОГО НА 18 м²											40

387. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МАСЛЯНОЙ ОКРАСКЕ СТЕН (М — МАЛЯР)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	15	30	45	60	75	90	105	120		
ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА		M_1 M_2 M_3 M_4							6,5	26
ОГРУНТОВКА			M_1 M_2						25	50
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ				M_1 M_2					15	30
ПЕРВАЯ МАСЛЯНАЯ ОКРАСКА					M_3 M_4				20	40
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ						M_3 M_4			10	20
ВТОРАЯ МАСЛЯНАЯ ОКРАСКА							M_3 M_4		20	40
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ								M_3 M_4	10	20
ИТОГО НА 20 м²										226

Потолки шпатлюет звено маляров из 4 чел. (рис. 151). При такой схеме организации труда достигается выработка за 1 чел.-дн. 184 м² поверхности, а затраты труда на 100 м² составляют 4,3 чел.-ч (табл. 386).

388. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОКРАСКЕ ОКОННЫХ БЛОКОВ (М — МАЛЯР)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН									ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА		M_1 M_2								5	10
ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ										5	10
ОГРУНТОВКА										10	20
ЧАСТИЧНАЯ ПОДМАЗКА										7	14
ШЛИФОВКА ПОДМАЗАННЫХ МЕСТ										5	10
СПЛОШНОЕ ШПАТЛЕВАНИЕ										15	30
ШЛИФОВКА ПРОШПАТЛЕВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ										7	14
ПЕРВАЯ ОКРАСКА										10	20
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ										5	10
ВТОРАЯ ОКРАСКА										10	20
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ								M_1 M_2		5	10
ИТОГО НА 3,77 м² ОКОННОГО БЛОКА											168

Организацию рабочего места маляра при окраске стен и потолков клеевым составом можно принять по схеме на рис. 152. При такой организации труда выработка на 1 чел.-дн. — 473 м² поверхности, а затраты труда на 100 м² поверхности — 1,7 чел.-дн. Для выполнения работ звеном из 4 чел. необходимо иметь следующий инструмент, инвентарь и приспособления: удочка универсальная — 2; форсунка бескомпрессорная — 4; рукав резиновый напорный 12 мм (20 м); кисть маховая — 3; кистедержатель — 2; ведро — 4; маска защитная с прозрачным экраном — 2; респиратор ШБ-1 — 2; перчатки резиновые — 4 пары.

Для выполнения работ по улучшенной окраске стен и панелей звеном маляров из 4 чел. необходим следующий инструмент, приспособления и инвентарь: валик поролоновый — 4; валик поролоновый

389. ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРИ МАСЛЯНОЙ ОКРАСКЕ ДВЕРНЫХ БЛОКОВ (М — МАЛЯР)

ОПЕРАЦИИ	ВРЕМЯ, МИН								ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	ЗАТРАТЫ ТРУДА, ЧЕЛ.-МИН
	10	20	30	40	50	60	70	80		
ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА		M_1 M_2							5	10
ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ									5	10
ОГРУНТОВКА									10	20
ЧАСТИЧНАЯ ПОДМАЗКА									5	10
ШЛИФОВАНИЕ ПОДМАЗАННЫХ МЕСТ									5	10
СПЛОШНОЕ ШПАТЛЕВАНИЕ									20	40
ШЛИФОВКА ПРОШПАТЛЕВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ									10	20
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ									7,5	15
ПЕРВАЯ ОКРАСКА БЛОКА									2,5	5
ВТОРАЯ ОКРАСКА									7,5	15
ФЛЕЙЦЕВАНИЕ							M_1 M_2		2,5	5
ИТОГО НА 4 $м^2$ ДВЕРНОГО ПОЛОТНА										160

на удлиненной ручке — 4; кисть-ручник — 4; кисть флейцевая — 4; кисть филеночная — 2; линейка филеночная — 2; ведро — 4; ванночка корпуса — 1; столик-подмости — 4; лестница-стремянка — 2; респиратор ПРБ-1 (ПРБ-5) — 4; перчатки резиновые — 4 пары.

Технологическая последовательность операций при масляной окраске стен и панелей приведена в табл. 387.

Для выполнения масляной окраски оконных блоков (табл. 388) необходимо иметь следующий инструмент, приспособления и инвентарь: шпатели ШКД-45, ШКД-100, ШКД-150 (каждого по 2); пластинка резиновая — 2; кисть-ручник — 2; кисть флейцевая — 2; защитный экран с ручкой — 2; ящик для шпатлевки — 2; столик-подмости — 2.

Масляную окраску дверных блоков выполняют 2 маляра. Последовательность технологических операций и их продолжительность приведены в табл. 389.

14.4. Оклейка обоями и линкрустом

Перед оклейкой поверхностей обоями необходимо расшить трещины, затереть раковины и выбоины. После просушки поверхностей (влажность деревянных — 12 %, из других материалов — 8 %) наклеивают макулатуру. Под оклейку линкрустом поверхности подготовляют путем местного шпатлевания неровностей, шлифовки поверхностей, а затем промазки клейстером.

Для приклеивания обоев и линкруста применяют следующие составы:

клейстер для проклейки стен включает 1,5 кг ржаной или пеклеванной муки, а также 1 л животного клея (10 %-ный раствор) и до 10 л воды;

клейстер для оклейки макулатурой включает 1,2 кг пшеничной или пеклеванной муки; 1 л животного клея (10 %-ный раствор) и до 10 л воды;

клейстер для наклеивания простых обоев включает в себя 1,2... 1,5 кг ржаной или пеклеванной муки и до 10 л воды, а для оклейки тиснеными обоями применяется мучная пыль (2 кг) и до 10 л воды;

390. СОСТАВ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ОКЛЕИВАНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Операции	По штукатурке и бетону			По сухой штукатурке		По дереву			
	обои			обои			обои		
	простые и средней плотности	тисненые и плетеные	Линкруст	простые и средней плотности	тисненые и плетеные	Линкруст	простые и средней плотности	тисненые и плетеные	Линкруст
Очистка поверхности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Обшивка картоном	–	–	–	+	+	+	+	+	+
Оклейка стыков	–	–	+	+	+	+	+	+	+
Проклейка поверхностей	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Подмазка неровностей	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Шлифовка подмазанных мест	+	+	+	+	+	+	–	+	+
Шлифовка пемзой	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Проклейка поверхкостей	–	–	+	–	–	+	–	–	+
Оклейка бумагой	+	+	–	–	–	–	+	+	–
Оклейка обоями:									
внахлестку	+	–	–	+	–	–	+	–	–
впритык	–	+	+	–	+	+	–	+	+

клейстер для приклейки под линкруст включает в себя 2,5 кг муки (пшеничной или пеклеванной), 3 л животного клея (10 %-ный раствор) и до 10 л воды;

клейстер для наклейки линкруста включает 3...4 кг пшеничной муки или пеклеванной; 2 кг животного клея (10 %-ный раствор) и до 10 л воды.

Для наклеивания на поверхности линкруста моющихся обоев, пленок, дермантина, текстолита и других применяют мастики, клеи, пасты типа МК-2 и др. Качество обойных работ зависит от степени готовности поверхностей (табл. 390).

15. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

15.1. Основные определения

Поставленная задача интенсификации строительного производства предопределила основные направления перестройки его организации, связанные с внедрением достижений научно-технического прогресса, рациональным использованием трудовых, материальных и финансовых ресурсов, переводом строительных организаций на полный хозяйственный расчет, расширением прав и ответственности трудовых коллективов.

Ниже приводятся некоторые понятия и определения, отражающие сущность современных форм и методов организации, планирования и управления строительством.

Организация строительного производства — согласование строительно-монтажных работ и потребления необходимых ресурсов во времени и в пространстве с целью ввода в эксплуатацию законченных строительством объектов при достижении высоких технико-экономических показателей.

Договор подряда на капитальное строительство — основной документ, регламентирующий взаимоотношения заказчика и подрядчика и определяющий их взаимную юридическую и экономическую ответственность за выполнение государственных планов ввода в действие объектов строительства, пусковых комплексов, предприятий, жилых комплексов и т. п.

Договорная цена — стоимость объектов, определяемая при заключении договора на производство работ между заказчиками и подрядчиками с участием генпроектировщика на основании технико-экономических обоснований (ТЭО) или технико-экономических расчетов (ТЭР) с учетом конкретных условий производства работ.

Пусковой комплекс — совокупность производственных объектов основного и вспомогательного назначения, устанавливаемая в составе

стройки для обеспечения ввода в действие мощностей, предусмотренных проектом, или части их, установленной народнохозяйственным планом.

Технологические этапы — установленные заказчиком и подрядчиком и подлежащие оплате после их выполнения конструктивно завершенные узлы (части) зданий и сооружений.

Сдача «под ключ» — метод организации строительства объектов, имеющих 100 %-ную готовность к эксплуатации.

Инвестиционный цикл — продолжительность непрерывного взаимоувязанного процесса строительства на всех его стадиях: проектирования, производства строительно-монтажных работ и освоения мощностей.

Инвестиционная политика — управление капитальными вложениями, выделяемыми отрасли на капитальное строительство для решения экономических и социальных задач страны.

Важнейшими особенностями перестройки инвестиционной политики являются:

усиление социальной направленности планов капитального строительства, выражающихся в увеличении объемов строительства жилья и других объектов непроизводственного назначения;

концентрация капитальных вложений на реализацию заданий Продовольственной и Энергетической программ, программ развития машиностроения и химизации народного хозяйства;

сокращение объемов вновь начинаемого строительства и осуществление широкой программы технического перевооружения и реконструкции предприятий.

Интенсивное развитие строительного производства — увеличение объема производства за счет качественного изменеиня производственных ресурсов и повышения эффективности их использования. Экстенсивное в отличие от интенсивного — это увеличение объема производства за счет дополнительного привлечения ресурсов на неизменной технической основе.

Хозяйственный механизм — совокупность условий производственных отношений, включающих в себя государственные планы экономического и социального развития, хозяйственный расчет, экономические рычаги и стимулы, организационную структуру управления, а также различные формы участия трудящихся в управлении производством.

Хозяйственный расчет — оперативно-хозяйственная самостоятельность строительно-монтажной организации в процессе производственно-хозяйственной деятельности на основе самоокупаемости и рентабельности, материальной заинтересованности в результатах деятельности, материальной ответственности, контроле рублем.

Хозрасчетная бригада — бригада, для которой установлена от-

29*

ветственность коллектива за использование материальных и энергетических ресурсов и введено поощрение за их экономию.

Подрядная бригада — бригада, выполняющая работы по методу бригадного подряда.

Бригадный подряд — организация деятельности бригады, при которой устанавливаются следующие условия работы:

показатель конечного результата работы в сроки ее выполнения;

выделение коллективу необходимых материальных ресурсов для выполнения установленного задания;

предоставление коллективу самостоятельности в выборе конкретных форм организации работы;

гарантированный размер оплаты труда за достижение конечного результата независимо от фактических трудовых затрат или численности работников;

взаимная материальная ответственность подрядного коллектива и администрации за выполнение условий подряда.

Коллективный подряд — метод организации и стимулирования труда, при котором деятельность всех звеньев производственного коллектива основана на полном хозяйственном расчете, коллективных формах управления производством и поощрения работников. Коллективный подряд предусматривает вовлечение всех категорий работников в сферу интенсивного производства.

Работа в условиях коллективного подряда обеспечивается:

нацеленностью на конечные результаты — обеспечение своевременного ввода в действие объектов и в соответствии с этим строгое соблюдение графиков выполнения технологических этапов и комплексов работ;

системой экономических прогрессивных нормативов и норм, стимулирующих деятельность каждого работника и коллектив в целом, жесткой материальной ответственностью за невыполнение работ;

коллективным управлением производством и распределением заработка и материальных благ;

системой инженерно-экономической и организационно-технологической подготовки производства для бригад, участков, управлений.

Для оценки результатов производственно-хозяйственной деятельности коллективов, переведенных на коллективный подряд, используются показатели нормативной трудоемкости и объема работ, более точно отражающих их реальный вклад в достижение конечной цели — ввод объектов в эксплуатацию.

Сквозной бригадный подряд — созданный на условиях договора коллектива — поставщиков изделий и конструкций, транспортников и строителей, работающих на условиях бригадного подряда и связанный общностью интересов за конечные результаты труда.

Хозяйственный совет — выборный орган трудового коллектива

для осуществления его полномочий, связанных с производственно-хозяйственной деятельностью в условиях коллективного подряда. Хозяйственные советы создаются в строительных трестах и их структурных подразделениях.

Хозяйственные советы рассматривают: планы экономического и социального развития, ход их выполнения; выносят решения по выявлению и более полному использованию внутренних резервов, повышению производительности труда, экономии материальных ресурсов и т. д. В области организации труда и материального стимулирования: рассматривают мероприятия по использованию прогрессивных форм организации, инициатив и начинаний рабочих; рассматривают вопросы состояния нормирования; обсуждают проекты смет расходования фондов экономического стимулирования, принимают решение о распределении средств на оплату и стимулирование труда между бригадами и отдельными рабочими в соответствии с КТУ; одобряют подведение итогов социалистического соревнования, решают кадровые вопросы; обсуждают проекты коллективного договора, обсуждают и выносят рекомендации о выдвижении работников по службе и о мерах наказания виновных в нарушениях дисциплины и порядка на производстве.

Прибыль — полученная строительно-монтажной организацией разница между договорной ценой и себестоимостью готовых к эксплуатации объектов.

Узловой метод проектирования, подготовки и управления строительством основан на членении сложных объектов и крупных промышленных комплексов на автономные технологические строительные и общеплощадочные узлы.

Вахтовый метод — организация строительства объектов, расположенных на значительном удалении от мест дислокации строительной организации и постоянного жительства работников, вахтовым персоналом, который в период нахождения на объекте проживает в специально созданных вахтовых поселках и систематически через определенное время возвращается для отдыха к месту постоянного жительства.

Комплектно-блочный метод предусматривает доставку и установку в проектное положение предварительно изготовленных в заводских условиях блоков, характеризующихся наибольшей степенью строительной готовности и насыщенностью технологическим оборудованием.

Совмещенный монтаж — комплексный технологический процесс, в котором совмещаются работы по монтажу строительных конструкций с работами по монтажу технологического оборудования.

Конвейерная сборка — организация механизированной конвейерной линии на поверхности земли по сборке укрупненных повторяю-

щихся блоков промышленных зданий полной готовности (с установкой вентиляционного, санитарно-технического и электрооборудования, окраской конструкций, устройством кровли и остеклением фонарей и др.) с последующей установкой их в проектное положение.

15.2. Подготовка строительного производства

В современных условиях индустриального строительства одним из важнейших факторов сокращения его продолжительности и трудоемкости, повышения эффективности капитальных вложений является тщательная и всесторонняя подготовка строительного производства (ПСП), которая охватывает все стадии инвестиционного процесса и состоит из четырех основных блоков: общая оргтехподготовка, подготовка строительной организации к выполнению производственной программы, подготовка к строительству объектов, подготовка к производству строительно-монтажных работ.

Общая организационно-техническая подготовка обеспечивает планомерное и сбалансированное по всем видам ресурсов развертывание и осуществление строительства в соответствии с установленными заданиями на основе взаимоувязанной деятельности заказчика, проектной, генподрядной и субподрядных организаций и других участников инвестиционного процесса.

В состав общей организационно-технической подготовки входит:

разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) или технико-экономического расчета (ТЭР) строительства объектов, выбор участка строительства, разработка задания и технических условий на проектирование;

определение состава строительно-монтажных организаций для осуществления строительства объектов, создание и наращивание их производственных мощностей;

проектирование зданий и сооружений, в том числе разработка проектов организации строительства (ПОС);

отвод земельного участка для строительства;

оформление финансирования и заключение договоров подряда и субподряда на строительство;

переселение лиц и организаций с территории строительной площадки;

получение фондов и размещение заказов на поставки оборудования, а также организация обеспечения оборудованием, конструкциями, материалами и изделиями;

размещение и культурно-бытовое обслуживание кадров;

строительство подъездных дорог и внешних коммуникаций, обслуживающих застраиваемые территории.

Подготовка строительной организации к выполнению производственной программы:

разработка пятилетнего плана по обеспечению своевременного ввода в действие мощностей и объектов, а также мероприятий по совершенствованию управления строительным производством, повышению качества строительной продукции и внедрению новой техники и технологии;

документация по двухлетнему планированию;

годовой производственно-экономический план (стройфинплан);

разработка оперативного производственно-экономического плана на квартал;

разработка и совершенствование системы оперативно-диспетчерского управления строительным производством.

Подготовка к строительству объектов:

разработка проектов производства работ (ППР);

разработка унифицированной нормативно-технологической документации (УНТД) по комплектации объектов;

разбивка на местности и закрепление осей зданий и сооружений;

подготовка строительной площадки, включающая снос строений, уборку кустарника и деревьев, снятие и вывозку растительного слоя грунта, осушение территории;

прокладка постоянных коммуникаций, включающая устройство канализации, тепловых сетей, электрических и слаботочных сетей, газопроводов, водопровода, внутриквартальных дорог и проездов;

прокладка временных коммуникаций, включающая устройство временных дорог и проездов, телефонной связи, временного электро- и водоснабжения и др.;

устройство подкрановых путей;

организация материально-технического снабжения, включающая устройство складов, складских площадок, доставку строительных материалов;

размещение инвентарных зданий и сооружений и подключение их к коммуникациям;

подготовка к производству работ в зимнее время;

вертикальная планировка, рытье котлованов и траншей.

Подготовка к производству строительно-монтажных работ:

разработка технологических карт и карт трудовых процессов;

монтаж и подготовка к работе строительных машин и механизмов, а также средств технологической оснастки;

подготовка калькуляций затрат труда и заработной платы по технологическим комплексам работ;

инженерная подготовка работы подрядных бригад;

подготовка фронта работ и рабочих мест.

15.3. Документация по организации строительства и производству работ

Документация по организации строительства и производству работ подразделяется на проектную и исполнительную.

В состав **проектной документации** входят:

Проект организации строительства (ПОС). ПОС разрабатывает проектная организация как раздел проекта (рабочего проекта).

На основании ПОС планируют и финансируют строительство, обеспечивают материально-техническими и трудовыми ресурсами, проектно-сметной документацией, определяют сроки поставки и монтажа оборудования. Организационно-технологические решения ПОС служат основой для разработки мероприятий по подготовке и осуществлению строительства и разработке проектов производства работ (ППР).

ППР на строительство предприятия, здания или сооружения или отдельные виды работ разрабатывается генподрядными строительными организациями, а также по их заказу проектными организациями или трестами (институтами) Оргтехстрой с целью определения наиболее эффективных методов производства строительно-монтажных работ. Разработка проектов производства работ производится за счет накладных расходов строительной организации. ППР рассматривается техническим советом, утверждается главным инженером треста (СМУ) и должен быть передан на строительную площадку за два месяца до начала работ.

Технологические карты являются первичным документом по организации строительных процессов и основанием для оперативного декадно-суточного планирования работ.

Сводный проект организации работ (ПОР) разрабатывается группой подготовки производства строительно-монтажных управлений или трестами Оргтехстрой, ПОР составляется на основе исходных данных, содержащихся в ПОС и ППР. Целью разработки ПОР является равномерная загрузка бригад строительно-монтажных управлений в течение планируемой программы работ (годовой или двухлетней).

Основными документами ПОР являются:

1. Сводный годовой календарный график работ треста (СМУ), составленный на основе комплексных сетевых графиков, циклограмм или линейных графиков, содержащихся в ПОС и ППР.

2. График потребности и поставки строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, основных материалов и строительного оборудования, а также инвентарных зданий.

3. Графики потребности в трудовых ресурсах для выполнения отдельных видов работ.

4. График движения бригад по объектам.

5. График работы на объектах основных строительных машин и механизмов.

6. График поставки основного технологического оборудования по объектам.

Карты трудовых процессов строительного производства являются формой технологической документации для наиболее прогрессивных процессов, выполняемых рабочими, и составляются на основе изучения опыта передовых бригад.

В состав **исполнительной документации** входит:

отчет о расходе строительных материалов, который составляется с целью проведения анализа себестоимости строительно-монтажных работ и расхода основных строительных материалов на выполненных объемах строительно-монтажных работ ежемесячно по каждому объекту или участку.

Отчет составляется по форме М-29, передается в производственный отдел СУ в установленные сроки и содержит данные об объеме выполненных работ, установленных производственных нормах расхода материалов на единицу работ и на выполненный объем, а также данные фактического расхода материалов.

При работе в условиях полного хозрасчета мастер оформляет следующий комплект документов, именуемый *«папкой мастера»:*

1. ГРУППИРОВОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ НА ОБЪЕКТ

Наименование работ	Прямые затраты, руб.	Стоимость материалов по расчетно-плановым ценам, руб.	Трудоемкость, чел.-дн.	Планируемая заработная плата, руб.	Машино-смены кол-во / стоимость

2. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА МАШИНО-СМЕН НА ОБЪЕКТ

Наименование укрупненных работ	Сметная стоимость, руб.	Коэффициент на 100 руб. сметной стоимости	Количество машино-смен

2. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА МАШИНО-СМЕН НА ОБЪЕКТ

Шифр работ	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Сметная стоимость, руб.	Нормативный коэффициент трудозатрат	Трудозатраты на весь объем

4. СПРАВОЧНИК РАСЧЕТНО-ПЛАНОВЫХ ЦЕН МАТЕРИАЛОВ

Наименование материалов	Ед. изм.	Оптовая цена	Транспортные расходы		Погрузочно-разгрузочные работы
			до УПТК	до объекта	

5. ЛИМИТНО-ЗАБОРНАЯ КАРТА

15.4. Организация строительных площадок

Все затраты по организации строительных площадок должны быть минимальными. В связи с этим необходимо соблюдать следующие условия:

1. Инвентарные (временные) здания и сооружения размещаются на участках, не подлежащих застройке объектами основного строительства, с соблюдением противопожарных и санитарно-гигиенических норм, а также правил техники безопасности.

2. Количество и объемы инвентарных зданий и сооружений должны быть возможно меньшими. Это достигается использованием для нужд строительства уже возведенных и подлежащих сносу зданий.

3. Расстояния перемещения строительных грузов в пределах строительной площадки должны быть минимальными. При этом следует исключить их перекладку с места на место.

4. Необходимо прокладывать в первую очередь постоянные инженерные сети, которые можно использовать для нужд строительства.

Административные и санитарно-бытовые здания. Вместимость их предусматривается исходя из максимальной расчетной численности всех работающих, в том числе субподрядчиков (табл. 391).

Для обеспечения работающих санитарно-бытовыми помещениями создаются производственно-бытовые городки на строительных площадках.

Производственно-бытовые городки должны быть приближены к местам работы, располагаться на спланированной площадке в безопасной зоне и иметь отвод поверхностных вод.

391. УДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ЗДАНИЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА СТРОЙПЛОЩАДКАХ

Назначение	Показатели	Потребность, м²
Конторы, прорабские	На одно рабочее место	4
Инструментальные кладовые	На бригаду до 15 чел.	6
Диспетчерские	На одного сотрудника	7
Гардеробные	На одного рабочего	0,6
Помещения для обогрева или защиты от солнечной радиации	На одного рабочего	0,1
Умывальники	На одного работающего	0,2
Душевые (сауны)	На одного рабочего	0,54
Столовые	На одного работающего	1
Помещения для сушки спецодежды	На одного рабочего	0,15
Помещения для мытья спецодежды	На одного рабочего	0,3
Помещения для личной гигиены женщин	На одну работающую женщину	0,035
Туалеты	На одного работающего	0,3
Здравпункты	На 200...1200 чел.	До 70
Красные уголки	На одно посадочное место	0,75

Бытовые здания и помещения должны размещаться по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные газы и пары, на расстоянии не менее 50 м с наветренной стороны ветров преобладающего направления. Расстояние от рабочих мест до столовых, гардеробных, душевых и умывальных не должно превышать 500 м, от рабочих мест до туалетов — не более 100 м, до помещений для обогрева — не более 150 м.

Рекомендуется предусматривать навесы для отдыха и места для курения рабочих, которые определяются из расчета 0,2 м² на 1 работающего.

392. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНВЕНТАРНЫХ ЗДАНИЙ

Серия	Конструкция и габарит (длина, ширина, высота)	Полезная площадь, м²	Стоимость, руб.		Масса, т		Оборачиваемость, раз	Срок службы, лет
			одной секции	1 м² полезной площади	одной секции	1 м² полезной площади		
420-01	Одиночный металлический автофургон с унифицированной подкатной тележкой (9×2,7×3,9)	22	1960	89,1	4,3	0,195	30	15
420-02	Блокируемый средний металлический контейнер (9×2,7××3,8)	23,6	1590	67,7	3,58	0,161	10	15
	То же, крайний (9××2,7×3,8)	22,8	1910	83,6	4,16	0,182	10	15
420-03	Одиночный контейнер металлический (9××2,7×4,6)	22	1630	73,9	6,3	0,286	10	15
420-04	Одиночный и блокируемый контейнер с металлической опорной рамой 6×2,7(6,8); 11,4×2,9	14,5	1130	78,1	5,1	0,35	8	12
420-06	Сборно-разборные каркасно-панельные одно- и двухпролетные металлические с шагом колонн 6 м (18+66)×9(12)××3(4, 2, 6)	720	6730	25	196,0	0,73	5	12
420-08	Сборно-разборные каркасно-панельные, однопролетные деревянные с шагом 6 м (18+66)×4×4××4,2(6)	267,4	6180	23,66	44,7	0,167	3—4	8—10
420-12	То же, с шагом 9 м (18+48)×9×3(4, 2)	267,8	5330	19,9	35,1	0,131	3—4	8—10

Для нужд строительства используются унифицированные инвентарные сооружения (УТС), т. е. рассчитанные на многократное использование мобильные здания (табл. 392).

Приобъектные склады. Запас материалов B, подлежащих хранению на складе, определяется по формуле

$$B = Qan_1 k/T.$$

где Q — количество материала, необходимого для осуществления строительства в течение расчетного периода; a — коэффициент неравномерности поступления материалов на склад объекта (принимается равным 1,1); T — продолжительность расчетного периода; n_1 — норма запаса материала в днях; k — коэффициент неравномерного потребления материала (принимается равным 1,3).

Общая площадь склада $S_{общ}$ определяется по формуле

$$S_{общ} = B\kappa_1/V,$$

где V — количество (объем) материала, укладываемого на 1 м² площади склада; κ_1 — коэффициент использования площади склада (для закрытых универсальных складов, оборудованных стеллажами — 0,35...0,5, для закрытых отапливаемых складов 0,6...0,7, неотапливаемых 0,5...0,7, для навесов 0,5...0,6 и для открытых складов при штабельном хранении материалов 0,4...0,7).

Нормы укладки и вид хранения строительных материалов, конструкций, изделий и полуфабрикатов приведен в табл. 393 и 394.

393. НОРМЫ ЗАПАСА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА СКЛАДАХ

Вид ресурса	Норма запаса при доставке транспортом (в днях)		
	железнодорожным	автомобильным.	
		менее 50 км	св. 50 км
Песок, щебень, кирпич, сборные железобетонные конструкции	15...20	5...10	7...20
Цемент, известь, рулонные и асбестоцементные материалы, оконные блоки, дверные полотна, металлоконструкции	20...25	8...12	10...15
Сталь сортовая, трубы чугунные и стальные, лес круглый и пиленый; нефтебитум, санитарно-технические и химические материалы	25...30	12	15...20

Мастер обязан контролировать проверку комплектности, выгрузку, рациональное размещение оборудования, конструкций, контейнеров, пакетов, устройство проходов и проездов, соблюдений правил техники безопасности.

При организации склада необходимо предусматривать проходы шириной не менее 1 м в продольном направлении через каждые два штабеля и проходы в поперечном направлении — через каждые 25 м, а также поперечные проезды для транспортных средств на расстоянии 100 м друг от друга. Ширину проездов устанавливают с учетом

394. НОРМЫ ХРАНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА СКЛАДАХ

Строительные материалы, конструкции, изделия и полуфабрикаты	Количество материалов и изделий, укладываемых на 1 м² площади склада (без учета проездов и проходов)	Высота укладки, м	Способ хранения
1	2	3	4
Нерудные ископаемые			
Песок, щебень, гравий, м³:			
в механизированных складах	3...4	5...6	Открытый
в немеханизированных складах	1,5...2	1,5...2	»
Силикатные материалы			
Кирпич строительный, тыс. шт.:			
при хранении в клетках	0,7	1,5	»
при хранении на поддонах по 170—180 шт.	0,65...0,7	2,1	»
при хранении в пакетах на поддонах по 100...115 шт.	0,7...0,75	1,5 1,5	» »
Плитки метлахские, шт.	78...80	0,5...0,8	Под навесом
Стекло оконное в ящиках (на ребро), м²	70...200		В закрытом складе или под навесом
Цемент в механизированных складах, т:			
в бункерах	2,5...4	2...3	В закрытом складе
в силосах	7...12	6...10	То же
Цемент в немеханизированных складах, т:			
в мешках (80 кг)	1,3	2	»
без упаковки	2...2,8	1,5	»
Лесоматериалы и изделия из древесины			
Лес, м²:			
круглый	1,3...2	2...3	Открытый
пиленый	1,2...1,8	2...3	»
Переплеты оконные, м²	45	2	Под навесом
Полотна дверные и ворота, м²	44	2	То же
Сборные железобетонные и бетонные конструкции и детали			
Балки покрытий, перекрытий и подкрановые балки, м³	0,25...0,45	1,1...2,2	Открытый
Блоки бетонные, м³	2,2...2,5	2,5...3	»
Колонны, м³	0,79...0,82	1,6...2	»
Крупные панели стеновые промышленных зданий, м³	0,95...1	1,35...1,5	»
Плиты, м³:			
перекрытий	0,75...0,95	3	»
покрытий	0,45...0,5	2,9...3,1	»
Прогоны покрытий и перекрытий, м³	0,6...0,9	1,44... 2,12	»
Фермы, м³, в вертикальном положении	0,045...0,07 0,032...0,045	0,3—0,5	» »

габаритов используемых транспортных средств и допустимого их приближения к складируемым конструкциям не менее 1 м.

Для обеспечения свободного захвата и подъема конструкций их укладывают на подкладки, размер которых должен превышать размер выступающих деталей конструкций не менее чем на 20 мм. Заводская маркировка конструкций должна быть доступна для осмотра.

Хранение оборудования на строительной площадке. В зависимости от массы, габаритов, характера упаковки и степени влияния атмосферных осадков оборудование по способу хранения объединяется в четыре группы:

I группа — громоздкое и тяжеловесное оборудование, мало подверженное коррозии; хранится на открытых складских огороженных дренированных площадках или на прирельсовых платформах;

II группа — оборудование, нуждающееся в защите от непосредственного воздействия атмосферных осадков, но не подверженных повреждению от изменения температуры воздуха; хранится под навесами в заводской упаковке;

III группа — оборудование, требующее защиты от влаги и сырости, но не от изменений температуры наружного воздуха, хранится в закрытых неутепленных и неотапливаемых складах;

IV группа — оборудование, нуждающееся в защите от воздействия влаги, сырости и температурных изменений, хранится в закрытых утепленных, отапливаемых и вентилируемых складах.

Грузовые места и ящики, относящиеся к одной машине (агрегату), укладываются в одном месте поогрегатно. Опись содержимого ящиков упаковывается в один из них. Второй экземпляр хранится в конторе склада. Неупакованные мелкие и средние детали не должны складываться навалом, их следует размещать на стеллажах.

Строительство временных закрытых и открытых складов для оборудования и изделий поставки заказчика должно осуществляться по типовым проектам за счет средств, предусматриваемых в восьмой главе сводной сметы.

Площадки укрупнительной сборки. Объем оборудования $P^{об}$, находящегося на площадке укрупнительной сборки, определяется по формуле

$$P^{об} = 1{,}95V^{об}/T,$$

где $V^{об}$ — весь объем технологического оборудования, т; T — продолжительность монтажа технологического оборудования, в мес, определяемая по календарному графику.

Потребная площадь площадок определяется по формуле

$$S^{ус} = 0{,}17P^{об}.$$

Электроснабжение строительных площадок обеспечивается пере-

менным электрическим током напряжением 380/220 В. Напряжение 380 В используется для электродвигателей и других силовых установок, 220 В — для освещения.

Производственная потребность в электроэнергии определяется количеством и мощностью электродвигателей, силовых установок и электроосветительных приборов (табл. 395...397).

395. МОЩНОСТЬ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, Вт

На 1 м² площади	
Участки производства земляных, бетонных и каменных работ	1,0
Монтаж стальных и железобетонных конструкций	2,4
Отделочные работы	15
Охранное освещение	1,5
Подсобные предприятия, гаражи и депо	5
Мастерские механические и деревообрабатывающие	18
Конторские и общественные помещения	15
Склады	3
На 1 км пути	
Дороги:	
магистральные	5000
второстепенные	2500
На 1 м³ объема	
Оттаивание грунтов	35 000...40 000
Электропрогрев:	
бетонных немассивных конструкций (колонн, балок, плит)	6000...7000
бетонных массивных конструкций (фундаментов, подпорных стенок)	4000...5000
1 м³ кирпичной кладки	35 000...40 000

396. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СПРОСА k_c И МОЩНОСТИ cos φ

Группа потребителей электроэнергии	k_c	cos φ
Башенные, козловые, мостовые краны	0,2	0,5
Лебедки, подъемники и другие мелкие механизмы	0,15	0,5
Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
Экскаваторы с электроприводом	0,5	0,6
Компрессоры, насосы, вентиляторы	0,7	0,8
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Растворные узлы	0,5	0,65
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65
Установки электропрогрева	0,5	0,85
Электроосвещение:		
наружное	1	1
внутреннее	0,8	1

Общая нагрузка по строительной площадке подсчитывается по формуле

$$P_a = \Sigma P_a k_c / \cos \varphi,$$

где P_a — мощность потребителей электроэнергии, кВт; k_c — коэффициент спроса; cos φ — коэффициент мощности для групп силовых потребителей.

Определив потребную нагрузку, определяют ее соответствие мощности источника электроэнергии. При отсутствии электросети использу-

397. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Тип трансформаторной подстанции	Мощность, кВ·А	Габарит, м	
		длина	ширина
СКТП-100-6/10/0,4	20 50 100	3,05	1,55
СКТП-180/10/6/0,4/0,23	180	2,73	2
КТП-100-10	100	1,55	1,4
КТП СКБ Мосстроя	180 320	3,33	2,22
СКТП-560	560		
СКТП-750	560 750 1000	3,4 3,4 3,2	2,27 2,27 2,5

ют передвижные электростанции и энергопоезда. При подключении к источникам высокого напряжения используются трансформаторные подстанции.

Для освещения территории строительства применяют светильники с лампами накаливания или ДРЛ, устанавливаемые на мачтах через 30...40 м на высоте 2...8 м над освещаемой площадкой. Освещенность рабочих мест принимается в соответствии с видом выполняемой работы в пределах 0,5...100 лк. Для охранного освещения границ стройплощадки по ее контуру на высоте 8...10 м через каждые 150...200 м устанавливают прожекторы. Освещенность, создаваемая охранным освещением, должна быть не менее 0,5 лк.

Водоснабжение и канализация. Вода на строительной площадке используется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд, а также на случай тушения пожаров.

В качестве источника водоснабжения в максимальной степени используются сети постоянного водопровода. При невозможности использования постоянного водопровода устраивается сеть временного водоснабжения, конфигурация которой может быть кольцевой, тупиковой или смешанной.

Расчетный расход воды Q (л/с) определяется по формуле

$$Q = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} + Q_{пож}.$$

Расход на производственные нужды $Q_{пр}$ определяется по формуле

$$Q_{пр} = SAK_{1ч}/3600n,$$

где S — удельный расход воды на единицу объема работ; A — объем строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением; $K_{1ч}$ — коэффициент часовой неравномерности водопотребления, равный 1,5; n — число часов работы в смену.

Расход воды на хозяйственные нужды $Q_{хоз}$ (л/с) определяют по формуле

$$Q_{хоз} = bN_1k_{2ч}/3600n,$$

где b — норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на одного человека в смену; N_1 — максимальное число работающих в одну смену; $k_{2ч}$ — часовой коэффициент потребления принимается равным 2...3 (табл. 398).

398. УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ВОДЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НУЖДЫ

Процесс	Удельный расход, л	Коэффициент часовой неравномерности водопотребления
Работа экскаватора с двигателем внутреннего сгорания, маш.-ч	10...15	1,5
Приготовление бетона, м³	250...325	1,25
Поливка бетона и опалубки (для средних климатических условий), м³	200...400	1,5
Приготовление цементно-известкового раствора, м³	250...300	1,25
Кирпичная кладка, 1000 шт.	150...200	1,5
Штукатурные работы, м²	7...8	1,5
Малярные работы, м²	0,5...1	1,5
Гидравлические испытания водопроводных труб диаметром 200...800 мм, м	100...1300	1,5
Мойка и заправка грузовых автомашин, маш/сут	400...700	1,5...2
Посадка деревьев, шт.	600...1700	1,5
» кустов шт.	160...300	1,5

Расчетный секундный расход воды на душевые установки $Q_{душ}$ принимают по формуле

$$Q_{душ} = cN_2/60m,$$

где c — расход воды на одного рабочего, принимающего душ, равный 30...40 л; N_2 — число рабочих, принимающих душ; m — продолжительность работы душевой установки, принимается равной 45 мин.

Расход воды (минимальный) для противопожарных нужд определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т. е. $Q_{пож}=5\times2=10$ л/с.

Такой расход принят для небольших объектов площадью застройки до 10 га. На объектах площадью застройки 50 га расход при пожаротушении составляет 20 л/с, при большей площади — 20 л/с на первые 50 га и по 5 л на каждые 25 га.

Водопроводная сеть должна быть рассчитана на случай обеспечения потребителей в часы максимального водоразбора и во время тушения пожара. Расчет водопроводных сетей сводится к определению диаметров труб

$$d = \sqrt{Q_{общ}/25\pi V},$$

где d — диаметр трубы, м; $Q_{общ}$ — расход воды, л/с; V — скорость движения воды, м/с (для малых диаметров V=0,6...0,9 м/с, для больших — V=0,9...1,4 м/с).

Зная предельный расход воды, можно ориентировочно определить диаметр трубопроводов (табл. 399).

399. ДИАМЕТРЫ ТРУБ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Предельный расход воды, л/с	Диаметр трубы, мм	Предельный расход воды, л/с	Диаметр трубы, мм
2	75	15...28,5	200
5,4	100	28,5...45	250
5,4...9	125	45...68	300
9...15	150		

Пожарные гидранты устанавливают через каждые 125...150 м в местах, обеспечивающих беспрепятственный подъезд пожарных машин. Расстояние от зданий до ближайших гидрантов не должно превышать 50 м.

При отсутствии центральной канализационной сети все сточные воды от строительной площадки следует отводить: хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды после прохождения через отстойники открытыми или закрытыми лотками, каналами или кюветами — на поля испарения; фекалии — в выгребные ямы, дождевую и талую воду специальными открытыми каналами и бороздами — к ближайшему водоему, а при его отсутствии — за пределы строительной площадки.

Общая глубина отстойника должна быть в пределах 1,5—3 м. Отстойники следует оборудовать запасной трубой для спуска верхних слоев вод.

Временные автомобильные дороги проектируются в одну и две полосы движения: 3,5 и 6,0 м. Для разъездов, разгрузки в зоне действия кранов устраивается уширение дорог. Минимальный радиус поворота временных дорог следует принимать не менее 12 м. В зависимости от грунтовых условий площадки покрытия временных дорог могут выполняться из шлака, щебня, кирпичного боя и др.

На полосах движения крупных строительных машин используются инвентарные железобетонные плиты (табл. 400).

400. ИНВЕНТАРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ ДЛЯ АВТОДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Показатель	ПД1-6	ПД1-9,5	ПД2-6	ПД2-9,5	ПД3-23
Габарит, м	1,5×1,75××0,18	1,5×1,75××0,18	1,5×1,75××0,18	1,5×3××0,18	1,5×3××0,22
Масса, т	1,2	1,2	1,2	2	2
Оборачиваемость, раз	2	2	2	2	2

Перед въездом на стройплощадку должна быть установлена схема движения транспорта.

15.5. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение (МТО) строительства представляет собой организованный процесс комплектных поставок всех видов материально-технических ресурсов в строгом соответствии с технологической последовательностью производства строительно-монтажных работ.

МТО осуществляется заказчиками, генеральными подрядчиками и субподрядными организациями и регламентируется следующими основными документами. Положением о порядке обеспечения капитального строительства материалами, изделиями и оборудованием. Правилами о договорах подряда на капитальное строительство и Положением о взаимоотношениях организаций — генеральных подрядчиков с субподрядными организациями.

МТО всеми материалами, деталями и конструкциями для выполнения строительно-монтажных работ является обязанностью генподрядчика; обеспечение технологическим, энергетическим, общезаводским оборудованием и аппаратурой является обязанностью заказчика; МТО выполнямых субподрядных работ преимущественно осуществляют субподрядные организации.

В соответствии с ГОСТ 21.109—80 в проектно-сметной документации для строительства объекта должна быть приведена потребность в строительных материалах, деталях и изделиях как на изготовление конструкций, так и на производство строительно-монтажных работ.

В стране создается Единая система МТО капитального строительства, основными элементами которой являются:

осуществление МТО строительных организаций по их заказам через территориальные органы Госснаба СССР:

осуществление МТО через сеть создаваемых магазинов;

развитие управлений производственно-технической комплектации (УПТК) в строительных организациях и повышение уровня заводской готовности строительных элементов на производственно-комплектовочных базах (ПКБ) УПТК;

развитие и расширение пакетной и контейнерной поставки строительных грузов;

осуществление инженерной подготовки комплектации на основе унифицированной нормативно-технологической документации УНТД;

автоматизированная система управления МТО.

Организация производственно-технологической комплектации объектов, бригад. Информационной базой для планирования и осуществления производственно-технологической комплектации объектов строительства служит унифицированная нормативно-технологическая документация (УНТД) по комплектации.

УНТД — это комплекс документов, входящих в состав проекта производства работ и являющегося, в свою очередь, проектом произ-

водственно-технологической комплектации стройки. В УНТД указывается состав, количество и последовательность поставки технологических комплектов на объект строительства по видам материальных ресурсов в соответствии с графиком производства работ.

УНТД по комплектации разрабатывается один раз в период подготовки строительства на весь объект или на объем имеющейся проектно-сметной документации.

На основании УНТД производится:

годовое, квартальное, месячное и декадно-суточное планирование комплектации;

обеспечение технологическими комплектами работ, выполняемых строительными бригадами;

оперативное управление и регулирование комплектацией объектов и бригад;

расчеты за поставки конструкций и изделий.

Технологический комплект представляет собой набор конструкций, материалов и изделий, необходимых для выполнения укрупненного комплекса работ, конструктивного или объемного элемента (этажа, секции, яруса, пролета и т. д.).

При формировании технологического комплекта учитываются следующие ограничения: конструкции и изделия, входящие в него, должны монтироваться одной бригадой; объем комплекта не должен превышать недельной или декадной потребности работ; стоимость технологического комплекта обычно не превышает 40 тыс. руб. в жилищном и культурно-бытовом строительстве, а в промышленном — 25 тыс. руб.

Технологические комплекты делятся на поставочные и рейсовые.

Поставочный комплект представляет собой элемент технологического комплекта, отправляемый на объект с предприятия-поставщика (базы стройиндустрии, базы комплектации и т. д.) в соответствии с оперативным графиком комплектации.

Рейсовый комплект — часть поставочного или технологического комплекта, доставляемая одним транспортным средством.

В состав УНТД входят: карточка реквизитов объекта, схема образования технологических комплектов, комплектовочно-технологические карты, сводная комплектовочно-технологическая карта, таблицы стоимости технологических комплектов. Кроме того, в зависимости от местных условий дополнительно разрабатываются: типовые графики комплектации объекта по поставщикам, транспортно-комплектовочные графики, технологические карты повышения строительной готовности материалов. Карточка реквизитов объекта содержит информационные признаки объекта: код и наименование треста, СМУ, адресность и различные характеристики объекта, его стоимость, сроки строительства, ввода в эксплуатацию и др.

Схема образования технологических комплектов представляет собой графическое изображение на плане, фасаде или разрезе здания и сооружений технологических комплектов в увязке с принятой технологической последовательностью их монтажа.

Комплектовочно-технологические карты (КТК) содержат информацию о сроках поставки, номенклатуре и количестве ресурсов в каждом технологическом комплекте.

Экономия материально-технических ресурсов. Соблюдение норм расхода строительных материалов контролируется сопоставлением фактического расхода с нормативным в отчете по форме М-29. Если производитель работ (мастер) в отчетном месяце допустил перерасход материалов, то вместе с этим он представляет в ПТО СМУ объяснительную записку о причинах перерасхода.

При организации строительства вахтовым методом для обеспечения сохранности материальных ценностей необходима передача их от одного сменного коллектива другому на основе приемно-сдаточного акта.

Комплектация предъявляет особые требования к способу доставки, который может быть сформулирован как принцип бесперегрузочной доставки материалов и изделий в зону рабочего места. Этому принципу в наилучшей мере отвечает пакетирование и контейнеризация.

При контейнеризации поставок материальных ресурсов на объекты сокращаются потери материалов, уменьшаются затраты ручного труда на погрузочно-разгрузочных работах, создаются благоприятные условия для механизации, значительно сокращается простой автотранспортных средств. Контейнер обеспечивает лучшую сохранность грузов и может быть также использован для временного хранения продукции в качестве микросклада.

Осуществление контейнерных и пакетных поставок регламентировано «Руководством по организации контейнерных и пакетных перевозок массовых строительных грузов автомобильным транспортом».

Контейнеры и средства пакетирования подлежат возврату в сроки, указанные в табл. 401.

Одним из условий осуществления комплектации и экономии материальных ресурсов является наличие в УПТК высокомеханизированной производственно-комплектовочной базы (ПКБ).

Задачами ПКБ являются: изготовление нетиповых конструкций и изделий, повышение готовности материалов и изделий к производственному потреблению на объектах; контейнеризация и пакетирование материалов; комплексная механизация погрузочно-разгрузочных и складских работ.

401. ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ СРОКИ ВОЗВРАТА КОНТЕЙНЕРОВ И СРЕДСТВ ПАКЕТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мелкоштучные стеновые материалы	
В том числе керамический кирпич:	
поддоны при автомобильных перевозках (срочный обмен)	—
поддоны при железнодорожно-автомобильных перевозках	15
Отделочные и облицовочные материалы:	
штучные	10
жидкие и полужидкие	5
Теплоизоляционные и кровельные, изделия из древесины, малогабаритные железобетонные	6
Материалы, сопутствующие монтажному потоку:	
металлические изделия	8
герметики	5
элементы стволов мусоропровода	10
Санитарно-технические монтажные заготовки и оборудование	15
Электротехнические материалы и изделия:	
силовые шкафы	8
заготовки и другая штучная продукция	30
Раскройное стекло	5

15.6. Механизация и транспорт

Организация эксплуатации строительных машин. Управления механизации выполняют строительно-монтажные работы собственными силами в порядке субподряда или предоставляют строительно-монтажным организациям средства механизации с обслуживающим персоналом и без него.

Оплата за эксплуатацию строительных машин производится за фактически выполненный объем работ или за фактически отработанное время.

Одним из факторов снижения себестоимости строительства является уменьшение затрат на применение строительных машин. Это может быть достигнуто: использованием машин, технико-экономические параметры которых оптимально сочетаются с параметрами возводимых зданий и сооружений; использованием мобильных машин; строгим учетом количества времени оказания услуг управлениями механизации; включением машинистов грузоподъемных машин в состав подрядной бригады на время использования машины на объекте.

Эксплуатация строительных машин должна производиться в условиях, обеспечивающих безопасность работающих и охрану окружающей среды. Эксплуатация строительных машин (использование, техническое обслуживание, хранение и перевозки) производится в соответствии с требованиями ГОСТ 25646—83, а также в соответствии с документацией, поставляемой вместе с машинами.

Система технического обслуживания машин предусматривает периодическое проведение: ЕО — ежемесячного обслуживания; ТО — периодического технического обслуживания; СО — сезонных обслуживаний; Т — текущего и К — капитального ремонтов.

Для проведения технического обслуживания и ремонта строительных и дорожных машин на местах эксплуатации используются уни-

версальные передвижные мастерские (МТО СДМ), которые укомплектованы оборудованием, приборами и инструментами, обеспечивающими выполнение диагностических, регулировочных, ремонтных и смазочно-заправочных работ.

Использование строительных машин производится в соответствии с графиками производства работ в составе ППР.

Выбор комплекта строительных машин. Комплект машин — состав строительных машин, необходимых для комплексно-механизированного выполнения данного вида строительно-монтажных работ. Комплект машин создается применительно к ведущей машине, выполняющей основной технологический процесс. Ведущая машина определяет общую производительность комплекта машин и обусловливает выбор типов и мощности комплектующих машин.

При выборе комплектов машин должны соблюдаться следующие правила:

вначале выбираются основные машины и механизмы;

затем подбираются остальные, входящие в комплект машины таким образом, чтобы их производительность соответствовала производительности основных машин;

производительность машин в пределах, допускаемых технологией производства работ и объемом загрузки, должна быть наибольшей;

количество машин в комплекте должно быть по возможности минимальным;

производительность ведущей машины должна использоваться полностью; с учетом этого требования подбирают, как правило, комплектующие машины, производительностью на 10—15 % выше производительности ведущей машины;

комплект машин выбирается после сопоставления вариантов по технико-экономическим показателям: стоимости, трудоемкости и продолжительности работ.

Количество машин, необходимое для выполнения заданного объема работ, зависит от принятого способа механизированного выполнения работ и эксплуатационной производительности машин.

Списочное количество машин (М) в штуках или единицах измерения главного параметра (вместимость ковша, грузоподъемность и т. д.), требующихся на соответствующий период для выполнения заданного объема работ, определяется по формуле

$$M = QV/100k_{в}\,ПТ,$$

где Q — объем работ данного вида в физических измерениях (м², м³, т и др.); V — доля работ, выполняемых машинами в общем объеме работ, проц.; $П$ — часовая производительность основной машины в физических показателях объема работ; $k_{в}$ — коэффициент использования внутрисменного времени; $Т$ — рабочее время машины (определяется по графику работ), ч.

Общая потребность в строительных машинах определяется как

сумма потребностей в отдельных типах машин для выполнения каждого вида работ.

Средства малой механизации представляют собой совокупность строительно-отделочных, ручных машин, технологической оснастки, малогабаритных подъемно-транспортных устройств, инструментов и других средств, предназначенных для механизированного выполнения основных и вспомогательных процессов и операций.

Организация инструментального хозяйства, потребность и порядок эксплуатации средств малой механизации, регламентируются в «Положении об организации инструментального хозяйства в строительстве» (М.: Стройиздат, 1981).

Для обеспечения рабочих средствами малой механизации на каждом строительном объекте должен быть организован инструментально-раздаточный пункт (ИРП), который осуществляет подготовку средств к работе, а также их профилактическое обслуживание, мелкий ремонт, хранение и учет.

Оснащение бригад (звеньев) строителей осуществляется комплектно, в виде технологических комплектов, именуемых нормокомплектами.

Нормокомплект — совокупность средств оснащения рабочих мест бригады (звена) при выполнении работы по утвержденной технологии заданным составом и квалификацией исполнителей.

В состав нормокомплекта входят:

ведущая машина или механизм, определяющая производительность комплекта;

вспомогательные машины и устройства (приемные, загрузочные и т. п.), строительная оснастка (технологическая и организационная, включая средства коллективной защиты);

ручной строительно-монтажный инструмент;

средства измерения и контроля;

средства индивидуальной защиты;

прочие технические средства.

Формирование нормокомплектов регламентируется «Методическими рекомендациями по составлению нормокомплектов технических средств оснащения рабочих мест» (М.: ВНИПИ труда в строительстве, 1981).

Для выполнения заданной программы строительно-монтажных работ соответствующие службы строительной организации или трест Оргтехстрой разрабатывают табель оснащения рабочих мест, расчет которого производится в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету табеля оснащения рабочих мест техническими средствами» (М.: ВНИПИ труда в строительстве, 1982).

Транспортное обеспечение проектируется исходя из местных условий, объема грузооборота и сроков строительства (табл. 402).

Наибольшее распространение получил автомобильный транспорт как наиболее маневренный, не требующий дорогостоящих транспортных путей, приспособленный практически для всех видов грузов.

Строительные материалы и конструкции перевозят бортовыми и специализированными автомобилями, выбираемыми в зависимости от вида перевозимой продукции, ее габаритов и веса.

Потребное количество автотранспорта для каждого вида груза рассчитывают по формуле

$$N = Q/qta,$$

где Q — объем груза, т; q — производительность автотранспортной единицы, т за смену; t — продолжительность расчетного периода, дни; a — сменность работ.

402. СТОИМОСТЬ АВТОМОБИЛЕ-ЧАСА ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Грузоподъемность автомобиля	За один авто-час, руб.-коп.	Дополнительная плата за каждый километр пробега, руб.-коп.
До 0,5	3—00	0—06
0,5...1,5	3—60	0—07
1,5...3	4—20	0—08
3...5	5—10	0—11
10	7—60	0—21
12	8—20	0—25

15.7. Организация труда

Обязанности мастера за соблюдением техники безопасности. На строительного мастера (табл. 403) в пределах порученных ему участков работ возлагаются следующие обязанности за соблюдением правил техники безопасности:

осуществление правильного и безопасного ведения строительно-монтажных работ на строительных машинах и механизмах, с механизированным инструментом и прочими видами оборудования;

систематическое наблюдение за состоянием лесов и подмостей, защитных приспособлений, крепления котлованов, траншей и др.;

регулярная проверка чистоты и порядка на стройплощадке и на рабочих местах, обеспечение достаточной освещенности рабочих мест, а также правильного содержания и эксплуатации подкрановых путей;

инструктаж рабочих по технике безопасности на рабочих местах в процессе производства работ;

контроль за применением и правильным использованием рабочими спецодежды и индивидуальных защитных приспособлений, за соблюдением норм переноски тяжестей, за обеспечением рабочих мест предупредительными надписями и плакатами.

Организация труда является составной частью комплексного процесса организации строительного производства. Проектирование организации труда направлено на экономию рабочего времени за счет

403. ПРИМЕРНЫЙ РАСПОРЯДОК РАБОЧЕГО ДНЯ МАСТЕРА

I. Ежедневная работа

Обход объектов, контроль за состоянием техники безопасности и противопожарной техники, обеспечение рабочих средствами механизации, инструментом, инвентарем, спецодеждой, строительными материалами	7ч 45 мин—8 ч
Расстановка рабочих. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж перед началом работ. Контроль за последовательностью и технологией строительных процессов. Контроль за правильным использованием инструмента, инвентаря, защитных приспособлений, за соблюдением норм переноса тяжестей	8 ч—10 ч
Просмотр справочно-нормативной и периодической литературы. Оформление оперативной документации, заполнение табеля и т. д.	10 ч—12 ч
Обход объектов, проверка качества выполненных работ и соблюдения технических условий. Контроль за обеспечением рабочих средствами механизации, инструментом, инвентарем в соответствии с ППР, технологическими картами и картами трудовых процессов. Текущий контроль за соблюдением техники безопасности. Контроль за поступлением материалов	13 ч—15 ч
Прием выполненных работ. Составление заявок на материалы. Анализ рабочего дня. Планирование работы на следующий день, подготовка заданий бригадирам. Заполнение журнала работ. Сдача смены	15 ч—17 ч 15 мин

II. Общие мероприятия

День качества, проводимый главным инженером СМУ	вторник с 10 ч—11 ч
День качества, проводимый советом мастеров	среда с 14 ч—16 ч
Решение оперативных вопросов с начальником участка	понедельник с 11 ч—12 ч
Решение текущих вопросов с работниками аппарата СМУ	пятница с 10 ч—12 ч
Участие в заседаниях хозяйственного совета бригады, участка	пятница, после окончания смены

оптимального численного и профессионально-квалификационного состава исполнителей, использование передовых методов и приемов труда, рациональную организацию фронта работ исполнителей (бригад, звеньев отдельных рабочих), выбор рациональных размеров захваток и рабочих мест, расстановку рабочих и согласование их перемещения по фронту работ, технологическое совмещение трудовых процессов, определение состава комплекса работ, поручаемых бригаде (звену и отдельному рабочему), а также применяемых механизмов, организацию системы производственно-технологической комплектации бригад, создания условий высокопроизводительного и безопасного труда.

Основные положения по организации труда в строительстве изложены в разделе «Организация труда» Строительных норм и правил.

Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт организации, механизации и технической помощи строительству (ЦНИИОМТП) Госстроя СССР издает серию выпусков «Руководство по организации труда при производстве строительно-монтажных работ».

С целью повышения производительности труда, ликвидации излишних рабочих мест, улучшения условий труда производится аттестация рабочих мест. Каждое рабочее место оценивается по трем уровням: техническому, организационному, условиям труда и технике безопасности.

По результатам аттестации каждое рабочее место относят к одной из групп: аттестованное, т. е. соответствующее требованиям передового опыта; подлежащее рационализации, подлежащее ликвидации.

Бригадная организация труда. В основу расчета состава бригад положено следующее: количественный состав бригады должен быть по возможности стабильным;

состав работ, поручаемых бригаде, должен соответствовать ее профилю;

распределение труда между членами бригады должно соответствовать их профессии и квалификации;

численный состав бригады формируется исходя из объема и продолжительности работ с учетом возможности перевыполнения норм в конкретных условиях строительства;

при комплектовании подрядной бригады в ее состав включается мастер-бригадир, мастер (инженер)-комплектовщик, инженер по подготовке производства, инженер-экономист.

Каждой бригаде и отдельному звену должен своевременно предоставляться необходимый фронт работ, заранее подготовленный в соответствии с ППР, графиками строительства, плановыми объемами строительно-монтажных работ и материально-техническими ресурсами.

Производство тех работ, от продолжительности которых зависит срок ввода объекта в эксплуатацию, следует организовывать в 3 или 2 смены.

Для своевременной подготовки рабочих мест к началу основных смен и бесперебойного обеспечения материалами и полуфабрикатами работа вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств (бетонорастворные узлы, материальные склады и т. п.) должна начинаться с некоторым содержанием начала работ строительных участков, завоз материалов и подготовка фронта работ должны производиться в ночные и вечерние смены.

Организация труда в комплексной бригаде должна основываться на овладении смежными профессиями и широкой взаимопомощи в работе звеньев, входящих в состав бригады.

Коэффициент трудового участия. Оценка количества и качества труда при определении заработной платы членов бригады производится на заседании совета бригады (при обязательном участии мастера) производится на основе коэффициента трудового участия (КТУ), который представляет собой обобщенную величину реального вклада каждого члена бригады в общие результаты работы.

Если рабочему при установлении КТУ одновременно установлены повышающий и понижающий коэффициенты, то итоговый коэффициент определяется по разнице этих коэффициентов. Например, рабочему установлены КТУ 1,4 и 0,8.

Итоговый коэффициент равен: $1{,}4-(1{,}0-0{,}8)=1{,}2$.

Коэффициент трудового участия повышают (при условии выполнения производственных заданий и норм выработки, а также при соблюдении производственной и трудовой дисциплины) до 1,1...1,5 при следующих показателях работы: высокое качество выполненных работ, сокращение сроков выполнения задания за счет рационального использования рабочего времени; повышение производительности труда и сокращение сроков выполнения задания за счет проявления инициативы по освоению и применению передовых методов и приемов труда, рациональной организации трудовых операций и рабочего места; выполнение смежных операций или совмещение профессий, а также помощь в работе другим членам бригады; выполнение более сложных и ответственных работ или работы на особо сложных машинах и оборудовании.

Критерии оценки, снижающие коэффициент трудового участия до 0,5...0,9: невыполнение производственных заданий и норм выработки, низкая интенсивность труда, выразившаяся в систематическом отставании от общего темпа коллективного труда; брак в работе по вине рабочего, вызвавший переделки и дополнительные трудозатраты или пониженную оценку качества; невыполнение в срок распоряжений бригадира или мастера, вызвавшее снижение выработки бригады или допущение дефектов в выполненных работах; нарушение правил эксплуатации машин и механизмов, вызвавшее простой бригады или отдельных рабочих; бесхозяйственное (небрежное) отношение к инструменту, инвентарю, приспособлениям, материалам, захламленность рабочего места; нарушение правил техники безопасности или противопожарной безопасности; прогул, появление на работе в нетрезвом виде, отстранение от работы; опоздание на работу, преждевременное окончание работы, самовольный уход с работы, допущение сверхнормативных перерывов (перекуров), отвлечение других от работы; привлечение к административной ответственности.

15.8. Управление качеством строительно-монтажных работ

Управление качеством является составной частью управления строительством и представляет собой систему информационных, организационных, технических, правовых и экономических мероприятий, обеспечивающих и поддерживающих заданный уровень свойств строительной продукции на стадиях проектирования, изготовления строительных материалов и конструкций, транспортирования, выполнения строительно-монтажных работ и эксплуатации готовых зданий и сооружений.

Управление качеством регламентировано «Основными положениями по разработке комплексной системы управления качеством строительно-монтажных работ», утвержденными Госстроем СССР.

Основным элементом системы управления качеством строительно-монтажных работ является организация контроля на всех этапах их выполнения (табл. 404, 405).

Под качеством строительно-монтажных работ понимается соблюдение нормализованной технологии их выполнения, регламентируемое главами СНиП, техническими условиями (ТУ), государственными стандартами (ГОСТ), отраслевыми стандартами (ОСТ), а также стандартами предприятия (СТП). Контроль качества осуществляется службами государственного, ведомственного и общественного контроля.

К организациям, осуществляющим внешний контроль строительства, относят: заказчика, проектную организацию (авторский надзор), Государственный архитектурно-строительный контроль ГАСК, Государственный, санитарный надзор, Государственный пожарный надзор, Государственный геодезический надзор, Государственный энергетический надзор, надзор за безопасным ведением работ в промышленности и горном деле (Госгортехнадзор), Государственную газовую инспекцию, технические инспекции профсоюзов, общественные органы, учреждения Госбанков.

Полная техническая характеристика строительных изделий на всех стадиях проектирования, производства, изготовления, транспортирования, монтажа и эксплуатации, а также правила приемки, методы испытаний, правила маркировки, паспортизации, хранения, комплектности поставки изложены в ГОСТ 24369—86 «Объекты стандартизации в строительстве. Основные положения».

В настоящее время качество строительно-монтажных работ оценивается двумя критериями: **соответствует** требованиям СНиП, ТУ, ГОСТ, ОСТ или СТП или **не соответствует** им.

Несоответствие продукции установленным требованиям по ГОСТ 15467—79 классифицируется как дефект. Оплата выполненных с дефектами работ не производится. Дефекты на всех этапах строительно-монтажных работ подлежат исправлению.

404. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Вид и характеристика контроля	Контролирующие должностные лица и организации
Входной	
а) проектно-сметной документации	Технический отдел, сметно-договорной отдел
б) строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования, поступающих на стройплощадку	Прорабы, мастера, бригадиры
Наличие сертификатов, технических паспортов или других документов, удовлетворяющих их качество	
Результаты контроля заносятся в журнал входного контроля	
При обнаружении дефектов изделия подлежат возврату поставщику Оповещается юридическая служба треста	
Операционный	
Производится в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК) по циклам и видам работ	Прорабы, мастера, бригадиры (звеньевые)
Результаты контроля заносятся в журнал производства работ	
Приемочный	
а) законченные работы у бригад Оформление в журнале производства работ	Прорабы и мастера
б) скрытые работы, законченные конструктивные части объекта	Прорабы, мастера и представители технадзора заказчика
Результаты заносятся в журнал производства работ	
Составляются акты освидетельствования скрытых работ	
в) нулевые циклы, монтажные работы, ответственные конструкции, технологические узлы, системы и устройства	Представители авторского надзора, технадзора заказчика, генподрядной организации и субподрядчика
Оформляются акты освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки и акты испытаний	
г) готовые к эксплуатации здания, сооружения, предприятия или жилые комплексы	
Составляются акты приемки оборудования и систем с заключениями по результатам комплексного опробования оборудования, а также акт приемки законченного строительством здания, сооружения	Рабочая комиссия
д) составляется акт приемки в эксплуатацию	Государственная комиссия
Инспекционный контроль	
Плановая или разовая проверки соответствия установленным требованиям проектов с СНиП, ТУ, ГОСТ и ОСТ	Члены инспекций по качеству, комиссии трестов и объединений, а также организаций, осуществляющих внешний контроль

405. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМИССИИ ПО ПРИЕМКЕ ЖИЛОГО ДОМА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

	№ формы
Разрешение на производство работ Госархстройконтроля	1
Письмо заказчика о назначении госкомиссии по приемке объекта (произвольная форма)	2
Акт рабочей комиссии о готовности к приемке законченного строительством объекта	4
Акт рабочих комиссий о приемке встроенно-пристроенных помещений	5
Справка организации, принимающей здание в эксплуатацию, о выполнении недоделок, выявленных комиссией по технической приемке объекта	6
Акты геодезической исполнительной разбивки основных осей зданий и сооружений с привязкой к красным линиям с указанием опорных осей и реперов (Горгеотрест)	7
Акт проверки качества грунтов основания Горгеотреста	8
Акт приемки нулевого цикла	11а
Акт проверки акустического благоустройства и звукоизоляции от ударного и воздушного шумов, в том числе от шумов инженерного и сантехнического оборудования: лифты, насосы и др. — (форма организации проверяющей акустическое благоустройство и производящей замеры шумов)	13
Акт приемки сборных конструкций (этажей, ярусов)	14
Акт на устройство рулонных и мастичных кровель, составленный на основании промежуточных актов на приемку каждого слоя кровли (паро- и теплоизоляция, основание, дренаж, ковер и его примыкание к выступающим элементам и водостоку, защитный слой и т. п.)	15
Акт приемки и выпусков внутреннего водостока здания	16
Акт приемки мусоропроводов и помещений мусоросборников	17
Акт допуска Энергосбыта или ФЗИ	18
Акт об обеспечении теплоснабжения	19
Акт приемки теплового пункта и бойлерной (при местном источнике теплоснабжения)	20
Акт приемки системы отопления	21
Акт приемки внутренних систем хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения	22
Акт приемки внутренних систем противопожарно-хозяйственного и горячего водоснабжения	22а
Акт гидравлического испытания систем	23
Акт приемки систем противопожарного водопровода и оборудования	24
Акт приемки системы и выпусков внутренней канализации	26
Акт-разрешение на спуск вод	27
Акт приемки внутриквартальных водостоков и дренажей	28
Акт приемки организации водосбыта абонентского ввода	29
Акт приемки систем приточно-вытяжной вентиляции	30
Акт приемки естественной вентиляции	30а
Акт приемки внутренней и наружной сети газопровода, зарегистрированные в Технической инспекции управления газоснабжения	33
Справка о приемке работ по наружному освещению	34

Продолжение табл. 405

Справка Управления городской сети о приемке работ по телефонизации	35
Справка городской радиотрансляционной сети о приемке работ по радиофикации	36
Справка телетреста о пригодности к эксплуатации телевизионных антенн и магистральных линий	37
Выписки из зарегистрированных в Госгортехнадзоре РСФСР шнуровых журналов, разрешающие эксплуатацию сосудов, работающих под давлением, котельного, подъемно-транспортного и другого оборудования	40
Анализ воды (формы СЭС)	41
Справка бюро инвентаризации района об эксплуатационных показателях объекта	42
Акт о выполнении благоустройства и озеленения	43
Акт приемки молниезащиты	44
Заключение о правильности выполненных в натуре конструкций	51а
Справка об устранении замечаний государственной комиссии (представляется заказчиком и эксплуатирующей организацией)	52

Контроль качества строительно-монтажных работ подразделяется на входной, операционный, приемочный и инспекционный (табл. 404).

При проведении входного, операционного, приемочного и инспекционного контроля в условиях строительной площадки СНиП предусматривает определять геометрическую точность с помощью визуального и инструментального обследования с использованием стандартных средств измерения (рулетки и линейки измерительные стальные, уровни, штангенциркули, отвесы и рейки-отвесы), а также для отдельных параметров использовать геодезический контроль. В необходимых случаях для определения прочностных, тепло- и звукоизоляционных свойств, водонепроницаемости, рациональной защиты, качества сварных швов и др. привлекаются специалисты строительных лабораторий.

Во всех отраслях промышленности, в том числе и в строительстве, осуществляется переход на государственную приемку. Организация государственной приемки продукции регламентирована «Положением по организации работы государственной приемки» РД 50-612-86 (М.: Стандарты, 1986).

15.9. Оперативно-диспетчерское управление

Оперативно-диспетчерское управление (ОДУ) создается как часть АСУ строительства с целью учета, контроля и координации всех участников строительства для обеспечения своевременного ввода объектов в эксплуатацию при наименьших затратах всех ресурсов.

Организация оперативно-диспетчерского управления осуществляется в соответствии с СНиП 3.01.01—85.

Основным документом ОДУ являются недельно- или декадно-суточные графики производства работ и материально-технического обеспечения, составляемые начальниками участков, производителями работ с участием мастеров. Проект этих графиков разрабатывается за 3 дня до начала планируемой недели или декады (табл. 406).

406. ДЕКАДНО-СУТОЧНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Наименование объекта; узла, вида работ	Шифр работ сетевого графика	Исполнитель (прораб, мастер, бригадир)	Единица измерения	Объем работ на декаду	Трудоемкость работы, чел.-дн.		Стоимость работ, тыс. руб.		Суточный график и его выполнение					Выполнено за декаду	
									1		...	10			
					на единицу	всего	единицы измерения	всего	по графику	фактически		по графику	фактически	в физических объемах	в тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	28	29	30	31

Органы оперативно-диспетчерской службы подчиняются непосредственно руководителю или главному инженеру соответствующих подразделений.

Диспетчерские пункты (ДП) создаются на удаленных от строительного управления участках, в районах комплексной жилой застройки или на строительстве крупных промышленных комплексов, в СУ (СМУ или ПМК) и приравненных к ним УПТК и подразделений предприятий базы стройиндустрии треста. Главный диспетчерский пункт (ГДП) создается в объединениях, трестах и приравненных к ним подразделениях.

В функции диспетчера участка входит:

участие в разработке проекта недельно-(декадно)-суточных графиков;

контроль за выполнением графиков работ, за поступлением на объекты изделий, конструкций, раствора, бетона, строительных машин, транспорта в сроки, установленные недельно-(декадно)-суточными графиками;

передача в ДП СУ информации о несвоевременности поставок изделий конструкций, раствора, бетона, отсутствие фронта работ для субподрядчиков, неисправности строительной техники, инженерных сетей, несчастных случаев, нарушениях трудовой дисциплины;

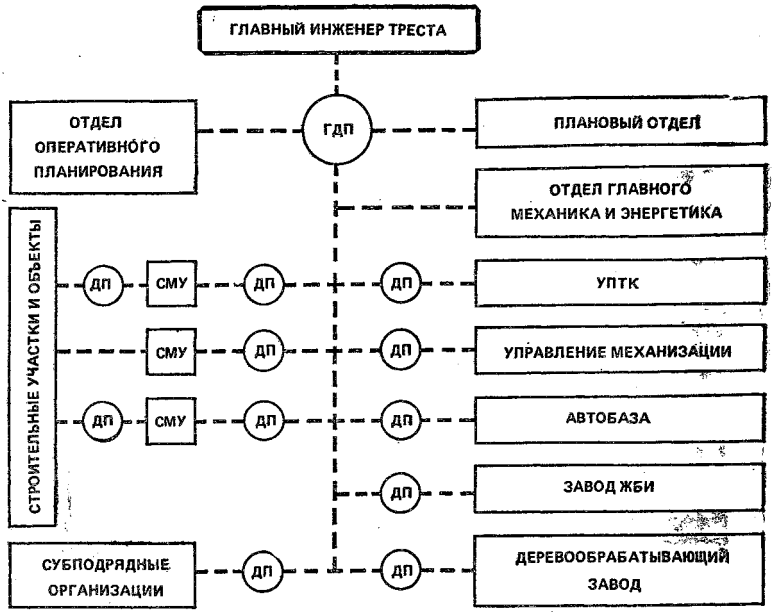


Рис. 153. Организация диспетчерской службы в строительно-монтажном тресте
ГДП — главный диспетчерский пункт; ДП — диспетчерский пункт; — — — связи оперативно-диспетчерского регулирования

передача прорабам, мастерам и руководителям субподрядных организаций оперативных распоряжений по устранению последствий срыва работ и контроль за их выполнением;

уточнение потребностей в ресурсах и передача заявок в ДП СУ на последующие сутки, неделю (декаду).

Комплект документов, используемых диспетчером участка:

1. Месячные планы строительно-монтажных работ (календарный или сетевой график).

2. Недельно-(декадно)-суточные графики производства СМР.

3. Недельно-(декадно)-суточные графики обеспечения СМР материалами, конструкциями, механизмами, автотранспортом, рабочей силой.

4. Почасовая заявка на потребное количество бетона, раствора, асфальта.

5. Стройгенплан объектов.

6. Журнал диспетчера.

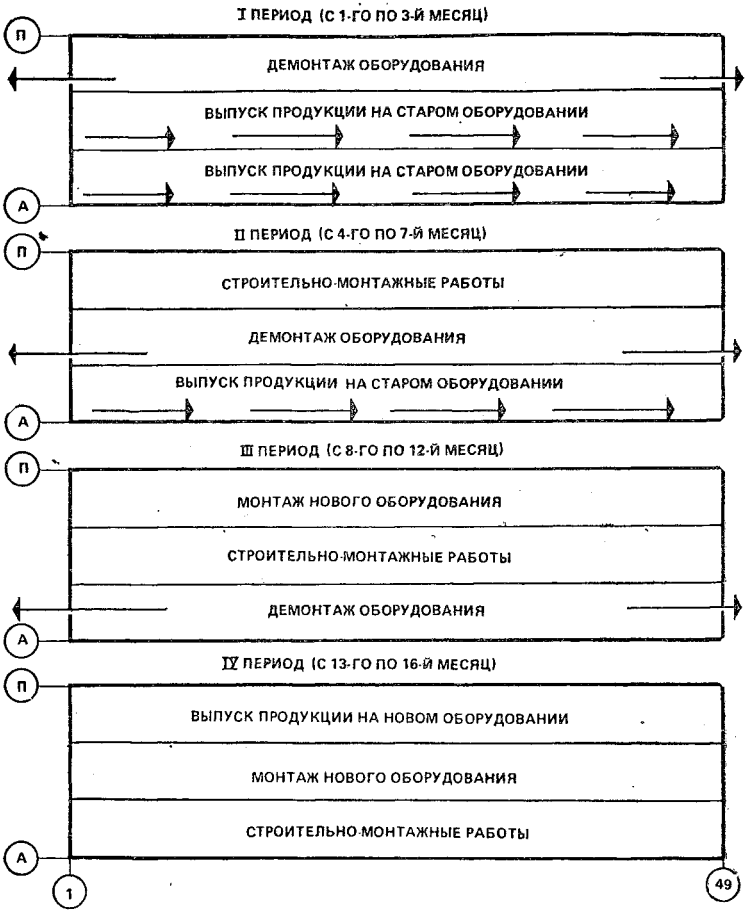


Рис. 154. Схема совмещения работы производства с работами по реконструкции главного корпуса

15.10. Организация строительного производства при реконструкции объектов

Основные производственные фонды предприятий состоят из активной части, включающей оборудование, инструмент и производственные приспособления по созданию промышленной продукции. Пассивную часть основных фондов составляют здания, сооружения, инженерные сети, фундаменты под оборудование и т. д.

Техническое перевооружение и реконструкция позволяют изменить структуру капвложений в сторону уменьшения доли пассивной части основных фондов и сократить сроки освоения выпуска более современной продукции.

Реконструкция действующих предприятий является специфическим видом строительного производства, отличающимся от нового строительства особенностями проектных решений реконструируемых производств и необходимостью совмещения строительно-монтажных работ с основной деятельностью предприятий.

При проектировании организации строительства в условиях реконструкции рекомендуется использовать следующие материалы: СНиП 3.01.01—85 «Организация строительного производства»; «Руководство по организации строительного производства в условиях реконструкции промышленных предприятий, зданий и сооружений» ЦНИИОМТП, 1982 г.; «Организационно-технологические решения для условий реконструкции промышленных предприятий» ЦНИИОМТП, 1986 г.; «Каталог механизмов, приспособлений, инвентаря и оснастки, рекомендуемых для производства работ при реконструкции и капитальном ремонте зданий» М., 1974; «Рекомендации по определению продолжительности реконструкции предприятий, зданий и сооружений» НИИОМТП, 1983 г. (табл. 407).

Проведение реконструкционных работ связано, как правило, с изменением объемно-планировочных и конструктивных решений

407. ЗАДАЧИ, ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ПЕРЕВООРУЖЕНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ

Задачи	Основные принципы	Особенности
1. Модернизация или замена морально устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более прогрессивным	1. Максимальное сохранение существующих конструкций	1. Стесненные условия производства работ
2. Улучшение параметров и качества продукции на основе применения более прогрессивных видов сырья, экономии энергетических и материалоемких ресурсов, применение более прогрессивных технологических процессов	2. Проведение работ без остановки или при максимально короткой остановке основного производства	2. Ограничения возможности применения типовых конструкций
3. Совершенствование вспомогательных и обслуживающих производств	3. Совмещение строительно-монтажных работ с основной деятельностью предприятия	3. Ограничения в эффективном использовании строительных машин средств малой механизации, увеличение затрат ручного труда
4. Улучшение условий труда	4. Устройство систем, агрегатов и коммуникаций узловым методом	4. Необходимость выполнения работ по разборке и сносу существующих конструкций и сооружений
5. Совершенствование управления производством		5. Выполнение дополнительных работ, обеспечивающих безопасные условия труда
6. Природосбережение и рациональное использование природных ресурсов		

зданий, основными из которых являются: расширение рабочих площадей, увеличение сетки колонн, увеличение высоты этажа, одновременное увеличение сетки колонн и высоты этажа, усиление строительных конструкций и др.

Специфика условий реконструкции объектов вносит коррективы в организацию и производство строительно-монтажных работ.

Организационно-технологические решения при производстве работ. Основным документом в ПОС реконструкции является комплексный укрупненный график, который предусматривает сроки выполнения проектно-сметной документации, поставки технологического оборудования, подготовки и передачи фронта работ по реконструкции и инженерной подготовке территории, выполнения работ по основным технологическим переделам и узлам с учетом режимов работы основного производства.

Стройгенплан отражает действующие, разбираемые и перекладываемые инженерные коммуникации, проезды по территории, площадки для складирования и укрупнительной сборки, места установки основных средств механизации с обозначением опасных зон на территории.

ППР реконструируемого комплекса или объекта кроме документов, обусловленных СНиП 3.01.01—85, содержит схему перекладки инженерных сетей и схему разборки, замены и усиления конструкций; демонтажа оборудования, а также схему совмещения работы производства с работами по реконструкции объекта; мероприятия по защите действующего оборудования и эксплуатационного персонала; способы подачи оборудования, материалов и конструкций в зону производства работ; уборке мусора, демонтированного оборудования и конструкций и др.

Рациональная организация проведения реконструкционных работ должна обеспечить минимальный срок остановки технологических линий реконструируемого объекта или исключить их.

При реконструкции действующих предприятий создаются объединенные диспетчерские службы строительной организации и дирекции строящегося предприятия, которые обеспечивают взаимодействие генподрядной, субподрядных и эксплуатационной организации по проведению строймонтажных работ и регулированию совместного использования внутризаводских транспортных коммуникаций, инженерных сетей и цехового грузоподъемного оборудования строительным и эксплуатационным персоналом.

При производстве работ в максимальной мере необходимо использовать существующее подъемно-транспортное, энергетическое, сварочное и другое оборудование. Кроме того, используются материалы, получаемые от разборки зданий и сооружений.

Поставка конструкций и оборудования в рабочую зону производится в соответствии с графиками монтажа. Монтаж ведется, как правило, с транспортных средств.

Организация приемки, хранения и подачи к рабочим местам мелких, сыпучих и штучных материалов должна обеспечить максимальное освобождение площадки для складирования сборных крупноразмерных изделий и конструкций.

Для выполнения реконструкционных работ применяются мало распространенные технологические схемы, а также работы, требующие высокой точности, применения сложной техники и выполняемые в сложных специфических условиях повышенной опасности (пожаро- и взрывоопасные, температурные и загазованные среды и др.).

Особое внимание следует уделить проведению мероприятий по охране труда и технике безопасности при проведении:

демонтажа, разборки, усиления и замены конструкций;

работ, проводимых вблизи действующих коммуникаций, особенно газовых, и линий электропередач;

работы с использованием огневых методов в запыленных и загазованных помещениях;

транспортных операций на перенасыщенных магистралях и участках;

работ в помещениях в условиях действующего основного производства.

В условиях реконструкции организуются основные рабочие места для выполнения основных трудовых процессов и вспомогательные — для проведения укрупнительной сборки, подгонки типовых изделий под размеры реальных мест установки, изготовления несложных узлов и т. д.

Выполнение строительно-монтажных работ при реконструкции требует повышенного удельного веса заработной платы в объеме работ по сравнению с новым строительством.

При определении затрат труда в условиях реконструкции вводятся поправочные коэффициенты: в эксплуатируемых зданиях — 1,1, в условиях особенностей стесненности рабочих мест производственным оборудованием — 1,15; в действующих цехах с вредными условиями работы — 1,25.

Для обеспечения рабочими кадрами в период их «пиковых» потребностей может осуществляться привлечение (на правах сверхурочной работы) работников реконструируемого предприятия. Рекомендуется предусматривать трехсменный режим работы. Работу бригад следует организовывать преимущественно по методу бригадного подряда. Порядок ее применения установлен «Руководством по применению бригадного подряда в условиях реконструкции действующих предприятий». М.: Стройиздат, 1980.

16. ОХРАНА ТРУДА

16.1. Общие требования при организации строительной площадки и рабочих мест

Организация строительной площадки для ведения работ на ней должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения строительно-монтажных работ.

Все территориально обособленные объекты должны быть обеспечены телефонной и радиосвязью либо другими средствами связи. На строительной площадке для машин и людей следует обозначить опасные зоны (знаками, ограждениями и другими средствами), в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К опасным зонам относят неогражденные проемы и котлованы. Кроме того, к опасным зонам на стройплощадке относят также места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов; места, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше допустимых или воздействует шум интенсивностью выше предельно допустимой; места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

К потенциально опасным зонам стройплощадки относят этажи (участки) зданий и сооружений, над которыми происходит монтаж конструкций.

Во избежание доступа посторонних лиц опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями и предупредительными знаками, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407—78.

Границы опасных зон, в пределах которых возможно возникновение опасности в связи с падением предметов при выполнении строительно-монтажных работ, устанавливаются согласно табл. 408.

408. РАЗМЕРЫ ОПАСНЫХ ЗОН В СВЯЗИ С ПАДЕНИЕМ ПРЕДМЕТОВ

Высота возможного падения предмета, м	Вблизи мест перемещения грузов (от горизонтальной проекции траектории максимальных габаритов перемещаемого машинами груза), м	Вблизи строящегося здания или сооружения (от его внешнего периметра), м
До 20	7	5
20...70	10	7
70...120	15	10
120...200	20	15
200...300	25	20
300...450	30	25

Границы опасных зон на строительной площадке, в пределах которых может действовать опасность поражения электрическим током, устанавливается согласно табл. 409.

409. РАЗМЕРЫ ОПАСНОЙ ЗОНЫ В СВЯЗИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Напряжение, кВ	l, м	Напряжение, кВ	l, м
До 1	1,5	300...500	6
1...20	2	500...750	9
35...110	4	800	9
150...220	5		

Примечание. l — расстояние от неогражденных неизолированных частей электроустановки (электрооборудования, кабеля, провода) или от вертикальной плоскости, образуемой проекцией на землю ближайшего провода, воздушной линии электропередачи, находящейся под напряжением.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин устанавливают в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013—78.

На всех строительных площадках, участках работ рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок». Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте и местах возможного доступа людей закрывают крышками, прочными щитами или ограждают. В темное время суток ограждения должны быть обозначены электрическими сигнальными лампами с пониженным напряжением.

У въезда на строительную площадку устанавливают схему движения транспорта по объекту, регламентирующую порядок движения транспортных средств.

Скорость движения автотранспорта по строительной площадке и вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

На строительной площадке в местах пересечения автомобильных дорог с рельсовыми путями делают сплошные настилы (переезды) с контррельсами, уложенными в уровень с головками рельсов.

Переезды железных дорог оборудуют световой сигнализацией с шлагбаумами в соответствии с «Правилами технической эксплуатации железных дорог СССР». Движение транспорта через железнодорожные пути в неустановленных местах не допускается.

Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать от снега, наледи, грязи, не загромождать. Проходы с уклоном более 20° должны быть оборудованы трапами с нашитыми планками.

Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах не менее 0,6 м, высота проходов в свету не менее 1,8 м.

Подъем рабочих на рабочие места при строительстве зданий и сооружений высотой или глубиной 25 м и более необходимо осуществлять пассажирскими или грузопассажирскими подъемниками (лифтами).

Лестница, трапы, применяемые для подъема или спуска работающих на рабочие места, расположенные на высоте или глубине более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления предохранительного пояса (канаты с ловителями и др.).

Переносные лестницы перед эксплуатацией необходимо испытать статической нагрузкой 1200 Н, приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы, находящейся в эксплуатационном положении. В процессе эксплуатации деревянные лестницы испытывают каждые полгода, металлические — один раз в год.

Входы в строящееся здание (сооружение) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания и углом наклона в ее сторону 70...75°.

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте ограждают временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059—78. Если невозможно устроить ограждения рабочих мест, то работы на высоте выполняют с использованием предохранительных поясов (ГОСТ 12.4.089—80).

Проемы в перекрытиях, предназначенные для монтажа оборудования, устройства лифтов, лестничных клеток и т. п., к которым возможен доступ людей, закрывают сплошным настилом или оборудуют ограждением высотой 1,1 м.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны быть ограждены, если расстояние от уровня настила до низа проема меньше 0,7 м.

Рабочие места в зависимости от условий работ и принятой технологии производства работ должны быть обеспечены соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и коллективной защиты, а также средствами связи и сигнализации.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности, и в условиях, соответствующих нормам пожарной безопасности.

Перед началом работ в местах, где возможно появление вредного газа, в том числе в закрытых емкостях, колодцах, траншеях и шур-

фах, необходимо провести анализ воздушной среды. Эту работу выполняют специалисты санитарно-эпидемиологической службы.

При внезапном появлении вредных газов производство строительных или специальных работ следует остановить и продолжить их только после обеспечения рабочих мест вентиляцией (проветриванием) или с применением работающими необходимых средств индивидуальной защиты.

Для выполнения работ в колодцах, шурфах или закрытых емкостях применяют противогазы, при этом двое рабочих, находясь вне колодца, шурфа или емкости, должны страховать непосредственных исполнителей работ с помощью канатов, прикрепленных к их предохранительным поясам.

При выполнении работ в закрытых коллекторах или коммуникационных тоннелях должны быть открыты два ближайших люка с таким расчетом, чтобы работающие находились между ними.

Лебедки для подтаскивания в тоннеле труб и железобетонных колец следует устанавливать и надежно закреплять на поверхности; они должны быть связаны с рабочим местом укладчиков электрозвуковой или электросветовой сигнализацией. Сварку стыков стальных труб в тоннеле производить не следует.

При выполнении работ с применением лазерного луча необходимо выполнять требования «Санитарных правил при работе с лазерами», утвержденных Минздравом СССР:

обозначить рабочее место, где применяется лазерный прибор, соответствующими знаками безопасности, согласно установленной форме;

в местах возможного прохода людей установить защитные экраны, исключающие распространение лазерного луча за пределы мест производства работ;

не допускать установку зеркал и других отражающих свет предметов на пути прохождения луча лазера.

Строительный мусор со строящихся зданий и лесов опускают по закрытым желобам, в закрытых ящиках или контейнерах. Нижний конец желоба должен находиться не выше 1 м над землей или входить в бункер. Сбрасывать мусор без желобов или других приспособлений разрешается с высоты не более 3 м. При сбрасывании мусора опасную зону со всех сторон ограждают или устанавливают надзор для предупреждения об опасности.

Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями СНиП, стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование.

Материалы (конструкции, оборудование) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения и раскатывания складируемых материалов. Кирпич разре-

шается складировать в пакетах или на поддонах; фундаментные блоки, блоки стен, плиты покрытия и перекрытия складируют на подкладках и прокладках высотой штабеля до 2,5 м; стеновые панели и панели перегородок — в кассетах или пирамидах.

Подкладки и прокладки в штабелях складируемых материалов и конструкций следует располагать в одной вертикальной плоскости. Их толщина при штабелировании панелей, блоков и тому подобных конструкций должна быть больше высоты выступающих монтажных петель не менее чем на 20 мм.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Пылевидные материалы хранят в закрытых емкостях, не допуская распыления в процессе их погрузки и разгрузки. Загрузочные отверстия закрывают защитными решетками, а люки — затворами.

На рабочих местах, где применяют или приготовляют клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускается использование открытого огня или искрообразование. Электропроводка таких помещений должна иметь взрывобезопасное исполнение. Кроме этого, необходимо принять меры против возникновения и накопления зарядов статического электричества. Рабочие места, где производятся работы с пылевидными материалами, должны быть обеспечены аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием). Управлять механизмами следует с выносных пультов.

Здания или сооружения, подлежащие разборке, до начала работ необходимо отключить от сетей водо-, тепло-, газо- и электроснабжения, канализации, технологических продуктопроводов и принять меры против их повреждения. Отключает инженерные сети организация, в ведении которой они находятся, что оформляется соответствующей документацией. Схема временного электроснабжения, если это необходимо в процессе разборки, должна быть независимой от схемы электропроводки разбираемого строения.

Территорию, на которой производится разборка зданий, необходимо оградить и вывесить на ней предупредительные знаки и надписи. Материалы, получаемые при разборке зданий, следует складировать по размерам и маркам на специально отведенных для этого площадках. Не допускается разбирать строения одновременно в нескольких ярусах по одной вертикали, а также обрушать разбираемые конструкции на перекрытия, т. е. разборка должна осуществляться «сверху вниз».

Применяемые при разборке зданий машины следует размещать вне зоны обрушения конструкций. В случае применения способа «валки» длина рабочих канатов должна быть в три раз больше высоты строения. («Валку» здания можно выполнять методом взрыва).

При разборке зданий взрывным способом необходимо соблюдать требования «Единых правил безопасности при взрывных работах», утвержденных Госгортехнадзором СССР.

16.2. Эксплуатация строительных машин

Эксплуатацию строительных машин и средств малой механизации, включая техническое обслуживание, профилактический ремонт, следует осуществлять таким образом, чтобы обеспечить производительный и безопасный труд. При этом нужно руководствоваться «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденными Госгортехнадзором СССР.

До начала производства строительно-монтажных работ руководитель работ обязан определить схему движения и место установки машин таким образом, чтобы работы выполнялись в технологической последовательности и безопасным способом; рабочие места были освещены, машины установлены на спланированной площадке, опробованы на холостом ходу и т. д. Иными словами, рабочее место машин должно быть определено так, чтобы обеспечивать пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и в случае маневрирования. Если машинист, управляющий машиной, не имеет достаточной обзорности рабочего пространства, не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика) для подачи ему сигналов, тогда между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радио- или телефонную связь. Значение сигналов, подаваемых в процессе работы или передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с эксплуатацией данной машины.

В зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи, относящиеся непосредственно к данной машине.

Оставлять без надзора машины с работающим (включенным) двигателем или включенным замком зажигания не допускается.

Во время перемещения строительных машин в непосредственной близости траншей и других выемок следует соблюдать определенные расстояния от выемки до ближайших опор машин (табл. 410).

При выполнении строительно-монтажных работ с применением машин в охранных зонах воздушных линий электропередачи необходимо выполнять требования ГОСТ 12.1.013—78.

Техническое обслуживание машины следует выполнять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической

410. БЕЗОПАСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ПРИ РАБОТЕ МАШИН ВБЛИЗИ ВЫЕМОК, м

Глубина выемки	Расстояние до горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины для различных грунтов			
	песок	супесь	суглинок	глина
1	1,5	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3
5	6	5,3	4,75	3,5

и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

При техническом обслуживании машин с электроприводом следует принимать меры, не допускающие случайной подачи напряжения. На пусковых устройствах должны быть вывешены плакаты «Не включать — работают люди!». Плавкие вставки предохранителей в цепи питания электродвигателей должны быть вынуты.

При наличии течи в топливных и масляных системах не допускается применение открытого огня для разогрева двигателя машин.

При перемещении машин своим ходом, на буксире, а также на транспортных средствах следует соблюдать требования «Правил дорожного движения», утвержденных МВД СССР.

Передвижение строительных машин через естественные или искусственные препятствия, а также через неохраняемые железнодорожные переезды допускается только после обследования состояния пути движения. В отдельных случаях, если это требуется, путь движения машины должен быть спланирован и укреплен с учетом требований, указанных в паспорте машины.

Установку машин, их опробование выполняют в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машин.

Производство монтажных работ при неблагоприятных атмосферных явлениях (густой туман, гололедица и др.) не допускается.

Манометры в системе пневмо- и гидропривода машин должны быть испытаны и опломбированы. При неисправности манометра эксплуатация строительных машин не допускается.

16.3. Транспортные работы

При выполнении транспортных работ (перевозка различных строительных грузов), кроме требований настоящей главы, в зависимости от видов транспортных средств следует также соблюдать: «Правила дорожного движения», «Правила технической эксплуатации железных дорог», «Правила плавания по внутренним судоход-

ным путям», «Правила техники безопасности для предприятия автомобильного транспорта».

Организация — владелец транспортных средств — обязана обеспечить их своевременное техническое обслуживание и ремонт в соответствии с инструкцией завода-изготовителя. Перевозку по городским дорогам длинномерных, тяжеловесных или крупногабаритных грузов осуществляют, как правило, средствами специализированного транспорта (например, фермовозы и др.).

Взрывчатые, радиоактивные, ядовитые и легковоспламеняющиеся грузы следует перевозить на транспортных средствах, оборудованных в соответствии с требованиями правил и инструкций для данной категории груза, утвержденных в установленном порядке. При перевозке опасных грузов, требующих при перевозке наблюдения, следует их транспортировать в сопровождении проводников, знающих опасные и вредные свойства грузов, а также способы их перевозки.

При перевозке грузы размещают и закрепляют на транспортных средствах в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления данного вида груза.

Грузовые автомобили для перевозки людей следует оборудовать в соответствии с требованиями «Правил дорожного движения», утвержденных МВД СССР.

В путевом листе водителя автомобиля, предназначенного для перевозки людей, должна быть отметка автохозяйства «Годен для перевозки людей» и должно быть указано максимально возможное количество перевозимых пассажиров. Путевой лист подписывает лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию данного автомобиля. При перевозке людей водителю необходимо определить маршрут движения автомобиля с указанием опасных участков дороги.

Запрещается перевозить людей, в том числе грузчиков, в кузовах автомобилей-самосвалов, на прицепах, полуприцепах, цистернах, а также в кузовах бортовых автомобилей, специально не оборудованных для перевозки людей. При перевозке людей следует назначать работников, ответственных за обеспечение безопасности таких перевозок.

В местах посадки в транспортные средства и высадки людей следует оборудовать специальные лестницы или другие устройства, обеспечивающие безопасность посадки и высадки людей. Перед началом движения транспортного средства водитель обязан убедиться в правильности посадки и размещения людей и предупредить их о начале движения.

При разгрузке на насыпях или в выемках автомобилей-самосвалов их следует устанавливать на расстояние не ближе 1 м от бровки естественного откоса (границы призмы обрушения), а при

разгрузке с эстакад последние необходимо оборудовать надежными отбойными брусьями.

Автомобили-самосвалы должны быть снабжены специальными упорами для поддержания кузова в необходимых случаях в поднятом положении. Не допускается осуществлять техническое обслуживание автомобиля-самосвала с поднятым кузовом без установки упора кузова. Движение автомобилей-самосвалов с поднятым кузовом запрещено.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этих работах, а также с применением сигналов.

16.4. Электросварочные и газопламенные работы

При выполнении электросварочных и газопламенных работ кроме требований техники безопасности следует выполнять требования «Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов» и ГОСТ 12.1.013—78. Рабочие места электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) следует освобождать от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) — 10 м.

Производить сварку, резку и нагрев открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, заполненных под давлением любой жидкостью или газом, а также вредными веществами или относящихся к электрическим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности.

При выполнении электросварочных и газопламенных работ внутри закрытых емкостей или полостей конструкций рабочие места надлежит обеспечивать вытяжной вентиляцией. Скорость движения воздуха внутри емкости (полости) должна быть при этом в пределах 0,3...1,5 м/с.

Перед сваркой (резкой) емкостей и сосудов, в которых находились горючие жидкости или кислоты, их очищают, промывают, просушивают и проверяют, подтверждая отсутствие опасной концентрации вредных веществ.

Освещение рабочих мест при производстве сварочных работ внутри емкостей следует осуществлять с помощью светильников, установленных снаружи, или с помощью ручных переносных ламп напряжением не более 12 В.

Закреплять газопроводящие рукава на ниппелях горелок, реза-

ков и редукторов, а также в местах наращивания рукавов необходимо стяжными хомутами.

Для подвода сварочного тока к электрододержателям и горелкам для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки. Соединяют сварочные кабели, как правило, опрессовкой, сваркой или пайкой. Кабели к сварочному оборудованию подключают при помощи опрессованных или припаянных кабельных наконечников.

Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами — не менее 1 м.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом электросварщика не допускается.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширма, щит) высотой не менее 1,8 м. При сварке на открытом воздухе такие ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Газовые баллоны разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать только лицам, прошедшим обучение по обращению с ними. Они должны быть предохранены от ударов и действия прямых солнечных лучей, а также удалены от отопительных приборов на расстояние не менее 1 м.

Газовые баллоны следует хранить в специальных сухих проветриваемых помещениях в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Пустые баллоны хранят раздельно от баллонов, наполненных газом. Газовые баллоны следует окрашивать и делать на них ясные надписи с указанием газа (табл. 411).

После окончания работы баллоны с газами должны находиться в специально отведенном для хранения месте, исключающем доступ посторонних лиц, а переносные ацетиленовые генераторы следует освобождать от карбида кальция с последующим удалением его в специально отведенные места.

При эксплуатации, хранении и перемешивании кислородных

411. ЦВЕТ ОКРАСКИ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ И НАДПИСЕЙ НА НИХ

Газ	Цвет окраски баллонов	Цвет надписи
Кислород	Голубой	Черный
Ацетилен	Белый	Красный
Нефтегаз	Серый	»
Пропан	Красный	Белый
Бутан	»	»
Природный газ	»	»
Водород	Темно-зеленый	Красный
Углекислота	Черный	Желтый

баллонов следует обеспечить меры против соприкосновения баллонов и рукавов со смазочными материалами, а также одеждой и обтирочными материалами, имеющими следы масел.

Перевозят баллоны на специально предназначенных для этого тележках, в контейнерах и других устройствах, обеспечивающих устойчивое положение.

Не допускается применять бензорезы при выполнении газопламенных работ в резервуарах, колодцах и других замкнутых емкостях.

При контроле качества сварных швов с помощью гамма-дефектоскопии следует выполнять требования «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения», утвержденных Минздравом СССР.

16.5. Погрузочно-разгрузочные работы

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, связанных с использованием средств железнодорожного или автомобильного транспорта, кроме того, необходимо соблюдать соответствующие Правила по технике безопасности и производственной санитарии при погрузочно-разгрузочных работах на железнодорожном и автомобильном транспорте. На площадках, где будут вестись погрузочно-разгрузочные работы, следует установить надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др.

Все грузоподъемные машины, а также грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них.

Строповку конструкций, грузов следует выполнять инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утвержденному проекту (чертежу). Способы строповки конструкций, грузов должны обеспечивать подъем в проектном положении, а также исключать возможность падения или

скольжения перемещаемого груза. Не допускается стропить конструкции и грузы, находящиеся в неустойчивом положении.

Погрузочно-разгрузочные операции с пылевидными материалами (цемент, известь, гипс и др.) разрешается выполнять в виде исключения немеханизированным способом при его температуре не выше 40 °С с применением индивидуальных средств защиты.

Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций в первую очередь необходимо обратить внимание на состояние монтажных петель и при необходимости их выправить, при этом не допускается повреждение железобетонных конструкций.

При перевозке строительных машин на автомобилях необходимо учитывать, что верх перевозимого груза не должен превышать габаритной высоты проездов под мостами, переходами, в туннелях и других местах, ограниченных габаритами.

16.6. Безопасная организация отдельных видов работ

Изоляционные работы. При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционные, теплоизоляционные, противокоррозионные) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества, следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

При производстве противокоррозионных работ кроме требований настоящей главы следует выполнять требования ГОСТ 12.3.016—79.

При применении пека или каменноугольной смолы необходимо соблюдать «Санитарные правила при транспортировке и работе с пеками», утвержденные Минздравом СССР.

Битумную мастику доставляют к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных устройств. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

Не допускается использовать в работе битумные мастики с температурой выше 180 °С и работать с горячими битумными мастиками без индивидуальных средств защиты. При работе с изоляционными материалами на основе быстрорастворимых материалов необходимо применять респираторы или противогазы.

Каменные работы. Кирпич и керамические камни на рабочее место подают в контейнерах, на поддонах. Для организации кладки на высоте применяют подмости и леса, которые по периметру с противоположной стороны кладки должны иметь перильное ограждение.

Уровень кладки после каждого перемещения по высоте подмостей и лесов не менее чем на 0,7 м должен превышать уровень рабочего настила или перекрытия.

При возведении кирпичных зданий и сооружений высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания. Козырьки шириной 1,5 м устанавливают под углом 20° к горизонту, так чтобы зазор между настилом козырьков не превышал 50 мм.

Первый ярус защитных козырьков устанавливают на высоте 6 м от земли и сохраняют до окончания каменных работ; второй ярус устанавливают над первым на высоте 6...7 м. Защитные козырьки нельзя использовать для складирования материалов и ходьбы по ним. Переставляют защитные козырьки только с защитными поясами. При этом внизу необходимо обозначить охранную зону.

Разрешается производство кирпичной кладки в отсутствие защитных козырьков зданий высотой 7 м и более при условии, что на уровне кладки будут установлены сетчатые ограждения.

Для кладки, выполненной способом замораживания, в весеннее время применяют мероприятия по равномерному оттаиванию кладки как с южной, так и с северной стороны.

Монтаж строительных конструкций. Для подъема конструкций и деталей применяют монтажную оснастку (траверсы, стропы и др.), технически исправную, имеющую табличку с указанием грузоподъемности. Способы строповки конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки, близкому к проектному решению. При подъеме конструкций больших размеров и площадей дополнительно используют расчалки (растяжки) для удержания конструкций от раскачивания.

При работе на высоте монтажники должны иметь защитные пояса, испытанные на статическую и динамическую нагрузку, с исправными карабинами.

Монтаж каждого последующего этажа или яруса следует производить после закрепления конструкций предыдущего этапа или яруса.

Лестничные марши и площадки, а также грузопассажирские подъемники (лифты) возводят одновременно с монтажом конструкций здания или сооружения. При этом лифтом нельзя пользоваться на захватке, где осуществляется монтаж конструкций.

Для подъема монтажников на высоту следует применять инвентарные лестницы-стремянки. Лестницы длиной более 5 м должны иметь ограждение.

Проходы и проезды в зоне подъема, перемещения, монтажа конструкций необходимо закрывать с установкой предупредительных знаков.

В рабочих чертежах строительных конструкций необходимо предусматривать детали для закрепления монтажных люлек и других средств для монтажников. При установке конструкций в проектное положение монтажники должны находиться на ранее установленных или закрепленных конструкциях либо на стремянках, подмостях и т. п.

При подъеме и перемещении строительных конструкций не допускается их приближение на 1 м по горизонтали и на 0,5 м по вертикали к ранее смонтированным или выступающим частям здания, или сооружения.

Устройство бетонных и железобетонных конструкций. Монтаж опалубки на высоте ведут с подмостей или других средств подмащивания согласно проекту, где указаны узлы крепления (сопряжения) щитов. Рабочие, выполняющие установку опалубки на высоте, должны пользоваться защитными поясами.

Демонтаж опалубки (разборка) производится по методу «сверху вниз». Разборку опалубки можно выполнять после набора бетоном проектной прочности, с разрешения руководителя объекта.

Арматурные изделия (сетки, каркасы и др.) следует изготавливать на специально отведенных участках, оборудованных стенками для правки, резки арматуры и сварочными аппаратами.

Объемные каркасы массой более 50 кг устанавливают при помощи крана. Для уплотнения бетонной смеси применяют вибраторы, электропроводка к которым должна отвечать требованиям электробезопасности: корпус электровибратора должен быть заземлен, для электропитания вибратора следует применять кабель, рукояти вибраторов должны быть снабжены амортизаторами и др.

Кровельные работы. Рабочие места кровельщиков следует оборудовать так, чтобы исключалась возможность их падения (перильное ограждение, предохранительные пояса, стремянки и др.). Подачу материалов и прием их на крыше следует организовать так, чтобы доставка их в рабочую зону была безопасной.

Внизу по периметру здания устанавливают охранную зону. При работе на кровлях с уклоном 20° и более необходимо пользоваться защитными поясами и трапами для перемещения рабочих. В гололед и сильный туман работы на кровле временно прекращают.

Противопожарные мероприятия на строительной площадке. Основные требования пожарной безопасности к территории строительной площадки следующие:

до начала строительных работ необходимо прокладывать внутри построечные дороги и подъездные пути с устройством не менее двух въездов;

временные бытовые помещения следует располагать на расстоянии не менее 24 м от возводимого здания;

при складировании конструкций (деталей) необходимо соблюдать разрывы (для пиломатериалов 30 м, а для круглого леса — 15 м) от строящегося здания;

при хранении на открытых площадках горючих материалов (толь, рубероид и др.) необходимо соблюдать разрывы между складами и строящимся зданием не менее 24 м;

допускается хранение горючих и легковоспламеняющихся жидкостей на строительных площадках не более 5 м³ и горючих жидкостей не более 25 м³;

склады для хранения баллонов со сжатым и сжиженным газом должны отвечать требованиям правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; вокруг складов с баллонами сжатого или сжиженного газа нельзя хранить горючие материалы в пределах 10 м;

хранение карбида в открытых и поврежденных барабанах запрещается;

каждая строительная площадка должна быть оборудована телефонной и радиосвязью для вызова пожарной службы;

временные электрические сети и электроустройства следует монтировать и эксплуатировать в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ);

при эксплуатации строительных машин на строительной площадке необходимо места стоянки машин обеспечивать первичными средствами пожаротушения (расстояние от машины до здания принимается 9 м в зданиях I, II степени огнестойкости с оконными и дверными проемами, в зданиях III...V степени огнестойкости соответственно — 12 м);

все строительные площадки оборудуются средствами пожаротушения, выделяются места для курения;

строительная площадка должна быть обеспечена источниками пожаротушения.

17. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

17.1. Общие сведения

Техническое нормирование труда — одна из важнейших составных частей научной организации труда. Оно заключается в установлении меры затрат на изготовление единицы строительной продукции в единицу времени, выполнение заданного объема работ в определенных организационно-технических производственных условиях. На основе норм устанавливается мера труда для каждого рабочего, звена и бригады в целом.

Внедрение прогрессивных норм труда способствует улучшению

организации труда, росту его производительности и повышению эффективности производства. Нормирование служит также средством оценки различных вариантов организации труда и позволяет количественно оценить изменения в организации труда и выбрать наиболее экономичный вариант.

Определенные с помощью технического нормирования труда необходимые затраты рабочего времени позволяют выявить и спроектировать рабочие места. Нормы оказывают большую помощь при производственном обучении рабочих и освоении рациональных форм организации труда, помогают использовать рабочее время и средства механизации.

Сфера применения нормирования труда зачастую ограничивается только работами, оплачиваемыми сдельно. Труд рабочих-повременщиков в строительстве не нормируется и их численность устанавливается без достаточно обоснованных расчетов, вследствие чего их рабочее время используется недостаточно эффективно.

Для дальнейшего повышения производительности труда и эффективности строительного производства необходимо:

расширить сферу нормирования (нормы труда должны устанавливаться для всех категорий рабочих);

повысить качество действующих норм на основе широкого применения передовых нормативов, достигнутых в отрасли, а также своевременно пересматривать те нормы, которые не соответствуют достигнутому уровню техники, технологии работ, организации строительного производства и труда.

Строительные производственные процессы. *Рабочее движение* — однократное непрерывное движение, являющееся наименьшей измеримой частью рабочего приема (например, движение руки рабочего с инструментом, к инструменту, поворот головы, наклон корпуса и т. д.).

Рабочий прием—совокупность рабочих движений, представляющих законченное действие рабочего при выполнении части операции (например, повернуть голову, разжать пальцы, протянуть руку и взять инструмент).

Рабочая операция — простейший однородный производственный процесс, обеспечивающий изготовление первичной продукции (например, расстилание раствора, кладка кирпича). Основные признаки рабочей операции — это наличие рабочего места, неизменность состава исполнителей и средств труда. Изменение хотя бы одного из указанных признаков означает переход к другой рабочей операции. Рабочая операция состоит из рабочих движений и рабочих приемов.

Рабочий процесс — совокупность объединенных в определенной последовательности рабочих операций. Характеризуется постоянным

составом входящих в него рабочих операций (например, рытье траншей, бетонирование фундаментов, монтаж стеновых блоков).

Комплексный процесс — совокупность организационно связанных и одновременно протекающих рабочих процессов. Характеризуется постоянным составом входящих в него рабочих процессов. Результатом комплексного процесса является конечная продукция (например, кирпичная кладка стен жилого дома с монтажом перегородок и перекрытий).

Строительно-монтажный процесс — производственный процесс, осуществляемый непосредственно на строительной площадке. Его конечная цель — создание продукции строительного производства (например, возведение железобетонного каркаса здания, возведение стен, монтаж перекрытий).

Строительно-монтажные процессы подразделяются на следующие:

ручные, все рабочие операции которых выполняются вручную или при помощи немеханизированных орудий труда; производительность труда при этом зависит от уровня квалификации работника, применения рациональных приемов и методов труда, эффективного использования рабочего времени, эргономических особенностей орудий труда;

машинно-ручные, при выполнении которых одна часть операций выполняется машиной, а вторая — вручную (например, зацепление конструкции крюком, ее подъем к месту установки, установка в проектное положение, варка и замоноличивание стыков);

механизированные процессы, в которых все рабочие операции выполняются машиной, а рабочий при помощи механизмов или вручную управляет машиной; производительность машин при этом может изменяться и в значительной мере зависит от квалификации рабочих, применения рациональных приемов управления машинами.

Рабочее место, продукция строительно-монтажного процесса. *Рабочее место строительного процесса* — часть фронта работ на объекте строительства, в пределах которого перемещаются участвующие в процессе рабочие и располагаются материалы, инструменты и приспособления, а также продукция.

Уровень организации рабочего места характеризуется техническим оснащением, порядком размещения материалов и деталей, инструмента и приспособлений, порядком обслуживания рабочего места и технологической последовательностью выполнения операций.

Продукция строительно-монтажного процесса — это продукция, изготовленная при завершении определенного строительно-монтажного процесса (например, смонтированные колонны, окрашенные столярные изделия и т. п.) и измеряемая в натуральных измерителях — штуках, метрах, квадратных метрах, кубических метрах, тоннах.

Первичная продукция — объем работ в натуральных измерителях, выполненный при завершении рабочей операции.

Конечная продукция — объем работ, выполненный при завершении комплексного строительно-монтажного процесса (например, законченный монтаж внутренних и наружных панелей этажа или всего здания либо плит покрытия всего здания и т. п.).

17.2. Внутрисменные затраты времени рабочих и машин

Время работы — время, в течение которого работник затрачивает свой труд.

Рабочее время — продолжительность рабочей смены, установленная для данной организации (предприятия) без учета времени на обеденный перерыв.

Затраты рабочего времени делятся на две категории — нормируемые (затраты для выпуска продукции) и ненормируемые (затраты не связанные с выпуском продукции). К нормируемым затратам рабочего времени относится время полезной работы по заданию, состоящее из времени, необходимого для выполнения оперативной работы (основной и вспомогательной), и времени, необходимого для выполнения подготовительно-заключительной работы, время на отдых, время на личные надобности, время на технологические перерывы.

К ненормируемым затратам рабочего времени относятся: время, необходимое для непредвиденной работы (не относящейся к нормируемому процессу); потери рабочего времени, вызванные выполнением лишних работ; простои из-за плохой организации работ (отсутствие материалов, инструмента, механизмов и др.), случайные простои (снег, дождь, ветер, гроза), простои, вызванные нарушением трудовой дисциплины обслуживающим машину персоналом.

Затраты времени оперативной работы — время на изготовление производственной продукции с соблюдением передовой технологии и технических условий, обеспечивающих требуемое качество продукции. Время оперативной работы делится на основное и вспомогательное. Время основной работы — это время, затрачиваемое непосредственно на выполнение основной работы с учетом затрат времени на контроль за ходом технологического процесса и показаниями приборов. Время вспомогательной работы — время, затрачиваемое на все вспомогательные операции, выполнение которых необходимо наравне с выполнением основной работы (например, точка и правка инструментов, перестановка и регулирование по высоте подмостей и т. п.).

Время подготовительно-заключительной работы — часть рабочего времени, расходуемая на подготовку к работе в соответствии с установленной технологией (получение задания, материала, средств ин-

дивидуальной и коллективной защиты, ознакомление с чертежами и т. п.), поддержание в чистоте инструмента и рабочего места в процессе работы, уборку рабочего места в конце смены и т. п.

Часть затрат времени на подготовительно-заключительную работу расходуется в начале и конце смены, а часть затрат зависит от характера выполняемой работы. В соответствии с этим затраты времени на выполнение подготовительно-заключительной работы делятся на затраты времени на смену (подготовка и уборка рабочего места, содержание его в чистоте в течение смены и др.) и затраты времени на задание (время, необходимое для получения наряда-задания, инструктажа, ознакомления с чертежами, сдачи работы и т. п.). Отличительным признаком времени подготовительно-заключительной работы является отсутствие прямой зависимости от объема выполняемого задания.

Время работы не по заданию — время, затрачиваемое рабочим на выполнение любой работы, не обусловленной производственным заданием. Не по заданию может выполняться непредвиденная или лишняя работа.

Ко времени непредвиденной работы относится время, затрачиваемое рабочим на производительную работу, не относящуюся к данному производственному заданию (включая оперативную и подготовительно-заключительную работу) и сопровождающуюся получением другой продукции. Время, затраченное на выполнение этой работы, не может быть отнесено к потерям, но оно не относится и к необходимым затратам, включаемым в состав нормы, так как оно не предусматривается технологией работ. При правильной организации труда и производства непредвиденной работы не должно быть.

Ко времени лишней работы относится время, расходуемое рабочим на выполнение непроизводительной работы, не дающей прироста продукции или улучшения ее качества, по существу, это скрытая потеря рабочего времени (например, выполнение операций, не предусмотренных технологией, или выпуск бракованной продукции, доводка железобетонных изделий на стройплощадке до степени заводской готовности и т. п.).

Время перерывов в работе — время, в течение которого рабочий не работает независимо от причины. Перерывы бывают регламентированные и нерегламентированные. Время регламентированных перерывов — это время перерывов, предусмотренных технологией и организацией строительно-монтажных процессов с учетом физиологических потребностей рабочих (например, время на отдых, личные надобности рабочих и время технологических перерывов). Время на отдых необходимо для восстановления сил, затраченных организмом в процессе выполнения работы. Ко времени на отдых относятся и паузы для проведения производственной гимнастики. Время на личные

надобности используется на удовлетворение гигиенических потребностей и естественных надобностей рабочего. Время технологических перерывов предусмотрено технологией строительно-монтажного процесса, оно является необходимым и включается в состав производственных норм.

Время нерегламентированных перерывов — время перерывов в работе, вызванных нарушением нормального течения строительно-монтажного процесса. Это простои из-за неудовлетворительной организации труда и производства, простои по случайным причинам и перерывы из-за нарушения трудовой дисциплины. Время простоев из-за плохой организации работы — это перерывы, вызванные отсутствием материалов на рабочем месте, отсутствием фронта работ, задержкой указаний технического персонала и другими причинами организационного характера. Время простоев по случайным причинам вызвано причинами, не зависящими от уровня организации производства на данной стройке (например, простой по метеорологическим условиям, перебои в снабжении электроэнергией и т. п.). Время перерывов из-за нарушения трудовой дисциплины — это опоздание или преждевременный уход рабочих с рабочего места без уважительной причины.

Время работы машины по заданию — время, в течение которого машину используют для выполнения работы, предусмотренной заданием (при условии соблюдения правильной технологии ведения работ и выпуске качественной продукции). В него входит время работы под полной и неполной нагрузкой, а также время холостой работы машины. Время работы под полной нагрузкой — время, в течение которого машина используется наиболее эффективно, на оптимальном режиме в соответствии с требованиями технической эксплуатации. Время работы под неполной нагрузкой — это время использования машины на неполную мощность, когда использование ее на оптимальном режиме невозможно по технологическим причинам (подъем краном грузов, масса которых ниже его паспортной грузоподъемности). Такая работа влечет за собой снижение производительности труда. В состав нормы времени такую работу не включают.

Время работы вхолостую — время работы машины без нагрузки. Этот вид затрат рабочего времени связан с конструктивными особенностями машины и специфики ее эксплуатации.

Регламентированные перерывы работы машины вызываются технологическими особенностями эксплуатации данной машины, неустранимыми технологическими перерывами в организации производственного процесса, а также перерывами, связанными с отдыхом и личными надобностями рабочих.

17.3. Организация нормативных наблюдений и анализ полученных результатов

Методы технического нормирования труда, применяемые для исследования строительно-монтажных процессов, — это нормативные наблюдения. Основные этапы проведения наблюдений: подготовка к наблюдениям, проведение наблюдений, обработка данных, анализ результатов и подготовка предложений по совершенствованию и организации труда. В период подготовки к наблюдению необходимо: подробно ознакомиться с исследуемым процессом; выбрать метод наблюдения; определить исполнителей процесса; установить норматив производственного процесса.

Перед проведением наблюдения необходимо ознакомиться с технологией и организацией намеченного к исследованию строительно-монтажного процесса как на месте исследования, так и по технической литературе (действующие производственные нормы и правила, стандарты, технологические карты, литература по передовому опыту, правилам техники безопасности и т. д.).

До начала наблюдения, имеющего целью разработку норм, рекомендуется устранить выявленные в процессе предварительного изучения недостатки в организации труда, чтобы в период произведения наблюдений приемы и методы труда, а также организация рабочих мест и их обслуживание соответствовали требованиям научной организации труда, а сам процесс осуществлялся в нормальных организационно-технических условиях, соответствующих современному уровню строительной техники.

Выбор метода наблюдения зависит от цели исследования (для проектирования производственных норм, определения уровня выполнения действующих норм, улучшения использования рабочего времени, исследования передовых методов труда); от способа наблюдения и записи времени — фотоучет, хронометраж, технический учет; от характера учета затрат времени — индивидуальный (изучение работы одного исполнителя) и групповой (изучение затрат времени нескольких исполнителей); от точности учета затрат времени — в зависимости от способов наблюдения и записи времени от 0,2 до 10 мин.

Способ наблюдения в первую очередь зависит от цели исследования. По способу и степени точности учета времени наблюдения разделяются на три основных вида (табл. 412):

фотоучет — с его помощью изучают все виды затрат рабочего времени с точностью записи времени от 5 с до 1 мин;

хронометраж — изучает только цикличные элементы процессов при точности записи времени от 0,2 до 1 с;

техноучет — определяет уровень выполнения производственных норм на строительно-монтажные работы с точностью записи времени 5 или 10 мин.

412. КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ НАБЛЮДЕНИЯ

Цель исследования	Способ наблюдения		Применяемый бланк
Проектирование норм и исследование передовых методов труда	Фотоучет	Цифровой Графический Смешанный	Ц ФГ ФС
	Хронометраж	Выборочный Непрерывный	ХВ/ОЦ Ц
	Фотоучет	Цифровой Графический Смешанный	Ц ФГ ФС
	Технический учет		ТГ
Улучшение использования рабочего времени	Фотоучет	Цифровой Графический Смешанный	Ц ФГ ФС

Нормаль производственного процесса — это характеристика изучаемого процесса, на основе которой определяют затраты рабочего времени и проектируют нормы выработки. В нормали отражаются все факторы, характеризующие исследуемый процесс: характеристика применяемых машин, инструмента и приспособлений; характеристика продукции, материалов, изделий и деталей; состав работ; методы производства работы и организации труда; количество рабочих, выполняющих работу, и их классификация; система оплаты труда; наличие вредных и опасных производственных факторов; условия труда и др. При этом средний разряд рабочих, выполняющих исследуемый процесс, должен быть близким среднему разряду работы. Каждой нормали должна соответствовать только одна определенная норма. В случае изменения нормали возникает необходимость изменения нормы.

Нормаль устанавливается руководством нормативно-исследовательской станции (НИС) или отделом труда и заработной платы (ОТиЗ) строительной организации с участием исследовательской группы, состав которой комплектуется из числа работников НИС или ОТиЗ инженерами и техниками-наблюдателями. Количественный состав группы зависит от необходимого объема исследований — числа процессов, подлежащих нормированию.

Участники исследовательской группы должны иметь специальные планшеты с крепленными на них нормативными бланками, часы или секундомер и карандаши — черный и цветные.

Приборы для измерения времени выбирают в зависимости от требуемой точности его учета:

при наблюдении способом фотоучета, смешанного или графического — часы с секундной стрелкой;

при наблюдении способом цифрового фотоучета с точностью записи времени до 15 с — часы;

при наблюдении способом цифрового фотоучета с точностью записи времени 5...10 с — однострелочные секундомеры;

при наблюдении способом выборочного хронометража — однострелочные секундомеры;

при наблюдении способом непрерывного хронометража — двухстрелочные секундомеры;

в случае применения для наблюдения саморегулирующих приборов — соответствующие приборы.

Исследовательская группа также должна иметь фотоаппарат, рулетки, складные метры и другие инструменты и приборы, необходимые для получения объективных характеристик факторов влияния и замера продукции.

Фактором влияния называются условия, в которых осуществляется нормируемый производственный процесс; квалификация рабочих, эргономическое качество применяемых инструментов и приспособлений, методы производства работ, качество употребляемых в дело материалов, формы организации и система оплаты труда, организация рабочего места, метеорологические и другие условия труда, в том числе экстремальные, и особые условия труда, прямо или косвенно вызывающие изменения затрат рабочего времени. Значение фактора влияния — это конкретная характеристика фактора влияния, выраженная числом.

Фотоучет — наиболее распространенный способ нормативных наблюдений, при помощи которого фиксируют и анализируют все виды затрат рабочего времени, необходимые для получения исходных данных, а также для составления баланса рабочего времени, включая потери.

По числу объектов наблюдений фотоучет подразделяется на индивидуальный и групповой, а по способу записи затрат рабочего времени — на цифровой, графический и смешанный.

Индивидуальный фотоучет применяется в тех случаях, когда результатом работы одного рабочего является работа (продукция), поддающаяся индивидуальному учету, группой — в тех случаях, когда работа (продукция) наблюдаемого процесса может быть получена в результате согласованного взаимодействия и выполнения работы несколькими рабочими.

Цифровой фотоучет применяется тогда, когда при исследовании требуется высокая точность замеров времени (5, 10 или 15 с), а также тогда, когда наблюдают работу не более двух рабочих. Для записи времени применяется специальный бланк «Ц» (форма 1).

ФОРМА 1

НИС	Строительная организация, объект строительства	Дата	Начало	Конец	Продолжительность	Номер наблюдения
			ч—мин	ч—мин	ч—мин	

Наименование процесса

Номера элементов	Наименование элементов	Сумма затрат рабочего времени	Номера элементов	Текущее время		Продолжительность	Количество продукции	Примечание	Номера элементов	Текущее время		Продолжительность	Количество продукции	Примечание
				ч—мин	с					ч—мин	с			

Итого _____ Наблюдал _____ Проверил _____

Бланк формы «Ц» содержит 15 граф. Элементы затрат рабочего времени записывают в порядке их наблюдения, а продолжительность каждого элемента фиксируют по текущему времени в специальной графе бланка. Перед началом нормативных наблюдений изучаемый процесс разбивают на отдельные элементы, и в технологической последовательности выполнения их заносят в графу 2, а порядковые номера элементов в графу 1. *Графический фотоучет* применяют при наблюдениях не более чем за тремя участниками рабочего процесса или за одной машиной, фиксируя время каждого исполнителя (точность записи — 30 с или 1 мин). Графический фотоучет целесообразен, когда при проектировании нормы возникает необходимость распределения функций между двумя-тремя участниками рабочего процесса. Время наблюдений записывается на бланке «ФГ» (форма 2).

ФОРМА 2

Объект наблюдения	ФГ	Строительная организация	Объект строительства	Дата	Начало / ч—мин	Конец / ч—мин	Продолжительность, ч—мин	Номер обследования	Номер наблюдения	Номер листа

Наименование процесса

№ п.п.	Наименование элементов	Время	Итого, чел.-ч	Количество продукции	Примечание

Итого _____

Наблюдал _____ Проверил _____

ФОРМА 3

НИС	Строительная организация / Объект строительства	Дата	Начало / ч—мин	Конец / ч—мин	Продолжительность, ч—мин	Номер наблюдения	ФС

Наименование процесса

Номера элементов	Наименование элементов	Время	Сумма затрат, чел.-мин	Количество продукции	Примечание

Наблюдал _____ Проверил _____

В графе «Время» отмечается время, затрачиваемое на выполнение элементов процесса; для каждого исполнителя оно отмечается отдельной линией соответствующего цвета. Концы отрезков каждой линии соединяют между собой по вертикали.

Преимущество графического способа записи времени по сравнению с цифровым заключается в более простой технике записи, большей наглядности, простоте обработки бланка. Если точность записи времени позволяет применять графический способ, то его предпочитают цифровому.

Смешанный фотоучет применяют при групповом фотоучете, когда одновременно ведется наблюдение более чем за тремя рабочими. Особенно эффективен этот способ записи времени при обследовании работы комплексных бригад. Точность записи времени 30 с или 1 мин. При смешанном фотоучете используют бланки «ФС» (форма 3).

Особенность смешанного способа записи заключается в том, что наблюдатель отмечает продолжительность элементов процесса отрезками прямой, а в начале каждого отрезка указывает количество рабочих, занятых выполнением элемента наблюдения. При организации наблюдений способом фотоучета в практике могут быть случаи, когда к концу смены законченной продукции нет или же исследуемая работа заканчивается раньше окончания смены, а наблюдаемые рабочие переходят на выполнение следующего задания. В таком случае наблюдение нужно продолжить, чтобы полностью исследовать все элементы процесса и подсчитать или замерить количество законченной продукции. Если продукция получена до окончания смены, наблюдение продолжают до конца смены с учетом всех затрат времени наблюдаемых рабочих.

Число наблюдений способом фотоучета определяют по приближенным нормативам «Основы методики технического нормирования труда в строительстве» (табл. 413).

413. ЧИСЛО НАБЛЮДЕНИЙ СПОСОБОМ ФОТОУЧЕТА

Число одновременно нормируемых разновидностей процесса	Минимальное число наблюдений при значении факторов		Число одновременно нормируемых разновидностей процесса	Минимальное число наблюдений при значении факторов	
	описательных и смешанных	числовых		описательных и смешанных	числовых
1...2	4...5	3	4	6...7	4...5
3	5...6	3...4	5	7...8	5...6

Полученные способом фотоучета результаты наблюдений обрабатывают на бланках «ЦО» (цикличная обработка) при исследовании цикличных процессов и бланках «ОН» (обработка нецикличная) — при исследовании нецикличных.

При анализе затрат труда или времени по нецикличному элементу может оказаться, что количество продукции или продолжительность наблюдений по отдельным значениям ряда существенно расходятся по числовому значению, что оказывает влияние на степень

достоверности значений ряда. Если расхождения между крайними значениями анализируемого ряда (количество продукции, приходящееся на 60 чел.-мин) не превышает 30 %, то все значения такого ряда можно признать без дальнейшего анализа. Если же эти расхождения превышают 30 %, то значения, входящие в такой ряд, нельзя считать равно достоверными. При анализе таких рядов необходимо тщательно изучить характеристики процессов, соответствующие каждому значению.

Если колебания значений по отдельным наблюдениям или разрыв по объему выполненной продукции по отдельным наблюдениям не превышает 15...20 %, то применяют способ средней арифметической, а в остальных случаях — способ средневзвешенной арифметического ряда.

Средневзвешенная арифметическая затрат времени определяется по формуле

$$\bar{a} = \sum_{1}^{n} an / \sum_{1}^{n} n,$$

где $\bar{a}$ — член арифметического ряда; n — число членов ряда.

Пример. Определить средневзвешенное арифметическое значение затрат времени по следующим данным:

Номер наблюдения	Затраты времени на единицу продукции, чел.-мин	Количество продукции за время наблюдения, шт.	Номер наблюдения	Затраты времени на единицу продукции, чел.-мин.	Количество продукции за время наблюдения, шт.
1	9,1	19	4	7,1	14
2	8,2	24	5	7,9	19
3	7,8	20	6	9,2	18

Решение Средневзвешенная арифметическая затрат времени равна:

$$\bar{a} = \frac{9{,}1 \cdot 19 + 8{,}2 \cdot 24 + 7{,}8 \cdot 20 + 7{,}1 \cdot 14 + 7{,}9 \cdot 19 + 9{,}2 \cdot 18}{19 + 24 + 20 + 14 + 19 + 18} =$$

$$= 8{,}25 \text{ чел.-мин.}$$

Она дает более точный результат в сравнении со средней арифметической, которая в данном примере составит

$$\bar{a} = \frac{9 \cdot 1 + 8{,}2 + 7{,}8 + 7 + 7{,}9 + 9{,}2}{6} = 8{,}21 \text{ чел.-мин.}$$

Средние значения трудоемкости процессов включают в расчеты проектируемых норм.

Хронометраж. Существует два способа записи времени при хронометраже — непрерывный и выборочный. При хронометраже про-

должительность затрат времени измеряют секундомером с точностью до 1 с.

В техническом нормировании метод хронометражных наблюдений применяют для определения необходимых затрат времени на выполнение основной и вспомогательной работ, технологических перерывов в работе, необходимых затрат времени машины на выполнение полезной и холостой работы, а также для исследования передовых приемов работы.

Способ непрерывного хронометража является выборочным исследованием затрат времени. Объектом наблюдения служит не вся продолжительность смены, а некоторая ее часть (выборка). Данные записывают в бланк «ХВ».

Способом выборочного хронометража исследуют только те элементы процесса, которые интересуют наблюдателя. Фактически затраченное время фиксирует секундомер.

Границы между элементами процесса определяют фиксажными точками. Процесс разделяют на его элементы и устанавливают фиксажные точки во время подготовки к хронометражу.

Коэффициент разбросанности ряда $K_р$ определяют по формуле $K_р = B_{наиб}/B_{наим}$, где $B_{наиб}$ и $B_{наим}$ — максимальное и минимальное значения ряда.

Для проверки правильности исключения из ряда ошибочных значений способом определения предельных значений в хронометражном ряду применяют формулы:

$$A_{наиб} = a_{ср} + K\,(a_{наиб} - a_{наим});$$
$$A_{наим} = a_{ср} - (a_{наиб} - a_{наим}),$$

где $A_{наиб}$ и $A_{наим}$ — максимально и минимально допустимые значения ряда; $a_{ср}$ — среднее арифметическое значение ряда; $a_{наиб}$ и $a_{наим}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значения в ряду.

При проверке значений ряда методом относительной средней квадратической ошибки сравнивают допустимое значение этой ошибки с фактическим.

Фактическую ошибку проверяемого ряда определяют по формуле

$$L_ф = \pm \frac{1}{\Sigma a_i} \sqrt{\frac{n\Sigma a_i^2 - \left(\Sigma a_i\right)^2}{n-1}},$$

где Σa_i — сумма всех значений проверяемого ряда; Σa_i^2 — сумма квадратов всех значений этого ряда; n — число значений в ряду.

Допустимые значения относительной средней квадратической ошибки среднего значения ряда $L_д$: при числе циклических элементов состава работы до 5—7 % свыше 5—10 %.

Если $L_ф \leqslant L_д$, то улучшение ряда не требуется.

Фотография рабочего дня (ФРД) — способ изучения всех элементов затрат рабочего времени рабочих и машин непрерывным наблюдением не менее целой рабочей смены.

При индивидуальной фотографии рабочего дня результаты наблюдений можно записать как цифровым, так и графическим способом. Для цифрового способа используют бланк «Ц». Число рабочих, охватываемых наблюдением, не должно превышать 15 чел. Исследуемые процессы разбивают на укрупненные элементы и вписывают в соответствующие колонки на бланках ФРД.

При проведении ФРД необходимо учитывать: отклонения от нормального течения процесса с указанием причины возникновения этого отклонения (в примечании), число объектов наблюдения в том составе, который был принят в начале наблюдения.

Для получения устойчивых объектных результатов наблюдений необходимо проводить не менее пяти целосменных наблюдений за процессами, протекающими в условиях запроектированной нормали.

В качестве объектов обследования выбирают наиболее характерные для данной организации участки работы. Уровни организации и механизации на этих участках работ должны быть различными, чтобы иметь возможность сопоставить результаты изучения и сделать соответствующие выводы.

Выполнение норм с учетом потерь рабочего времени определяют по формуле $B_1=100\ A/T$; выполнение норм без учета явных внутрисменных потерь рабочего времени — по формуле $B_2=100\ A/(T-П)$; выполнение норм без учета явных потерь и непроизвольной работы — по формуле: $B_3=100\ A_н/(T-П-НПЗ)$.

В формулах приняты обозначения: A — нормативное время на весь объем выполненных работ, чел.-ч; T — общие затраты рабочего времени, чел.-ч; $П$ — внутрисменные потери рабочего времени, чел.-ч; $A_н$ — нормативное время на выполнение полезной и вспомогательной работы, чел.-ч; $НПЗ$ — фактические затраты рабочего времени на непроизводительную работу, чел.-ч.

По фотографиям использования рабочего времени можно определить:

процент оперативного времени $N_1=100\ T_2/T$;

процент потерь, зависящих от рабочего, $N_2=100\ (T_{4факт}-T_{4регл}+T_7/T$, то же, не зависящих от рабочего $N_3=100\,(T_5+T_6)/T$.

Возможное повышение производительности труда за счет устранения потерь, зависящих от рабочего и нерегламентированного отдыха, составляет:

$$M_1 = 100\,(T_{4факт} - T_{4регл} + T_7)/(T_1 + T_2 + T_3 + T_{4регл}),$$

то же, за счет устранения организационно-технических причин потерь рабочего времени и непроизвольной работы:

$$M_2 = 100\,(T_5 + T_6)/(T_1 + T_2 + T_{4регл}).$$

Общее возможное повышение производительности труда составит:

$M=M_1+M_2$. Обозначения: T — продолжительность фотографии рабочего дня; T_1 — время на подготовительно-заключительную работу; T_2 — время оперативной работы; T_3 — время на обслуживание рабочего места; $T_{\text{факт}}$ — фактическое время перерывов на отдых и личные надобности; $T_{4\text{регл}}$ — регламентированное (необходимое время на отдых и личные надобности); T_5 — время потерь на непроизводительную работу; T_6 — время потерь рабочего времени по организационно-техническим причинам; T_7 — продолжительность потерь рабочего времени, зависящих от рабочего.

Технический учет — один из наиболее простых методов нормативных наблюдений, широко применяется при наблюдениях, связанных с определением уровня выполнения действующих производственных норм.

Точность учета времени при этом принимается равной 10 мин. Невысокая точность наблюдений не требует непрерывного присутствия наблюдателя. При наблюдениях, связанных с определением уровня выполнения производственных норм, необходимо, чтобы фактический состав работ соответствовал предусмотренному проверяемой нормой.

Каждое наблюдение должно охватывать полный комплекс рабочих операций, соответствующий всему составу работ проверяемого параграфа норм. Записи наблюдений делают на бланке «ТГ». Результат наблюдения и соответствующих расчетов завершается выводом о выполнении норм ЕНиР, что указывает на ее реальность.

При подсчете объемов выполненных работ в бланке «ТГ» необходимо приводить формулы подсчета и результаты замера выпущенной продукции.

При определении уровня выполнения нормы следует учесть все поправочные коэффициенты к проверяемой норме, за исключением поправок на работу в зимних условиях при отрицательной температуре.

Метод самофотографирования рабочего дня заключается в том, что сами рабочие фиксируют потери рабочего времени и одновременно вносят предложения по устранению причин, вызвавших эти потери. Его применяют с целью наиболее полно изучить использование рабочего времени и обеспечить сознательное участие рабочих в улучшении организации труда.

Работники по труду и НИС обобщают и анализируют результаты самофотографирования по профессиям и причины потерь рабочего времени. Предложения, поданные после проведения самофотографирования, должны внедряться немедленно.

Полную норму времени (чел.-ч) на ручные строительно-монтаж-

ные процессы проектируют на основании нормативных наблюдений, проведенных в условиях установленной нормали строительного процесса по формуле

$$H_{вр} = \frac{100\,(H_0 - H_в)}{60[100 - (H_{п.з.р} + H_{о.л} + H_{т.п})]},$$

где $H_{вр}$ — норма времени на измеритель процесса, чел.-ч; $H_в$ — норма времени на вспомогательную работу, чел.-мин.; H_0 — норма времени на основную работу, чел.-мин.; $H_{п.з.р}$ — время подготовительно-заключительной работы, % полной трудоемкости процесса; $H_{о.л}$ — время на отдых и личные надобности; % полной трудоемкости процесса; $H_{т.п}$ — время технологических перерывов, % полной трудоемкости процесса; 60 — коэффициент перевода минут в часы.

18. ОПЛАТА ТРУДА И ПРЕМИРОВАНИЕ РАБОЧИХ, ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ И СЛУЖАЩИХ

18.1. Для рабочих, временно не переведенных на новые условия оплаты труда

Заработная плата играет главную роль в претворении в жизнь социалистического принципа распределения по труду, который предполагает равную оплату за равный труд.

Организация заработной платы включает в себя техническое нормирование труда, тарифную систему, формы и системы оплаты труда. Один из принципов организации заработной платы — дифференциация уровня оплаты труда различных групп и категорий трудящихся. Регулирование заработной платы осуществляется Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам (Госкомтруд СССР).

На строительных и ремонтно-строительных работах применяют утвержденные Госстроем СССР и Госкомтрудом СССР по согласованию с ВЦСПС «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» с последующими изменениями и дополнениями к ним.

В сборниках ЕНиР приведены нормы времени (нормы затрат труда) и расценки на часто встречающиеся виды строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ. Тарификация работ в них выполнена в соответствии с «Тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах» (ТКС). Виды работ, не предусмотренные ТКС, тарифицируют по соответствующим разделам «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих» (ЕТКС).

Как правило, типовые нормы и расценки (ТНиР) разрабатывают как проекты ЕНиР и ведомственные нормы и расценки (ВНиР). Они могут применяться в установленном порядке в качестве местных

норм для нормирования и оплаты труда рабочих в строительстве независимо от ведомственной подчиненности.

В строительстве действуют свыше 50 сборников ВНиР (более 60 выпусков) и свыше 130 сборников местных норм и расценок — МНиР (более 300 выпусков).

Тарифная система является основой организации заработной платы. Основные элементы тарифной системы — тарифные сетки, тарифные ставки и тарифно-квалификационные справочники. К тарифной системе относятся также районные коэффициенты к заработной плате, правила и положения по тарификации труда и др.

Тарифная сетка — шкала соотношений в оплате труда рабочих различных разрядов, выражаемых посредством тарифных коэффициентов (табл. 414).

414. ТАРИФНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ И РАСЧЕТНЫЕ ЧАСОВЫЕ ТАРИФНЫЕ СТАВКИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (ВВЕДЕНЫ В 1969 г.)

Показатель	Тарифный разряд рабочего					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Тарифный коэффициент	1	1,125	1,267	1,429	1,602	1,8
Расчетные часовые ставки, коп.:						
при нормальных условиях труда	43,8	49,3	55,5	62,5	70,2	79
на тяжелых и вредных работах	47,3	53,2	59,9	67,5	75,8	85,3
на особо тяжелых и вредных работах	51,2	57,7	64,9	73,1	82,1	92,4

Уровень квалификации рабочего определяется разрядом, а также уровнем его теоретических знаний и профессиональных навыков.

Средний тарифный разряд рабочих звена или бригады можно определить по фрмуле

$$P_{\text{тср}} = P_{\text{тм}} + (K_{\text{тср}} - K_{\text{тм}})/(K_{\text{тб}} - K_{\text{тм}}),$$

где $P_{\text{тм}}$ — меньший тарифный разряд из двух разрядов, между которыми находится значение среднего тарифного коэффициента; $K_{\text{тср}}$ — средний тарифный коэффициент; $K_{\text{тм}}$, $K_{\text{тб}}$ — тарифные коэффициенты меньшего и большего из двух смежных разрядов.

Средний тарифный коэффициент находят как отношение суммы произведений тарифного коэффициента каждого разряда на количество рабочих этого разряда к общей численности рабочих в звене, бригаде.

Утвержденные в установленном порядке часовые тарифные ставки для рабочих строительных профессий обязательны для применения на всех стройках независимо от их ведомственного подчинения (табл. 415, 416).

Сдельная форма оплаты труда — это оплата, при которой рабочий получает заработную плату в зависимости от количества выпол-

415. ЧАСОВЫЕ ТАРИФНЫЕ СТАВКИ РАБОЧИХ ПРИ 6-ЧАСОВОМ РАБОЧЕМ ДНЕ, коп.

Вид работ	Тарифный разряд					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
В обычных условиях	49,7	56	63	70,9	79,7	89,7
Тяжелые и вредные условия труда	53,7	60,5	68	76,6	86,1	96,9
Особо тяжелые и особо вредные условия труда	58,2	65,5	73,7	83	93,2	105

416. РАСЧЕТНЫЕ СРЕДНЕДНЕВНЫЕ ТАРИФНЫЕ СТАВКИ ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА, руб. — коп.

Рабочая неделя	Тарифный разряд рабочего					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Пятидневная	3—59	4—04	4—55	5—12	5—76	6—48
Шестидневная	2—99	3—37	3—79	4—27	4—79	5—40

ненной работы, исходя из установленных сдельных расценок за единицу доброкачественной продукции, выраженной в натуральных измерителях ($м^3$, $м^2$ и т. д.).

Аккордная форма оплаты труда в настоящее время не применяется, так как ранее утвержденное Госкомтрудом СССР и ВЦСПС Положение об аккордной оплате труда в строительстве, отменено.

Руководителям организаций по согласованию с профсоюзными комитетами предоставлено право самостоятельно утверждать разрабатываемые Положения о премировании работников за основные результаты хозяйственной деятельности строительных организаций.

Оценка качества выполненных работ и приемка их от исполнителей проводится в соответствии с требованиями проекта, СНиП и других нормативных документов.

Рабочие-строители, труд которых оплачивается сдельно, могут премироваться:

за сокращение нормативного времени при выполнении заданий по аккордным нарядам;

за снижение расчетной стоимости работ, поручаемых хозрасчетным подрядным бригадам, работающим по методу бригадного подряда;

за экономию строительных материалов и сохранность сборных деталей и конструкций;

за образцовое выполнение производственных заданий и отличное качество работ — из фонда мастера и производителя работ;

за достигнутые производственные успехи, высокую производительность труда — из фонда материального поощрения, образованного за счет прибыли;

за ввод в действие объектов в срок и досрочно;

за завершение в установленный срок отдельных этапов возведения зданий, плановая продолжительность которых в процессе строительства превышает 6 мес;

за активное участие в социалистическом соревновании;

за участие в создании и внедрении новой техники;

за внесенные и принятые в установленном порядке рационализаторские предложения, а также за их внедрение в строительное производство.

При выполнении условий о премировании согласно действующим положениям, рабочие могут премироваться одновременно по нескольким показателям премирования. Общая сумма премиальных доплат, выплачиваемая одному рабочему, не должна превышать 40 % суммы сдельного заработка по аккордному наряду.

Премии по аккордным нарядам выплачивают за счет фонда заработной платы. Перерасход фонда заработной платы не может служить основанием для лишения звена, бригады, рабочего премиальной доплаты к сдельному заработку за сокращение нормативного времени.

Сокращение нормативного времени вычисляют по формуле $С_н = 100\ (Д_н — Д_ф)/Д_н$, где $Д_н$ — нормативные затраты труда, чел.-ч (чел.-дн.); $Д_ф$ — время, чел.-ч (чел.-дн.), фактически затраченное бригадой, звеном, рабочим.

Размер премии по аккордному наряду вычисляют по формуле $П_в = 3КС_н/100$, где З — сумма сдельного заработка по аккордному наряду; К — установленный дифференцированный размер премиальной доплаты в зависимости от качества выполненных строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ.

Цель калькулирования затрат труда и заработной платы — укрепление норм с таким расчетом, чтобы можно было получить комплексную норму времени и расценку на конечный измеритель продукции, определяющий производственное задание при аккордной системе оплаты труда рабочих. Типовые и местные калькуляции силами специалистов отделов по организации труда и заработной платы (ОТиЗ) и нормативно-исследовательских станций (НиС) привязывают к местным условиям.

Повременная форма оплаты труда зависит от продолжительности работы (час, день, неделя, месяц) и квалификации (тарифного разряда) работников. Продолжительность работы определяется табелем, квалификация устанавливается в соответствии с ЕТКС(ТКС). В соответствии с «Положением о социалистическом государственном произ-

водственном предприятии» повременная форма оплаты труда с технически обоснованными нормами численности и обслуживания вводится приказом руководителя строительной организации по согласованию с комитетом профсоюза.

Простая повременная система оплаты труда предусматривает кроме выплаты основной заработной платы выплату премии за определенные показатели в размере 20...40 % тарифной ставки. Эта дифференциация размеров премиальных доплат рабочим-повременщикам проводится в соответствии с «Положением о сдельно-премиальной и повременно-премиальной системах оплаты труда рабочих, занятых в строительстве и ремонтно-строительных организациях».

При оплате труда рабочих, прошедших обучение в профтехучилищах, общеобразовательных школах с производственным обучением, на краткосрочных курсах или индивидуально-бригадное обучение в строительных организациях, с целью улучшения материальных условий молодых рабочих в начальный период их работы в строительных, монтажных, ремонтно-строительных организациях, а также на стройках, осуществляемых хозяйственным способом, по согласованию с местным комитетом профсоюза, могут устанавливаться пониженные нормы выработки в первые полгода работы, но не более чем на 40 % в первые 3 мес. самостоятельной работы и не более чем на 20 % — в три последующие.

Премии отдельных ведущих профессий, по которым молодым рабочим разрешается устанавливать пониженные нормы выработки, утверждают соответствующие министерства и ведомства СССР, Советы Министров союзных республик, а также Мосстройкомитет и Главленинградстрой по согласованию с Госстроем СССР и ВЦСПС.

При установленном понижении норм выработки повышение норм времени (сдельных расценок), %, определяют по формуле $П_{н.вр} = 100С_{н.выр}/(100—С_{н.выр})$, где $П_{н.вр}$ — повышение норм времени $Н_{вр}$, %; $С_{н.выр}$ — снижение норм выработки $Н_{выр}$, %. По этой формуле определяют повышенные расценки, по которым рассчитывают заработную плату бригаде, состоящей только из молодых рабочих.

Оплата труда бригадиров комплексных и специализированных бригад осуществляется в соответствии с их квалификацией и по фактически отработанному времени по своей специальности по нарядам бригады.

Руководители строительно-монтажных организаций имеют право устанавливать бригадам доплаты за руководство, если в бригаде:

не менее 10 чел. — на общестроительных и комплексных работах;

не менее 6 чел. — на специальных и монтажных работах;

не менее 5 чел. — на реконструкции металлургических, химических и обогатительных предприятий.

Доплата составляет 2 % суммы заработной платы членов бригады

(без учета премий), но не более 40 руб. в месяц. Условием для получения бригадиром доплаты является выполнение бригадой сдельщиков норм выработки за месяц, а бригадой повременщиков — установленных месячных заданий.

Надбавки работникам, занятым на работах, связанных с подвижным характером работ, осуществляются в соответствии с «Положением о возмещении расходов, связанных с подвижным характером работ», утвержденным постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 20.06.1974 и № 170/18 с дополнением, внесенным постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 23.01. 1975 г. № 18/3. Указанное положение распространяется на генподрядные и субподрядные организации.

Надбавки за подвижный характер работ в строительстве выплачивают:

работникам строительно-монтажных и специализированных управлений и приравненных к ним организаций, непосредственно занятых на строительстве, реконструкции и капитальном ремонте;

работникам передвижных механизированных колонн (ПМК) и постоянно действующих строительных поездов (ПДСП);

работникам ПМК и ПДСП, выполняющим работы в районных центрах, рабочих поселках городского типа при строительстве объектов для сельского и водного хозяйства, для переработки сельскохозяйственного сырья, обслуживания сельскохозяйственных предприятий и организаций, а также при строительстве жилых домов, объектов культурно-бытового назначения и других объектов, связанных с обслуживанием сельского населения, при отсутствии в этих населенных пунктах строительных организаций.

Надбавки за подвижный характер работ начисляют работникам, оплачиваемым по установленным окладам, в процентах к должностному окладу, а рабочим, оплачиваемым по тарифным разрядам, — в процентах к месячной тарифной ставке в следующих размерах (без учета коэффициентов и доплат): в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним, — 40 %, во всех остальных районах 30 %. Общий размер надбавок не должен превышать 2 р. 60 к. в 1 сут.

Размер надбавки за подвижный характер работ $Н_{п.р}$, оплачиваемый по тарифным ставкам, определяют по формуле

$$Н_{пр} = 173,1 Т_ч П_{пр} Д_{пр}/100 Д_м,$$

где $Т_ч$ — часовая тарифная ставка; 173,1 — среднемесячная продолжительность рабочего времени, ч; $П_{пр}$ — установленная надбавка, %; $Д_{пр}$ — количество дней нахождения рабочего на работах, имеющих подвижный характер; $Д_м$ — количество календарных дней в данном месяце.

Оплата сверхурочных работ, выполняемых в ночное время. Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 41 ч в неделю. Трудовое законодательство запрещает выполнение

сверхурочных работ, однако в исключительных случаях и с разрешения местного комитета профсоюза администрация может дать разрешение на них:

при производстве работ, необходимых для обороны страны, а также для предотвращения общественного или стихийного бедствия, производственной аварии;

при производстве общественно необходимых работ по водо- и газоснабжению, отоплению, освещению, канализации, транспорту, связи для устранения неожиданных обстоятельств;

при необходимости закончить начатую работу, которая по техническим условиям производства не могла быть закончена в нормальное рабочее время;

при погрузочно-разгрузочных работах, чтобы не допустить простоя подвижного состава или скопления грузов;

при неявке сменщика для продолжения работы, если работа не допускает перерыва.

К сверхурочным работам запрещается привлекать беременных женщин и матерей, кормящих грудью, а также женщин, имеющих детей в возрасте до одного года; лиц моложе 18 лет; рабочих, обучающихся в общеобразовательных школах и профессионально-технических училищах без отрыва от производства.

В предусмотренных исключительных случаях, при которых разрешаются сверхурочные работы, они не должны превышать для каждого рабочего 4 ч в течение двух дней подряд и 120 ч в год.

Повышенная оплата работы за сверхурочное время производится: за каждый 1 ч из первых двух выплачивается по 37,5 %, а за каждый из последующих после 2 ч — 75 % тарифной ставки присвоенного рабочему разряда.

Ночным считается время от 22.00 до 6.00. Продолжительность работы в ночное время сокращается на 1 ч. Это не распространяется на рабочих, занятых на работах с вредными условиями труда; им установлено не более 36 ч в неделю. Работа в ночное время при несменной работе оплачивается в повышенном размере. При сдельной оплате труда за каждый 1 ч ночной работы производится доплата сверх сдельного заработка соответственно в размере $^1/_7$, $^1/_6$, $^1/_5$, часовой тарифной ставки.

При повременной оплате труда каждый 1 ч работы в ночное время оплачивается следующим образом:

Продолжительность рабочего дня, ч	8	7	6
Оплата труда из расчета часовой тарифной ставки .	8/7	7/6	6/5

Оплата за время простоя и при переводе на другую работу в связи с простоем. Время простоя, происшедшего по вине рабочего, оплате не подлежит. Если простой возник не по вине рабочего и не представляется возможным использовать этого рабочего на другой работе, то время простоя оплачивается в размере 37,5 % тарифной

ставки присвоенного рабочему разряда. Месячная зарплата в этих случаях не может быть ниже установленного минимального размера. При переводе на нижеоплачиваемую работу за рабочими всех разрядов сохраняется их средний заработок по прежней работе при условии выполнения ими норм выработки на новой работе или тарифная ставка, если они не выполняют этих норм выработки, или переведены на повременно-оплачиваемую работу.

При простое не допускается перевод квалифицированных рабочих на неквалифицированные работы.

18.2. Для работников, переведенных на новые условия оплаты труда

Постановлением ЦК КПСС, Советом Министров СССР и ВЦСПС от 17.09.86 «О совершенствовании организации заработной платы и введении новых тарифных ставок и должностных окладов работников производственных отраслей народного хозяйства» определено, что министерствам и ведомствам следует считать совершенствование заработной платы одним из важнейших рычагов обеспечения выполнения поставленной партией задачи по ускорению темпов экономического роста, органической частью нового хозяйственного механизма, полного хозяйственного расчета и самофинансирования.

Необходимо осуществить меры по значительному улучшению организации заработной платы, обеспечив ее прямую связь с результатами труда, ликвидировать уравнительность во всех формах и проявлениях.

В целях стимулирования повышения профессионального мастерства рабочих и усиления их материальной заинтересованности и ответственности за качество выполняемых работ и задачи по выполнению производственных заданий предоставить руководителям объединений, предприятий и организаций по согласованию с профсоюзными комитетами права:

вводить дифференцированные надбавки к тарифным ставкам за профессиональное мастерство для рабочих третьего разряда в размере до 12 %, IV разряда — до 16 %, V разряда — до 20 %, VI и более высоких разрядов — до 24 % соответствующей тарифной ставки. Надбавки устанавливаются рабочим, стабильно обеспечивающим высокое качество выполняемых работ, освоившим новые профессии и смежные функции, и выплачиваются за счет экономии фонда заработной платы. Не выплачивать указанные надбавки за тот месяц, в котором выявлены случаи брака или снижения качества работ;

понижать квалифицированные разряды рабочим за грубое нарушение технологической дисциплины и за другие серьезные нарушения, повлекшие ухудшение качества выполняемых работ.

Также указанным постановлением предоставляется право руко-

водителям объединений, предприятий и организаций по согласованию с профсоюзными комитетами:

устанавливать рабочим при переходе на работу по нормам, рассчитанным по прогрессивным нормативам по труду и по утвержденным в централизованном порядке укрупненным и комплексным нормам, повышение до 20 % сдельных расценок за счет экономии фонда заработной платы, полученной от снижения трудоемкости работ в результате пересмотра норм выработки (времени);

применять для рабочих-повременщиков при переходе на работу по нормированным заданиям, установленным исходя из технически обоснованных норм и нормативов по труду, повышенные до 10 % тарифные ставки в пределах экономии фонда оплаты по тарифным ставкам, полученной при высвобождении рабочих;

выплачивать за счет экономии фонда заработной платы, полученной от снижения трудоемкости работ в результате пересмотра норм и трудовых затрат, рабочим, проявившим инициативу в их пересмотре, единовременное вознаграждение из расчета полученной экономии за период до 6 мес, а при замене норм на основе проведения организационно-технических мероприятий устанавливать рабочим на время освоения ими новых норм дополнительную оплату, но не более 6 мес.

Полученная экономия может быть также использована на единовременное премирование мастеров, технологов, работников по нормированию труда и других специалистов, принимавших непосредственное участие в разработке и внедрении новых нормативов трудовых затрат, подготовке и проведении соответствующих организационно-технических мероприятий.

Министерствам, ведомствам, объединениям, предприятиям и организациям обеспечить развитие наиболее эффективных коллективных форм организации и стимулирования труда, прежде всего бригадного хозрасчета и коллективного подряда, превратив их к концу двенадцатой пятилетки в основную форму организации труда.

Широко практиковать распределение коллективного заработка в бригадах с учетом коэффициента трудового участия (КТУ).

Обеспечить усиление заинтересованности бригадиров в улучшении производственной деятельности возглавляемых ими бригад, укрупнении бригад и переводе их на хозяйственный расчет и коллективный подряд. Устанавливать бригадирам доплаты за руководство бригадой с учетом конкретных показателей работы и выплачивать их только при условии выполнения производственных заданий и высоком качестве работы.

Считать необходимым повысить общественное признание и престижность инженерного труда, поднять роль и авторитет мастеров, конструкторов и технологов, усилить материальное стимулирование

труда руководителей, специалистов и служащих для обеспечения их творческого отношения к работе. В этих целях:

увеличить должностные оклады руководителям, специалистам и служащим в среднем на 30—35 процентов;

установить более дифференцированную оплату труда руководителей, специалистов и служащих в зависимости от качества, эффективности труда и конечных результатов их работы;

усилить заинтересованность инженеров и других специалистов в повышении квалификации, выполнении сложных и ответственных работ. Ввести для инженеров квалификационные категории (инженер, инженеры I и II категорий, ведущий инженер) и соответствующие категории для других специалистов. Увеличить диапазон между минимальными и максимальными размерами окладов по каждой должности и квалифицированной категории;

предусмотреть преимущества по уровню должностных окладов для конструкторов, технологов и других специалистов, непосредственно связанных с разработкой и внедрением в производство новой техники и технологии, в пределах их фонда заработной платы, исчисленного по стабильным нормативам;

обеспечить единство в оплате труда служащих производственных отраслей, ввести для них общую схему должностных окладов.

Принятым постановлением повышается требовательность к качеству работы руководителей, специалистов и служащих и их ответственность за порученное дело.

Так, систематически, не реже одного раза в три года, должна проводиться аттестация руководителей производственных подразделений и служб, специалистов и служащих. По результатам аттестации руководители объединений, предприятий и организаций должны принимать решения о повышении (понижении) в должности, в классном звании и квалификационной категории работников, повышении или понижении должностного оклада в пределах максимальных и минимальных размеров по соответствующей должности, об установлении, изменении или отмене надбавок к должностным окладам, а в необходимых случаях — об освобождении от занимаемой должности.

При введении новых условий оплаты труда руководители объединений, предприятий и организаций должны провести внеочередную аттестацию руководителей, специалистов и служащих и установить им должностные обязанности, исходя из требований квалификационного справочника должностей, указанных работников, а также привести должностные наименования этих работников в соответствие с выполняемой работой и схемами должностных окладов, утвержденными указанным постановлением.

Постановлением предусматривается предоставление права руко-

водителям объединений, предприятий и организаций по согласованию с профсоюзными комитетами устанавливать мастерам, начальникам участков и цехов, другим специалистам и служащим при постоянной занятости (не менее 50 процентов рабочего времени) на участках, цехах и на производствах, где более половины рабочих получают доплаты за вредные условия труда, аналогичные доплаты в размере до 12 процентов, а при особо вредных условиях труда — до 24 процентов должностного оклада. Конкретный размер доплат определяется исходя из аттестации рабочего места указанных работников по условиям труда и с учетом размеров доплат, установленным рабочим на данном участке, в цехе, производстве;

вводить для руководителей подразделений специалистов и служащих надбавки за высокие достижения в труде или за выполнение особо важной работы на срок ее проведения. Отменить ранее действовавшие надбавки за высокую квалификацию. Надбавки за высокие достижения в труде и выполнение особо важных работ устанавливать в размере до 50 процентов должностного оклада за счет и в пределах экономии по фонду заработной платы соответствующей категории работников и в порядке, предусмотренном Постановлением Совета Министров СССР и ВЦСПС от 24 января 1985 года № 87, п. 7.

Постановлением предусматривается введение с 1 января 1987 года новой системы премирования рабочих, руководителей, специалистов и служащих производственных отраслей. Для этого:

поднимается стимулирующая роль премий в выполнении планов и договорных обязательств по поставкам продукции, в повышении технического уровня и качества работ, росте производительности труда, снижении себестоимости работ (продукции), экономии всех видов материальных ресурсов;

обеспечивается непосредственная связь премий с трудовыми результатами каждого работника и коллектива бригад и подразделений;

начисление премий, как правило, коллективу бригады, структурного подразделения (участка, цеха) должно производиться в целом, а виновных в ухудшении качества выполняемых работ (выпускаемой продукции) не премировать.

Постановление предусматривает предоставление прав руководителям объединений, предприятий и организаций по согласованию с профсоюзными комитетами:

самостоятельно утверждать положения о премировании работников за основные результаты хозяйственной деятельности по следующим группам: рабочих, конструкторов, технологов и научных работников, работников службы технического контроля, других руководящих работников, специалистов и служащих. При этом преми-

рование работников службы технического контроля поставить в зависимость только от показателей качества работ (продукции);

создавать единый фонд материального поощрения, объединяя в нем все средства по специальным системам премирования, самостоятельно определять размеры, порядок и сроки выплаты специальных премий.

Премирование коллективов бригад и отдельных рабочих должно производиться в первую очередь за выполнение производственных (нормированных) заданий, установленных исходя из планов участков и цехов, рост производительности труда, улучшение качества работ (продукции), освоение новой техники и технологии, сбережение всех видов ресурсов. Выплата премий из фонда заработной платы рабочим и коллективам бригад не может превышать 40 процентов их сдельного заработка (тарифной ставки) в расчете на месяц. Премии членам бригад в пределах общей начисленной суммы определяются дифференцированно в соответствии с личным вкладом в общие результаты работы и максимальными размерами не ограничивается.

Премии рабочим и коллективам бригад из единого фонда материального поощрения максимальными размерами не ограничиваются.

Постановлением предусмотрено усиление роли премий в стимулировании труда конструкторов, технологов и научных работников в ускорении научно-технического прогресса. В связи с этим считать целесообразным осуществлять премирование этих работников прежде всего на разработку и внедрение новой техники, прогрессивных технологий и материалов, соответствующих мировым достижениям или превышающих их, за повышение качества и надежность выпускаемой продукции.

Устанавливаются следующие максимальные размеры премий руководящих работников (руководителя, его заместителей, главного инженера, главного экономиста, главного бухгалтера, начальника планово-экономического отдела) объединений, предприятий и организаций за своевременный и качественный ввод в действие производственных мощностей и объектов строительства и другие основные результаты хозяйственной деятельности — 0,75 должностного оклада в расчете на месяц, в том числе 65 процентов из этой суммы — за ввод мощностей и объектов строительства. За выполнение установленных заданий по ускорению научно-технического прогресса, производству товаров народного потребления, оказанию платных услуг населению и другим специальным системам премирования — 2,6 месячного должностного оклада в год.

Премирование руководящих работников за основные результаты хозяйственной деятельности производить помесячно или поквартально, а по специальным системам премирования — поквартально или по полугодиям.

При перерасходе фонда заработной платы по объединению, предприятию, организации, цеху, участку или другому структурному подразделению премии соответствующих руководящих работников, специалистов и служащих, а также конструкторов, технологов и научных работников за основные результаты хозяйственной деятельности резервируются на сумму допущенного перерасхода фонда. При восполнении в последующие периоды календарного года перерасхода фонда заработной платы зарезервированные суммы премий выплачиваются в полном размере.

Премии по итогам всесоюзного и республиканского социалистического соревнования для одного руководящего работника объединения, предприятия, организации выплачиваются сверх максимальных размеров премий, но не могут превышать 1,4 месячного должностного оклада в год.

Постановлением признано необходимым образовать в министерствах, ведомствах, объединениях, предприятиях и организациях комиссии по переводу на новые условия оплаты труда.

Объединениям, предприятиям и организациям в обстановке широкой гласности провести необходимую подготовительную работу по мобилизации внутренних резервов, разработать с участием трудовых коллективов графики перевода на новые условия оплаты труда. Переход на новые ставки и оклады может осуществляться одновременно в целом по объединению, предприятию, организации или по отдельным структурным подразделениям, а также по категориям и профессиям работников по мере накопления необходимых средств.

В период введения новых тарифных ставок и должностных окладов объединениям, предприятиям и организациям необходимо осуществить меры, гарантирующие от перерасхода фонда заработной платы, обеспечить опережающие темпы роста производительности труда по сравнению с темпами роста средней заработной платы.

Предоставляется право руководителям объединений, предприятий и организаций сохранять за высвобождаемыми работниками среднюю заработную плату по последнему месту работы при обучении и повышении квалификации с отрывом от производства и доплачивать разницу до среднего заработка рабочим, проходящим переподготовку без отрыва от производства, на весь период обучения. Направление на обучение осуществляется с согласия работников после заключения трудового договора на новом месте работы.

Направлять на повышение тарифных ставок и должностных окладов всю экономию фонда заработной платы, включая экономию, полученную за счет уменьшения численности персонала, совершенствования структуры заработной платы, пересмотра норм выработки и других норм трудовых затрат, премиальных выплат, надбавок и доплат. Кроме того, в отдельных случаях, с согласия трудовых кол-

лективов, в год перевода на новые условия оплаты труда на эти цели может быть направлена часть средств фонда материального поощрения. В последующие годы базовый фонд материального поощрения уменьшается на сумму, использованную в год перевода на указанные цели, и соответственно увеличивается базовый фонд заработной платы.

Установить, что экономия фонда заработной платы, полученная министерствами, ведомствами, объединениями, предприятиями и организациями за счет ликвидации излишних звеньев управления, укрупнения предприятий, организаций и их структурных подразделений, а также осуществление других мероприятий по сокращению численности работников аппарата управления, изъятию не подлежит и может быть полностью направлена на повышение тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с указанным постановлением.

ЧАСОВЫЕ ТАРИФНЫЕ СТАВКИ ДЛЯ РАБОЧИХ, ЗАНЯТЫХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И НА РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ (НА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ И В ПОДСОБНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ) ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА, коп.

Вид работы	Разряды					
	I	II	III	IV	V	VI
На строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах	59	64	70	79	91	106
На верхолазных работах и на работах по проходке горных склонов	73	79	88	99	113	131

18.3. Коллективный подряд в строительстве

Основные положения по применению коллективного подряда в строительстве утверждены постановлением Госстроя СССР, Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС 9 октября 1986 года.

Основными положениями установлено:

1. Коллективный подряд является прогрессивным методом хозяйствования, предусматривающим стимулирование коллективного и индивидуального труда в строгой зависимости от конечных результатов, определенных в договорах подряда на капитальное строительство.

Он обеспечивает развитие самоуправления, активизацию человеческого фактора, усиление экономической заинтересованности и ответственности трудовых коллективов и каждого работника в достижении конечной цели — обеспечении ввода в действие производственных мощностей, объектов и сооружений, жилых домов и других объектов социального назначения, завершения технологических этапов и комплексов работ в установленные сроки с высоким качеством

и минимальными затратами трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов..

Внедрение коллективного подряда осуществляется в сочетании с мерами по развитию и совершенствованию внутрихозяйственного расчета.

2. Перевод на коллективный подряд участков, управлений, трестов и приравненных к ним организаций осуществляется после проведения всесторонней подготовительной работы с согласия коллектива и оформляется приказом руководителя непосредственно вышестоящей организации. По поручению коллектива его руководитель по согласованию с соответствующим профсоюзным комитетом заключает договор коллективного подряда с администрацией вышестоящего органа.

3. В договоре коллективного подряда предусматриваются обязательства трудового коллектива по выполнению плана ввода в действие производственных мощностей и объектов строительства, технологических этапов и комплексов работ в установленные сроки, заданий по себестоимости работ и расходованию отдельных видов ресурсов, обязательства администрации вышестоящего органа по созданию условий, обеспечивающих достижение подрядным коллективом высоких конечных результатов, а также взаимная материальная ответственность сторон.

4. В условиях коллективного подряда полномочия трудового коллектива в вопросах производственно-хозяйственной деятельности и социального развития в период между общими собраниями (конференциями) осуществляют советы коллективов, которые создают во всех производственных звеньях — от бригады до треста в целом, и действуют на основе Закона СССР «О трудовых коллективах и повышении их роли в управлении предприятиями, учреждениями и организациями».

5. Трест (и приравненная к трестам организация) выступает как единая хозяйственная организация, которая имеет право:

самостоятельно разрабатывать и изменять структуру и штаты треста и входящих в его состав структурных подразделений в пределах исчисленного по нормативу фонда заработной платы, без учета средних должностных окладов по схеме должностных окладов и соотношения в численности отдельных категорий работников;

создавать, реорганизовывать и ликвидировать структурные подразделения в пределах фонда заработной платы, исчисленного по нормативу;

дифференцировать нормативы заработной платы работников по входящим в его состав структурным подразделениям с учетом характера и трудоемкости выполняемых работ, используя для этих целей укрупненные и комплексные нормы, нормативную трудоемкость;

ежемесячно получать средства на заработную плату по мере выполнения объемов работ, предусмотренных графиками, в соответствии с представленными в отделение банка утвержденными показателями по труду без перерасчета установленного по нормативам фонда заработной платы за каждый процент перевыполнения плана работ:

образовывать резерв фонда заработной платы в размере до пяти процентов от расчетного годового фонда заработной платы, направляя его на усиление стимулирования выполнения плановых заданий подразделениями треста, а также другими участниками строительства (конкретный размер резерва и направления его использования определяются советом трудового коллектива);

по решению совета трудового коллектива самостоятельно распределять средства на заработную плату работников по входящим в его состав структурным подразделениям, исходя из установленных им нормативов заработной платы. В случаях невыполнения подразделением обязательств, предусмотренных договором коллективного подряда, корректировать ему указанный норматив в зависимости от выполнения графиков производства работ;

ежемесячно использовать достигнутую экономию фонда заработной платы руководящих работников, специалистов и служащих на выплату им надбавок к должностным окладам по результатам работы за месяц или резервировать ее (при необходимости) для использования в последующие периоды;

создавать единый фонд материального поощрения за счет средств материального поощрения и других средств, предназначенных на премирование, и определять по решению трудового коллектива направления и порядок его использования;

устанавливать по согласованию с советом трудового коллектива систему взаимных санкций между подрядными коллективами, а также порядок покрытия перерасходов плановых затрат, связанных с невыполнением договоров коллективного подряда.

6. Управлениям и приравненным к ним организациям, переведенным на коллективный подряд, предоставляется право:

изменять штаты в пределах исчисленного по нормативу фонда заработной платы без соблюдения соотношений численности отдельных категорий работников и средних должностных окладов;

самостоятельно распределять рассчитанные по результатам работы за месяц средства на заработную плату рабочих, руководящих работников, специалистов и служащих. Резервировать часть начисленных средств на заработную плату для использования ее в последующие периоды календарного года;

ежеквартально премировать подрядный коллектив за счет дос-

тигнутой экономии плановых затрат на производство работ по законченным технологическим этапам, узлам, сооружениям и объектам в целом;

разрабатывать и утверждать по согласованию с профсоюзным комитетом порядок и условия применения коэффициентов трудового вклада коллективов участков, бригад в общие результаты работы, а также индивидуальных коэффициентов трудового участия (КТУ) работникам. При применении коэффициента трудового участия заработная плата работников не может быть ниже установленного государством минимального размера за отработанное время, за исключением случаев, предусмотренных законодательством (невыполнение норм выработки, брак, простой по вине рабочего).

7. Подрядным трудовым коллективам трестов гарантируются средства на заработную плату, исчисленные по стабильному на пятилетку (дифференцированному по годам) общему нормативу заработной платы работников, занятых в строительстве, в том числе руководящих работников, специалистов и служащих, независимо от их фактической численности.

8. Средства на заработную плату рабочим используются:

на оплату труда рабочих-сдельщиков за выполненные в соответствии с графиками объемы работ по укрупненным и комплексным нормам и расценкам, как правило, за технологически обоснованный этап строительства или конструктивный элемент, а рабочих-повременщиков — по тарифным ставкам в соответствии с отработанным ими временем;

на выплату рабочим доплат, вознаграждений и компенсаций, установленных действующим законодательством и носящих индивидуальный характер (доплат за работу в ночное время, за руководство бригадой, профессиональное мастерство, единовременных вознаграждений за выслугу лет, оплату очередных и дополнительных отпусков и др.).

Оставшаяся часть средств образует поощрительный фонд, который по решению совета коллектива управления (других входящих в состав треста подразделений) распределяется между участками, бригадами (звеньями) исходя из их трудового вклада. В поощрительном фонде содержатся затраты на применение аккордной оплаты труда, компенсируемые заказчиком в порядке, установленном Госстроем СССР.

Выделенные в распоряжение участков, бригад (звеньев) средства на заработную плату, включающие в себя сдельный заработок и причитающуюся им часть средств из поощрительного фонда трудового коллектива, распределяются между членами коллективов в соответствии с присвоенными рабочим тарифными разрядами с учетом фактически отработанного времени с применением индивидуального коэф-

фициента трудового участия (КТУ), определенного решением соответствующего коллектива (совета) участка, бригады (звена).

9. Средства на заработную плату руководящих работников, специалистов и служащих, рассчитанные по результатам работы за месяц по нормативу заработной платы, используются на оплату этой категории работников по должностным окладам, а также на доплаты, вознаграждения и компенсации, установленные действующим законодательством и носящие индивидуальный характер.

Остальная часть средств направляется на установление руководящим работникам, специалистам и служащим по результатам работы за месяц надбавок в размере до 50 % к их должностным окладам. Величина надбавок конкретным работникам определяется советом коллектива организации или ее структурного подразделения на основе индивидуальных коэффициентов трудового участия, устанавливаемых с учетом их реального вклада в общие итоги работы и особенностей выполняемых функций.

При установлении руководящим работникам, специалистам и служащим коэффициента трудового участия, равного нулю, заработная плата за конкретный месяц выплачивается исходя из минимального размера, предусмотренного схемой должностных окладов.

В случае систематического невыполнения плановых заданий должностные оклады, устанавливаемые руководителям производственных подразделений и функциональных служб, по решению совета трудовых коллективов могут временно снижаться, но не более чем на 20 %.

При включении в состав укрупненных бригад, в том числе бригад-участков, специалистов и служащих, оплата их труда производится исходя из установленного им оклада. Кроме того, они могут ежемесячно получать доплату из поощрительного фонда, причитающегося данной бригаде, на общих основаниях со всеми членами бригады в соответствии с установленными коэффициентами трудового участия.

Указанные доплаты не учитываются при сопоставлении планового фонда заработной платы руководящих работников, специалистов и служащих, определяемого по нормативу, и фактических затрат по заработной плате данной категории работников.

10. Перевод на коллективный подряд подсобных производств, предприятий, вспомогательных и обслуживающих хозяйств, входящих в состав треста и приравненных к нему организаций, осуществляется по аналогии со строительными организациями.

11. При применении коллективного подряда в организациях сохраняется установленный порядок премирования за ввод в действие производственных мощностей и объектов строительства, за достигнутую экономию против плановых затрат и по специальным системам премирования, не учитываемым в фонде заработной платы.

Перевод треста на коллективный подряд может осуществляться как после поэтапного перевода, так и одновременно с переводом на этот метод всех входящих в его состав подразделений.

Для этого трест совместно со структурными подразделениями:

проводит анализ производственно-хозяйственной деятельности и подготавливает предложения по устранению выявленных недостатков и по использованию внутренних резервов производства;

определяет реальность и меры по выполнению производственной программы каждого подразделения в соответствии с графиками строительно-монтажных работ по стройкам (в зависимости от выделяемых материально-технических ресурсов и оборудования, наличия проектно-сметной документации и трудовых ресурсов) и обоснованность экономических нормативов;

решает вопросы изменения структуры и штатов аппарата управления треста и подразделений в пределах норматива заработной платы руководящих работников, специалистов и служащих и согласовывает их с вышестоящей организацией;

определяет права, предоставляемые подразделениям в пределах компетенции треста;

проводит работу по формированию укрупненных бригад, укрупнению строительных участков и подразделений с учетом нормативов управляемости, по выбору рационального уровня специализации и комбинирования для обеспечения выполнения собственными силами планов по пусковым комплексам, технологическим этапам и комплексам работ на объектах;

уточняет и утверждает функциональные обязанности, права и ответственность должностных лиц, служб аппарата управления и отдельного инженерно-технического работника треста и его подразделений, бригадиров и звеньевых;

организует годовое, квартальное и месячное планирование работы участков и бригад на объектах;

определяет в планах целевые задачи по вводу в действие производственных мощностей и объектов строительства, завершению технологических этапов и комплексов работ;

подготавливает положение о распределении поощрительного фонда заработной платы и фонда материального поощрения;

создает советы трудовых коллективов треста и его подразделений, участков, бригад и устанавливает порядок их взаимоотношений;

устанавливает систему взаимных санкций между подразделениями треста, а также порядок покрытия перерасходов плановых затрат и фонда заработной платы производственных единиц треста;

определяет полномочия подразделений треста по установлению доплат и надбавок к тарифным ставкам и окладам, выплачиваемых в соответствии с действующим законодательством за совмещение

профессий (должностей), расширение зон обслуживания или увеличения объема работ, за высокое профессиональное мастерство рабочих, за высокую квалификацию ИТР и служащих;

устанавливает порядок образования в производственных подразделениях фонда материального поощрения по результатам их деятельности и направлениям его использования;

организует учет выполнения плановых показателей и результатов работы подразделений и их участков (бригад) на объектах строительства;

разрабатывает правила применения коэффициента трудового участия для различных категорий работников;

подготавливает договор коллективного подряда на выполнение одно-, двухгодичной программы треста с вышестоящей организацией и договоры подряда с подразделениями.

Для подготовки к переводу треста на коллективный подряд вышестоящая организация совместно с трестом разрабатывает организационно-технические, экономические, специальные и правовые мероприятия. Сюда входят:

пятилетние и годовые планы строительно-монтажных работ и ввода в эксплуатацию объектов, планы социально-экономического развития;

соответствующие экономические нормативы по переводу строительных подразделений, предприятий, вспомогательных и обслуживающих хозяйств треста на коллективный подряд;

меры по возмещению перерасхода фонда заработной платы (для трестов, имеющих такой перерасход);

документация по организации работ поточными методами на годовую или двухлетнюю программу строительства с увязкой по срокам ввода в действие и обеспечению трудовыми и материально-техническими ресурсами всех объектов;

обсчет материально-технических ресурсов на планируемый год, необходимых для выполнения квартальных заданий по пусковым комплексам, технологическим этапам, отдельным объектам и сооружениям, в соответствии с договорами подряда;

нормативы управляемости для бригадира (звеньевого) и линейных инженерно-технических работников (мастеров, прорабов, старших прорабов);

система взаимных санкций между организациями и предприятиями территориального управления по строительству, главку (министерства строительства союзных республик);

права, предоставляемые тресту в пределах компетенции вышестоящей организации;

планы мероприятий по обеспечению ввода в действие пусковых комплексов, объектов, завершению технологических этапов и комп-

лексов работ в установленные сроки, выполнению заданий по росту производительности труда и прибыли;

порядок разработки комплексных норм и расценок на конструктивные элементы, технологические этапы (часть объекта) или объект в целом (а также на единицу промышленной продукции и объема оказываемых услуг) на основе укрупненных норм и расценок, утверждаемых в централизованном порядке;

порядок и программа обучения основам коллективного подряда рабочих, бригадиров, руководящих работников, специалистов и служащих и повышения их квалификации в новых условиях хозяйствования.

Включение инженерно-технических работников в состав бригад. При коллективном подряде предполагается, что линейные инженерно-технические работники, как правило, включаются в состав бригад, но это не является обязательным условием.

Включение линейных ИТР в состав бригад производится по предложению совета трудового коллектива и при согласии коллективов бригад и ИТР.

Определение планового фонда заработной платы строительно-монтажной организации. Плановый фонд заработной платы строительно-монтажной организации определяется по установленному стабильному на пятилетку и дифференцированному по годам нормативу с учетом запланированных объемов работ. Начисление заработной платы по организации за какой-либо период производится по нормативу с учетом фактически выполненных и подтвержденных заказчиками объемов строительно-монтажных работ по каждому из объектов, включаемых в производственную программу организации.

Ввод объектов в эксплуатацию соответственно учитывается объемами работ и графиками выполнения их по каждому объекту, включенному в производственную программу, с разбивкой этих объемов по кварталам и месяцам. Если объект не введен в действие, то значит — по этому объекту не выполнены запланированные объемы работ, и соответственно будет меньше начислено заработной платы за соответствующий период.

Неиспользованная часть фонда заработной платы может быть получена при ликвидации отставания от графика работ, т. е. при выполнении соответствующих объемов работ, необходимых для ввода объекта в действие.

При строительстве объектов «под ключ» расчеты между подрядчиком и заказчиком, в том числе и по заработной плате, осуществляются только при 100 %-ной готовности объектов.

Использование части средств из поощрительного фонда руководящих работников, специалистов и служащих для поощрения рабочих. При установлении коэффициента трудового участия, равного

нулю, руководящим работникам, специалистам и служащим заработная плата за конкретный месяц выплачивается исходя из минимума, предусмотренного схемой должностных окладов. Недоиспользования в данном месяце сумма экономии заработной платы руководящих работников, специалистов и служащих зачисляется в резерв треста (подразделения) и может быть выплачена в последующем периоде.

Кроме того, выделяется в поощрительном фонде часть средств для руководящих работников, специалистов и служащих, которая определяется как разница между фондом заработной платы этой категории работников, исчисленной по собственному нормативу, и суммой заработной платы, начисленной по должностным окладам с учетом отработанного времени.

Решением совета трудового коллектива подразделения размер этой части поощрительного фонда может быть уменьшен с передачей средств в поощрительный фонд рабочих.

Формирование поощрительного фонда. Поощрительный фонд образуется как на уровне треста, так и на уровне подразделений, входящих в его состав.

На уровне треста поощрительный фонд создается в основном для категории руководящих работников, специалистов и служащих. На уровне подразделений треста (СУ, СМУ и других хозяйств) поощрительный фонд создается как для названной выше категории работников, так и для рабочих.

Формируется поощрительный фонд на уровне подразделений следующим образом. Из общей суммы начисленных средств на заработную плату работников строительно-монтажной организации вычитаются средства на оплату труда:

рабочих-сдельщиков за выполненный объем работ по укрупненным и комплексным нормам и расценкам;

рабочих-повременщиков — по тарифным ставкам в соответствии с отработанным временем;

руководящих работников, специалистов и служащих — по должностным окладам.

Вычитаются также различные виды доплат, вознаграждений и компенсаций, установленных действующим законодательством и носящих индивидуальный характер.

Оставшиеся средства образуют поощрительный фонд.

Перевод подразделений треста на единый строительный баланс. Перевод подразделений треста на единый строительный баланс является условием для эффективного внедрения коллективного подряда в тресте. Только в этом случае появляется возможность создания внутрипроизводственной системы планирования, учета и отчетности, организации и стимулирования труда, ориентированной на конечные

результаты строительства — ввод в действие производственных мощностей и объектов.

Это крайне желательно сделать, хотя и не обязательно.

Принятие решения о переводе треста на коллективный подряд. Перевод треста на коллективный подряд осуществляется по решению трудового коллектива, отраженному в протоколе собрания (конференции), на основе приказа руководителя организации по согласованию с вышестоящей организацией и профсоюзным комитетом. К приказу прилагается план организационно-технических мероприятий, экономических, социальных и правовых мероприятий.

Руководство всей работой по внедрению и развитию коллективного подряда возлагается на первых руководителей территориальных управлений по строительству, трестов и их структурных подразделений.

Приказ вышестоящего по подчиненности органа о переводе треста на коллективный подряд с согласия трудового коллектива является основанием для заключения договора коллективного подряда с вышестоящей организацией, приказ треста — для заключения внутренних договоров администрации треста с коллективами структурных подразделений.

Мероприятия по обеспечению ритмичной работы организации, переводимой на коллективный подряд.

Обязательным условием является разработка документации на годовую и двухлетнюю программу с увязкой по срокам строительства и обеспечению трудовыми и материально-техническими ресурсами всех объектов, которая включает в себя свободный график (календарный план) строительства объектов, направленный на достижение ритмичной работы и полной загрузки подразделений (строительных участков и бригад) в плановом периоде и согласованный с участниками строительства; ведомость поставки технологических комплектов строительных материалов, конструкций и оборудования на объекты строительства в увязке с работой подразделений и сроками возведения отдельных зданий (сооружений).

Источники формирования единого фонда материального поощрения.

Единый фонд материального поощрения, создаваемый в тресте по решению трудового коллектива, формируется за счет средств фонда материального поощрения, средств, предназначенных на премирование работников за ввод в действие производственных мощностей и объектов, а также средств по специальным системам премирования.

Порядок использования единого фонда материального поощрения определяется советом трудового коллектива. Не использованные по итогам года остатки средств единого фонда материального поощрения изъятию не подлежат и используются в следующем году.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Адгезия 5
Арматура:
виды 166
характеристика сталей 173

Бетоны:
составы бетонных смесей 177
приготовление, транспортирование 177
укладка, уплотнение 179—188
зимнее бетонирование 188—201

Влагоотдача 4
Влажность 4
Водопоглощение 4
Водопонижение 104—106
Время ночное, оплата 437

Газопроницаемость 5
Геодезические приборы 49
Геодезический контроль 45
Герметизирующие пасты 36
Гидроизоляция:
виды 360
подготовка поверхностей 300
технология устройства 306—316
Грунты:
закрепление грунтов силикатизацией 94
— — битумизацией, глинизацией, цементацией 98
— — термическое 99
характеристика 53
распределение по группам 55
разработка экскаваторами одноковшовыми 59—72
— — непрерывного действия 72—75
— скреперами 75—84
— бульдозерами 84—90

Затраты рабочего времени, ненормируемые, нормируемые 417
Звукопроницаемость 5

Каменная кладка 130
— — зимняя 144—145
— — инструмент и приспособления 132—134
— — подмости, леса 130
— — с облицовкой 143
— — растворы для нее 131—132
— — системы перевязки швов 137—141
Конструкции железобетонные:
классификация 232—245
подготовка конструкций к монтажу 245—259
выбор кранов 245—259
монтажные приспособления 258—270
монтаж фундаментов, стен подвала 270—276
— колонн 276—278
— ферм, балок, ригелей 278—281
— плит 281—284
Конструкции металлические:
классификация 204—206
транспортировка 243—245
контроль качества 229
способы монтажа 208—229

Кровли:
асбоцементные 289
мастичные 285—288
металлические 293
рулонные 285
инструмент 293—300

Лесоматериалы:
область применения 7
плотность древесины 7

Малярные работы:
материалы 428
окраска известковая 429
— казеиновая 431—432
— масляная 434
— эмульсионными составами 436
инструмент и приспособления 437
организация труда 442—448
оклейка обоями 449
Морозостойкость 5

Нормирование труда 501

Облицовка:
керамическими плитками 336
мастики и растворы 337
контроль качества 340
механизмы для обработки камня 319
ручной инструмент 320
приспособления и инвентарь 321
Огнестойкость 6
Огнеупорность 6
Опалубка:
типы и размеры 153—156
установка 162
допускаемые отклонения 164
разборка 165
Оплата труда:
аккордная 517
бригадиров 518
сверхурочных работ 519
сдельная 522
повременная 523
за время простоев 524
Охрана труда:
организация рабочих мест 487
размеры опасных зон 487
работы изоляционные 498
— погрузочно-разгрузочные 497
— транспортные 492
— электросварочные 495
эксплуатация механизмов 492

Полимеры и изделия на их основе 36
Полы:
классификация 381
подстилающие слои и стяжки 384
монолитные покрытия из штучных материалов 387
покрытия из древесины 394
— из линолеума 395
Пористость 4
Премирование рабочих 517
Противопожарные мероприятия 500

Рабочая операция 502
Рабочее место 503
Рабочий прием 504

Рабочий процесс 504

Сваи:
размеры забивных свай 110
— полых 110
механизмы для их забивки 111—112
технология погружения 112—116

Тарифная сетка 518
Тарифная система 518
Тарифный разряд средний 518
Твердость 6
Теплоемкость 5
Теплопроводность 5

Фундаменты:
классификация 107
ленточные 108
отдельно стоящие 107
сплошные и массивные 109
из забивных свай и шпунтов 109
из буронабивных свай 118
в вытрамбованных котлованах 126
на вечномерзлых грунтах 127
Фотография рабочего времени 509
Фотоучет 509
— индивидуальный 510
— смешанный 512

Хронометраж выборочный, непрерывный 516
Хрупкость 6

Штукатурные работы:
растворы и смеси 362
технология 365
специальные виды штукатурок 365
машины, инструмент 373
нормокомплект инструмента, инвентаря на бригаду 371—373
организация труда 378

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

1. Строительные материалы 4
1.1. Основные свойства строительных материалов 4
1.2. Лесоматериалы, изделия из них 8
1.3. Каменные материалы и изделия 11
1.4. Металлы и металлические изделия 15
1.5. Бетоны и строительные растворы 22
1.6. Тепло- и гидроизоляционные материалы 32
1.7. Полимеры и изделия на их основе, отделочные материалы . 38

2. Геодезические работы в строительстве 45
2.1. Геодезический контроль и функции геодезической службы в обеспечении строительно-монтажных работ 45
2.2. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ . 45

3. Земляные работы 53
3.1. Общие сведения о производстве земляных работ 53
3.2. Основные свойства грунтов и их влияние на выбор машин для производства земляных работ 53
3.3. Подготовка к проведению земляных работ 58
3.4. Производство земляных работ одноковшовыми экскаваторами 59
3.5. Производство земляных работ экскаваторами непрерывного действия 72
3.6. Производство земляных работ скреперами 75
3.7. Производство земляных работ бульдозерами 84
3.8. Производство земляных работ грейдерами и автогрейдерами . 87
3.9. Разработка грунтов в мерзлом состоянии 90

4. Устройство оснований и фундаментов 94
4.1. Подготовка основания для фундаментов 94
4.2. Строительное водопонижение 104
4.3. Устройство фундаментов на естественном основании . . . 107
4.4. Устройство фундаментов из забивных свай и шпунтов . . 109
4.5. Устройство буронабивных свай 118
4.6. Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах . . 126
4.7. Устройство свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах . 127
4.8. Устройство цементогрунтовых фундаментов буросмесительным способом 128

5. Каменные работы 130
5.1. Общие сведения о каменных работах 130
5.2. Растворы для каменной кладки 131
5.3. Инструмент и приспособления для каменных работ . . . 132
5.4. Кладка из камней правильной формы 136
5.5. Перекрытие проемов в кладке 140
5.6. Облицовка стен из кирпича и камней правильной формы . 143
5.7. Каменная кладка в зимних условиях 144
5.8. Организация труда каменщиков 147

6. Бетонные и железобетонные работы 147
6.1. Типы опалубок 147
6.2. Установка опалубки 162
6.3. Распалубливание конструкций 165
6.4. Виды арматуры и состав арматурных работ 166
6.5. Установка арматуры 174
6.6. Приготовление, транспортирование и контроль качества бетонной смеси 177
6.7. Укладка бетонной смеси в конструкции 180
6.8. Производство бетонных работ при отрицательных температурах 188
6.9. Производство работ с применением метода термоса . . . 192
6.10. Приемка законченных бетонных работ 201

7. Монтаж металлических конструкций 204
7.1. Марки металлических конструкций 204
7.2. Основные положения по монтажу металлических конструкций 206
7.3. Монтажные (болтовые и заклепочные) соединения . . . 210
7.4. Электросварка и газовая резка металла 211
7.5. Оборудование и приспособления для монтажа металлических конструкций 215

7.6. Монтаж металлических конструкций каркасов зданий безвыверочным методом 219
7.7. Монтаж высотных инженерных сооружений 223
7.8. Монтаж листовых конструкций 224
7.9. Монтаж стальных конструкций укрупненными блоками . . 225
7.10. Монтаж алюминиевых конструкций 227
7.11. Приемка законченных работ 229

8. Монтаж железобетонных конструкций 230
8.1. Объемно-планировочные и конструктивные решения промышленных зданий и сооружений 230
8.2. Типы конструкций из железобетона 232
8.3. Транспортирование и складирование конструкций на площадке 243
8.4. Строительные краны и монтажные приспособления . . . 245
8.5. Монтаж фундаментов, стен подвалов и плит перекрытия . . 274
8.6. Монтаж колонн 276
8.7. Монтаж балок, ферм и ригелей 278
8.8. Монтаж плитных элементов покрытия и перекрытия . . . 281

9. Кровельные работы 284
9.1. Общие сведения о кровле 284
9.2. Устройство рулонных и мастичных кровель 285
9.3. Устройство кровель из асбестоцементных листов 289
9.4. Устройство металлических кровель 293
9.5. Инструмент и приспособления для кровельных работ . . . 293

10. Устройство гидроизоляции 300
10.1. Общие сведения 300
10.2. Подготовка изолируемых поверхностей 300
10.3. Приготовление и транспортирование изоляционных составов 302
10.4. Устройство гидроизоляционных покрытий 312
10.5. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях 316

11. Облицовочные работы 317
11.1. Общие сведения 317
11.2. Облицовка наружных стен 317
11.3. Облицовка потолков 328
11.4. Облицовка внутренних поверхностей стен 334

12. Штукатурные работы 360
12.1. Растворы и сухие смеси для штукатурных работ . . . 360
12.2. Оштукатуривание поверхности обычными растворами . . 365
12.3. Специальные виды штукатурки 365
12.4. Механизмы и инструмент для штукатурных работ . . . 373
12.5. Особенности производства штукатурных работ зимой . . 378
12.6. Организация работ экипажей штукатурных станций . . . 378

13. Устройство полов 381
13.1. Общие сведения 381
13.2. Устройство элементов пола 387
13.3. Устройство покрытий полов в жилищно-гражданском строительстве 391
13.4. Устройство покрытий полов промышленных зданий . . . 403
13.5. Устройство покрытий полов в зданиях с агрессивными средами 421
13.6. Технические характеристики средств механизации, выпускаемых строительными организациями 426

14. Малярные работы 428
14.1. Материалы для малярных работ 428
14.2. Инструмент и приспособления для малярных работ . . . 437
14.3. Организация труда маляров 442
14.4. Оклейка обоями и линкрустом 449

15. Организация строительного производства 450
15.1. Основные определения 450
15.2. Подготовка строительного производства 454
15.3. Документация по организации строительства и производству работ 456
15.4. Организация строительных площадок 458
15.5. Материально-техническое обеспечение 467
15.6. Механизация и транспорт 470
15.7. Организация труда 473
15.8. Управление качеством строительно-монтажных работ . . 477

15.9. Оперативно-диспетчерское управление 480
15.10. Организация строительного производства при реконструкции объектов 483

16. Охрана труда 487
16.1. Общие требования при организации строительной площадки и рабочих мест 487
16.2. Эксплуатация строительных машин 492
16.3. Транспортные работы 493
16.4. Электросварочные и газопламенные работы 495
16.5. Погрузочно-разгрузочные работы 497
16.6. Безопасная организация отдельных видов работ 498

17. Техническое нормирование труда в строительстве 501
17.1. Общие сведения 501
17.2. Внутрисменные затраты времени рабочих и машин . . . 504
17.3. Организация нормативных наблюдений и анализ полученных результатов 507

18. Оплата труда и премирование рабочих, инженерно-технических работников и служащих 517
18.1. Для рабочих, не переведенных на новые условия оплаты труда 517
18.2. Для работников, переведенных на новые условия оплаты труда 524
18.3. Коллективный подряд в строительстве 530

Предметный указатель 540