



ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ

ТИПОВАЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

6425030023  
88023

СБОРКА И СВАРКА ТРЕХТРУБНЫХ СЕКЦИЙ В НИТКУ НА ТРАССЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 720 мм

МОСКВА - 1991

РАЗРАБОТАНА

Институтом ВНИИПКтехорнефтегазстрой

Заместитель директора института  
Заведующий отделом  
Главный специалист

Г.А. Потемкин  
Л.М. Пальчиков  
В.И. Климов.

СОГЛАСОВАНО

Управление механизации и технологии строительства,  
Госстроя СССР

Письмо от 31.07.1990г. № 12-238  
Введена в действие с 01.03.1991 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта разработана на сборку и сварку 1 км трехтрубных секций в нитку на трассе при строительстве линейной части магистральных трубопроводов диаметром 720 мм.

1.2. При разработке карты приняты исходные данные:

трубы сварные прямошовные и спиральношовные из горячекатаных, нормализованных и термически упрочненных углеродистых, низколегированных сталей с нормативным значением временного сопротивления на разрыв до 588 МПа (60 кгс/мм<sup>2</sup>); предусмотренные проектом, неизолированные;

толщина стенки труб	- 8 мм;
длина секции	- 34,5 м;
количество секций в 1 км	- 29;
количество стыков в 1 км	- 29;

сварка производится электродами с основным видов покрытия.

1.3. Машины и механизмы, применяемые при сборке и сварке, приняты в соответствии с отраслевыми "Схемами комплексной механизации работ при строительстве линейной части магистральных трубопроводов" и представлены в разделе "Материально-технические ресурсы".

1.4. Работы по сборке и сварке секций в нитку выполняются в летний период в условиях равнинной и слабопересеченной местности и ведутся в одну дневную смену продолжительностью 8 ч.

1.5. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

сборка секций труб в плетъ с помощью внутреннего центрактора и ручная электродуговая сварка первого (корневого) слоя шва;  
ручная электродуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. Выполнению работ по сборке и сварке секций труб в нитку предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ:

назначение лиц, ответственных за качественное и безопасное производство сварочно-монтажных работ (прораб, мастер, работник полевой испытательной лаборатории);

расчистка и планировка полосы отвода с устройством вдольтрассового проезда;  
восстановление и закрепление на местности проектной оси строящегося трубопровода;  
вывозка и укладка вдоль трассы секций труб на инвентарные лежки;

размещение в зоне производства работ всех необходимых машин, механизмов, оборудования и инструмента;  
получение производственно-технической документации и ознакомление членов бригады с применяемой технологией сварочно-монтажных работ;

инструктаж членов бригады по технике безопасности и производственной санитарии, включая безопасность работ в охранных зонах действующих трубопроводов;

проверка и испытание грузозахватных приспособлений для подъема секций труб;

установка на полосе отвода в зоне производства работ вагончиков для хранения сварочных материалов, инструмента, инвентаря и обогрева людей. Необходимое количество электродов (в расчете на одну смену) должно быть просушено.

2.2. Перед сборкой и сваркой секций труб необходимо выполнить следующие работы:

очистить внутреннюю полость секций труб от попавших внутрь грунта, грязи и снега;

провести визуальный осмотр поверхностей труб и при обнаружении дефектов выполнить необходимый ремонт, в том числе:

устранить шлифованием царапины, риски и задиры на трубах глубиной свыше 0,2 мм, но не более 5% от толщины стенки трубы, которая не должна быть выведена за пределы минусового допуска;

исправить с применением безударных разжимных устройств вмятины на концах труб глубиной до 3,5% от диаметра трубы.

Трубы с царапинами, рисками, задирами глубиной более 5% от толщины стенки, вмятинами с глубиной, превышающей 3,5% от диаметра трубы, или с забоинами и задирами фасок глубиной более 5 мм ремонту не подлежат; дефектные участки труб следует обрезать.

2.3. Основной тип разделки кромок труб приведен на рис. 1.

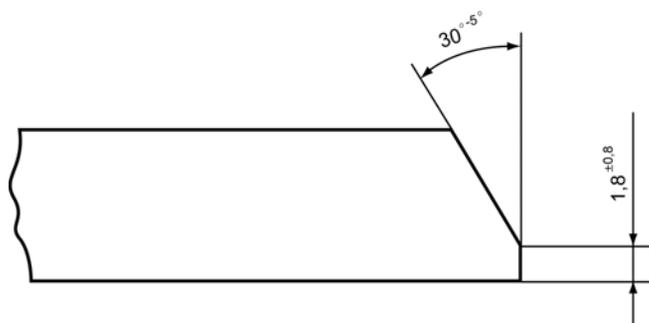


Рис. 1. Основной тип разделки кромок для труб с толщиной стенки до 16 мм

2.4. Кромки труб и прилегающие к ним поверхности (внутренние и наружные) необходимо зачистить электрошлифовальной машинкой на ширину не менее 10 мм до металлического блеска.

2.5. Подготовленную к центровке и сборке секцию перемещают трубоукладчиком и пристыковывают к нитке трубопровода с зазором. Численные значения зазоров в стыках при сборке приведены в табл. 1.

Таблица 1

Способ сварки	Диаметр электрода, мм	Значение зазора при толщине стенки труб, мм		
		до 8	8-10	10 и более
Ручная дуговая сварка электродами	2,0-2,5	1,5-2,5	-	-
с основным видом покрытия	3,0-3,25	2,0-3,0	2,5-3,5	3,0-2,5

Центратор ЦВ-81, на штанге которого установлен ерш, выдвигают из полости трубопровода и устанавливают так, чтобы жимки первого ряда после полного разжатия были скрыты за кромкой трубы, при этом одновременно производится внутренняя очистка полости трубы от грязи, снега.

Смещение кромок электросварных труб не должно превышать 20% нормативной толщины стенки, но не более 3 мм. Измерение величины смещения кромок допускается проводить по наружным поверхностям труб сварочным шаблоном. Для труб с нормативной толщиной стенки до 10 мм допускается смещение кромок до 40% нормативной толщины стенки, но не более 2 мм.

2.6. Непосредственно перед сваркой производится просушка или подогрев кольцевыми нагревателями торцов труб и прилегающих к ним участков шириной не менее 150 мм.

2.7. Просушка торцов труб нагревом до температуры 20-50°C обязательна:

при наличии влаги на трубах независимо от способа сварки и прочности основного металла;

при температуре окружающего воздуха ниже +5°C в случае сварки труб с нормативным временным сопротивлением разрыву 539 МПа (55 кгс/мм<sup>2</sup>) и выше.

2.8. При сварке корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия при температуре окружающего воздуха +5°C и ниже температура кромок труб стыка непосредственно перед сваркой должна быть не ниже +50°C, но не более +200°C. В карте предварительный подогрев не рассматривается. Необходимость подогрева и его режимы определяются по табл. 7 ВСН 006-89 "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Сварка" в зависимости от эквивалента углерода стали, толщины стенок стыкуемых труб и температуры окружающего воздуха.

Нормирование затрат труда и заработной платы производится по § В10-1-19 сборника В10 "Сооружение объектов нефтяной и газовой промышленности. Выпуск 1. Магистральные трубопроводы".

Если по условиям необходимы и просушка, и подогрев, то обязательной является только последняя операция.

2.9. После окончания сушки (подогрева) стыка производится сварка первого (корневого) слоя шва электродами с основным видом покрытия. Ручную дуговую сварку первого слоя шва следует выполнять электродами, указанными в табл. 2.

Таблица 2

Назначение	Электроды		Свариваемые трубы	
	Марка	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Нормативное значение временного сопротивления разрыву, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )
Для сварки, ремонта корневого слоя шва	УОНИ-13/45	2,0-2,5	5-8	До 490(50) включительно До 588 (60) включительно
	УОНИ-13/55	3,0	6-26	
	ЛБ-52У	2,0-2,6	5-8	
	НИБАЗ 55	2,5-3,25	8-26	
	Супербаз			
Для сварки и ремонта заполняющих и облицовочного слоев шва	Фокс ЕВ 50			До 431(44) включительно До 539(55)  539-588 (55-60) включительно 539-588 (55-60) включительно
	ОК 48.04	3,0-4,0	5-26	
	ВС0-50СК	3,0-3,25	5-8	
	УСНИ-13/55	3,0-3,25	5-8	
	Гарант	4,0-5,0	6-26	
	Фокс ЕВ 50	3,0-3,25	5-8	
	ОК 48.04	4,0-5,0	6-26	
	ВСФ-65У	3,0-3,25	5-8	
	Шварц-3К	4,0-5,0	6-26	
ОК 7379				
ЛБ-62Д				
Нибаз 65				
Кессель				
5520 Мо				

Перемещать внутренний центратор разрешается только после того, как корневой слой шва сварен на 3/4 периметра стыка. При сварке термоупрочненных труб при любых электродах корневой слой должен быть сварен полностью.

Рекомендуемые значения сварочного тока при сварке электродами с основным видом покрытия способом "на подъем" приведены в табл. 3.

Таблица 3

Диаметр электродов, мм	Сварочный ток в зависимости от пространственного положения шва, А		
	Нижнее	Вертикальное	Потолочное
2,0-2,5	50-90	40-80	40-50
3,0-3,25	90-130	80-120	90-110
4,0	140-180	110-170	150-180

Ток постоянный, полярность обратная.

При вынужденных перерывах во время сварки первого (корневого) слоя шва необходимо поддерживать температуру торцов труб на уровне требуемой температуры предварительного подогрева. Если это условие было не соблюдено, то стык должен быть вырезан и заварен вновь.

После завершения сварки корневого слоя шва необходимо с помощью шлифовальной машинки тщательно очистить его от шлака.

Сварочно-монтажные работы следует производить с использованием инвентарных опор.

2.10. Сварку заполняющих и облицовочного слоев шва следует выполнять электродами, указанными в табл. 2.

2.11. Минимально допустимое число слоев шва при ручной дуговой сварке указано в табл. 4.

Таблица 4

Толщина стенки трубы, мм	Минимальное число слоев шва при сварке корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия
До 10	2
Свыше 10-15	3

2.12. Сварные соединения разрешается оставлять незаконченными только на одни сутки после окончания рабочего дня или при остановке работ, если число выполненных слоев шва соответствует данным табл. 5, в противном случае стык должен быть вырезан и заварен вновь.

Таблица 5

Толщина стенки трубы, мм	Необходимое число слоев при сварке корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия
До 10	Стык заваривается полностью
Свыше 10-15	2

2.13. Заполняющие слои шва должны обеспечить надежное сплавление отдельных слоев шва между собой и проплавление кромок свариваемых труб. После каждого слоя шва обязательно выполняют очистку поверхности шва от шлака. Облицовочный слой должен иметь плавное очертание и сопряжение с поверхностью трубы без подрезов и других видимых дефектов. Сварной шов облицовочного слоя должен перекрывать основной металл в каждую сторону от шва на 2,5-3,5 мм и иметь усиление высотой 1-3 мм.

2.14. Комплекс работ по сборке и сварке секций труб в нитку выполняет бригада, состоящая из двух звеньев:

по сборке секций труб в плетъ - 7 чел.;

по сварке заполняющих и облицовочного слоев шва - 9 чел.

2.15. Схема сборки и сварки трехтрубных секций в нитку на трассе представлена на [рис. 2](#).

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Для обеспечения требуемого качества работ необходимо проводить:

проверку квалификации сварщиков;

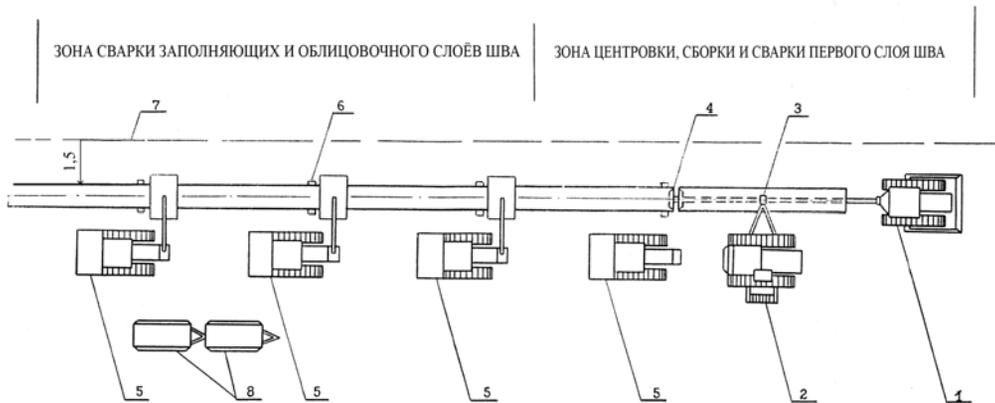
контроль исходных сварочных материалов и труб (входной контроль);

систематический операционный (технологический) контроль, осуществляемый в процессе сборки и сварки;

визуальный контроль (внешний осмотр) и обмер готовых сварных соединений;

проверку сварных швов неразрушающими методами контроля.

3.2. Аттестацию и проверку квалификации сварщиков осуществляет постоянно действующая комиссия треста под председательством его главного инженера в объеме и с использованием методик, определяемых требованиями [ВСН 006-89](#) "Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Сварка" и [СНиП III-42-80](#) "Правила производства и приемки работ. Магистральные трубопроводы".



**Рис. 2. Схема сборки и сварки трехтрубных секций в нитку:**

1 - бульдозер ДЗ-18; 2 - трубоукладчик Т-3560М; 3 - захват клешевой автоматический КЗ-721; 4 - центратор внутренний ЦВ-81; 5 - сварочная установка УС-21; 6 - инвентарная опора; 7 - бровка траншеи; 8 - передвижные вагончики для обогрева людей и хранения сварочных материалов

3.3. Все трубы могут быть приняты для монтажа только после прохождения приемки и освидетельствования на соответствие их требованиям [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть I, раздел 4), а также требованиям [ВСН 006-89](#).

3.4. Для проведения сварочных работ допускается применение электродов тех марок, которые регламентируются требованиями [ВСН 006-89](#).

3.5. Операционный контроль проводят мастера и производители работ. При этом проверяется правильность и последовательность выполнения технологических операций при сборке и сварке.

3.6. При сборке соединений под сварку проверяют: чистоту полости секций труб и степень зачистки кромок и прилегающих к ним внутренней и наружной поверхностей;

соблюдение допустимой разностенности свариваемых секций труб;  
соблюдение допустимой величины смещения наружных кромок свариваемых секций труб;  
величину технологического зазора в стыках.

Ведется контроль за температурой просушки или подогрева.

3.7. В процессе сварки проверяют:

режимы сварки;  
порядок наложения слоев и их количество;  
правильность выбора материалов, применяемых для сварки всех слоев шва.

3.8. При осмотре сварного стыка проверяют:

наличие на каждом стыке клейма сварщика или бригады;  
наличие на конце каждой плети ее порядкового номера;  
отсутствие наружных трещин, незаплавленных кратеров и выходящих на поверхность пор;  
точность размеров сварных швов.

3.9. Сварные стыки, которые по результатам визуального контроля и обмера отвечают требованиям [ВСН 006-89](#) и [ВСН 012-88](#) (часть I), подвергаются неразрушающему методу контроля.

3.10. Сварные стыки подвергаются неразрушающему контролю в объеме и методами, указанными в проекте, в соответствии с требованиями [ВСН 012-88](#), часть I.

Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами проводится работниками службы контроля (ПИЛ, специализированных управлений по контролю и т.п.).

3.11. При выполнении сварочных работ следует своевременно оформлять исполнительную производственную документацию и акты промежуточной приемки в соответствии с перечнем, представленным в [ВСН 012-88](#) "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ" (часть II), в том числе:

список сварщиков, составляемый службой главного сварщика, форма № 2.3;  
журнал сварки труб, который ведет производитель работ, форма № 2.6 (2.6а);

заключение по проверке качества сварных соединений физическими методами контроля, составляемое службой контроля качества, форма № 2.9;

заключение о результатах механических испытаний контрольных и допусковых сварных соединений, составляемое службой контроля качества, форма № 2.12.

3.12. Технические критерии и средства контроля операций приводятся в табл. 6.

Таблица 6.

Наименование процессов подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
Входной контроль поверхности труб	Дефекты поверхности стенок труб, овальность и разнотолщинность стыкуемых секций труб, косина торцов, разделка кромок	Шаблон, штанген-глубиномер, рейка нивелирная, рулетка, линейка	До начала сборки секций труб в нитку	Работник службы контроля, ПИЛ, Прораб	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.1, <a href="#">ВСН 012-88</a> , часть I, раздел 4
Входной контроль применяемых электродов	Выбор электродов, наличие сертификатов, соответствие маркировки, состояние упаковки и поверхности покрытия, разнотолщинность, сварочно-технологические свойства электродов	Визуально	До начала работ по сборке и сварке	Прораб, сварочная служба, ПИЛ	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , приложение 4
		Технологически	То же	То же	То же
Просушка (прокаливание) электродов	Температура и время просушки	Термометр, часы	До начала работ по сварке	Прораб	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , табл. 8
Очистка полости труб	Степень очистки	Визуально	До начала сборки	Мастер	Не допускаются посторонние предметы
Зачистка кромок стыкуемых секций труб	Качество зачистки кромок с прилегающими цилиндрическими поясами	То же	В процессе работ по сборке	То же	Зачистка до металлического блеска кромок труб на ширину не менее 10 мм
Просушка или подогрев кромок труб	Режимы просушки или подогрева	Термометр ТП-1, ТП-2 термокарандаши	В процессе сборки перед сваркой	Мастер	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , п.2.1.12, п.2.1.14
Центровка и сборка стыка	Точность зазора, соблюдение величины разностенности стыкуемых секций труб и величины смещения наружных кромок	Шаблон, щуп, линейка	В процессе сборки	Прораб	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.2.
Сварка корневого слоя шва	Правильность выбора электродов, режимы сварки, технология сварки степень зачистки слоя шва	Амперметр, вольтметр, визуально	В процессе сварки	То же	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 006-89</a> , раздел 2.4.
Сварка заполняющих и облицовочного слоев	Правильность выбора электродов, режимы сварки, степень зачистки каждого слоя	То же	То же	"-	То же
Визуальный контроль и обмер сварных соединений	Наличие клейма сварщиков (бригады сварщиков), отсутствие наружных трещин, незаплавленных кратеров и выходных пор, геометрические размеры шва	Визуально, шаблон, линейка	По окончании сварки облицовочного слоя шва	Прораб, сварочная служба, ПИЛ	Соответствие требованиям <a href="#">ВСН 012-88</a> , часть I, п.5.17 и п.5.18

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ, ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Таблица 7

Наименование работ	Номер фасета для пересчета показателей	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени, чел.-ч		Расценка, р.-к.		Затраты труда, чел.-ч		Заработная плата, р.-к.		Время пребывания машин на объекте, маш.-ч	Заработная плата машинистов с учетом пребывания машин на объекте, р.-к.
					рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов	рабочих	машинистов		
Сборка секций труб в плеть с помощью внутреннего центратора	01 03 04 06	1 стык	29	ВНиР § В10-110, табл. 2, п. 2б	1,13	0,85	1-10	0-82	32,8	24,65	31-90	23-78	А-8,2 Б-8,2 В-8,2	23-78
Электродуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	02 03 05 06	1 стык	29	ЕНиР, § Е22-2-2, табл. 9, п. 2а К=0,82	1,72	0,80	1-82	0-68	49,88	24,94	52-78	19-72	В-24, 94	19-72
Итого									82,68	49,59	84-68	43-50	А-8,2 Б-8,2 В-33,14	43-50

Условные обозначения: А - трубоукладчик Т-3560М, Б - бульдозер ДЗ-Т8, В - сварочная установка УС-21

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Таблица 8

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч		Принятый состав звена	Продолжительность работы, ч	Рабочие смены												
			рабочих	машинистов			1					2							
							часы												
							1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
Сборка секций труб в плеть с помощью внутреннего центратора	1 стык	29	32,8	24,65	Монтажники наружн. трубопроводов: 6 разр.-1 3 разр.-1 Электросварщики ручной сварки 6 разр.-2 Машинист трубоукладчика 6 разр.-1 Машинист бульдозера 6 разр.-1 Машинист сварочн.агр. 4 разр.-1	8,2													
Электродуговая сварка заполняющих и облицовочного слоев шва	1 стык	29	49,88	24,94	Электросварщики ручн.сварки 6 разр.-6 Машинисты сварочных агрегатов 4 разр.-3	8,3													

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании, инструменте и инвентаре приведена в табл. 9.

Таблица 9

Наименование	Марка, тип, ГОСТ	Количество	Краткая техническая характеристика
Грубоукладчик	Г-3560М	1	Грузоподъемность - 35,0 т
Бульдозер	ДЗ-18	1	Марка трактора -Т-100МПП Мощность - 79 (108) кВт (л.с.)
Сварочная двухпостовая установка	УС-21	4	База установки -Т-100МГ Двигатель Д-108 Источник питания сварочным током (при ПР 100%): мощность - 6,9 кВт сварочный ток - 230А напряжение - 30В
Центратор внутренний	ЦВ-81	1	диаметр стыкуемой трубы -720-820 мм Длина штанги - 37 м Общее усилие на один торец - 600 кН
Захват клещевой автоматический	КЗ-721	1	диаметр поднимаемой трубы - 720 мм Длина поднимаемой трубы 8-36 м Грузоподъемность - 7 т
Электрошлифовальная машинка	Ш1-178А (Ш1-230А)	1	Скорость вращения - 8500 об/мин 6600
Электрододержатель со сварочным кабелем	<a href="#">ГОСТ 14651-78*Е</a>	8	
Маска электросварщика	<a href="#">ГОСТ 12.4.035-78*</a>	8	
Универсальный шаблон сварщика для контроля параметров шва	УШС-3	8	
Пенал для электродов	ЦНИИОМТП, р.ч. 3347.17.000	8	
Щуп для определения зазора	ТУ 2-034-22587	2	
Устройство для правки вмятин	УПВ-141	1	Диаметр выправляемой трубы - 630-1420 мм

Потребность в материалах для выполнения работ по сборке и сварке 1 км трехтрубных секций в нитку на трассе приводится в табл. 10.

Таблица 10

Наименование материала	Фасет-код	Единица измерения	Объем работ	Потребность, кг	
				на единицу измерения	на весь объем
Электроды	07-2	1 стык	29	2,34	67,86

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве работ по сборке и сварке секций в нитку в условиях трассы следует руководствоваться следующими нормативными документами:

[СНиП III-4-80\\*](#). Техника безопасности в строительстве;

[СНиП III-42-80](#). Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ;

[РД 102-011-89](#). Охрана труда. Организационно-методические документы;

Правилами техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов;

[Правилами техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах](#);

[Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей](#) и [Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей](#), утвержденными Главгосэнергонадзором Минэнерго СССР 24.12.1984 г.;

[ГОСТ 12.3.003-86](#). ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности;

[ГОСТ 12.2.013-87](#). ССБТ. Машины ручные электрические. Общие требования по безопасности и методы испытаний;

Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. [ППБ 05-86](#), утвержденными ГУПО МВД СССР 26.02.1986 г.;

Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов;

Типовой инструкцией для лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, утвержденной Госгортехнадзором СССР, другими нормативно-техническими документами и справочной литературой, приведенной в приложении к [РД 102-011-89](#).  
К сварке магистральных трубопроводов допускаются только квалифицированные сварщики в возрасте не менее 18 лет, прошедшие курс обучения и сдавшие испытание на право сварки труб в соответствии с Правилами аттестации сварщиков Госгортехнадзора СССР и получившие удостоверение сварщика.

В зоне проведения работ по монтажу и сварке стыков запрещается находиться посторонним или не занятым непосредственно на этих работах лицам.

Члены сборочно-сварочной бригады должны быть обеспечены удобной, не стесняющей движений спецодеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты.

Для безопасности и удобства работ при сварке неповоротных стыков должны устанавливаться инвентарные опоры в конце каждой пристыковываемой плети. Расстояние между поверхностью грунта и нижней образующей трубы должно быть не менее 500 мм. Проводить сварочные работы с использованием земляных и снежных призм запрещается.

Сваренную плеть трубопровода следует укладывать от бровки траншеи на расстояние. 1,5 м, а при поперечном уклоне местности более 7°, кроме того, укреплять против скатывания анкерными устройствами.

Рабочие должны выполнять в защитных очках следующие операции:

очистку внутренней и наружной поверхностей трубы от грязи, снега, льда и от посторонних предметов;

обработку торцов труб и правку на них вмятин.

При очистке внутренней полости трубы ершом, установленным на штанге, запрещается находиться между трактором и торцом трубы.

При стыковке труб запрещается держать руки в световом пространстве между торцами труб.

Электросварщики, кроме средств индивидуальной защиты, предусмотренных типовыми отраслевыми нормами, должны пользоваться также защитными ковриками, защитными козырьками и шлемами.

В процессе работы необходимо следить за исправным состоянием изоляции токоведущих проводов, пусковых устройств и рукоятки электрододержателя. Не допускается попадание на изоляцию воды и масла, дизельного топлива и других нефтепродуктов.

Трубоукладчик должен быть оснащен исправно функционирующими: звуковой сигнализацией, осветительными приборами, устройством подачи сигнала тревоги о чрезмерной нагрузке грузового каната, указателем вылета стрелы и другими приборами безопасности.

Для приема пищи, обогрева и отдыха на трассе рабочих бригада должна быть обеспечена передвижным вагон-домиком. Запрещается рабочим располагаться на отдых в кустарнике, высокой траве и других плохо просматриваемых местах.

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА

Нормативные затраты труда, всего, чел.-ч	132,27
В том числе:	
рабочих	82,68
машинистов	49,59
Заработная плата, р.-к.	
рабочих	84-68
машинистов	43-50
Продолжительность выполнения работ, ч (смен)	8,3(1,04)
Выработка на одного человека в смену, м/чел.-смену	60,2
Численный состав бригады, всего, чел	16
В том числе:	
рабочих	10
машинистов	6

## 9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ

### Фасет 01

Характеристика местности (при сборке секций труб в плеть)

Наименование фактора	Обоснование (ВНиР)	Код	Значение фактора
Равнинная слабопересеченная местность	§ В10-1-10, табл. 2, п. 2б	1	По калькуляции
Болота, заполненные торфом, илом и другими грунтами неустойчивой консистенции, по которым машины передвигаются по настилам и сляням с погружением ходовой части в грунт на глубину до 200 мм	В10-1, глава 2 (ТЧ-1)	2	Н. вр. и расц. умножить на 1,25
Болота, заполненные торфом, илом и другими грунтами неустойчивой консистенции, по которым машины передвигаются без настила и сляней с погружением ходовой части в грунт на глубину свыше 200 мм	(ТЧ-5)	3	Н. вр. и расц. умножить на 1,4
Сыпучие пески с редким растительным покровом и уклоны свыше 25°	(ТЧ-11)	4	Н. вр. и расц. умножить на 1,15
Передвижные барханные и дюнные пески	(ТЧ-17)	5	Н. вр. и расц. умножить на 1,2

### Фасет 02

Характеристика местности (при сварке заполняющих и облицовочного слоев шва)

Наименование фактора	Обоснование (ЕНиР)	Код	Значение фактора
Равнинная слабопересеченная местность	§ Е22-2-2, табл. 9, п. 2а К = 0,82	1	По калькуляции
Болотистая местность	Е 22-2 (ВЧ-15)	2	Н. вр. и расц. умножить на 1,2
Зона сыпучих песков и уклоны свыше 25°	(ВЧ-16), (ВЧ-12)	3	Н.вр. и расц. умножить на 1,15

### Фасет 03

Температура окружающего воздуха

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
При положительной температуре	ВНиР, § В10-1-10 ЕНиР, § Е22-2-2	1	По калькуляции
Ниже 0 до -10°С	МНиР, П 30-84, вводная часть, п. 7	2	Н. вр. и расц. умножить на 1,15
Ниже -10 до -20°С	То же	3	Н. вр. и расц. умножить на 1,3
Ниже -20 до -30°С	"-	4	Н. вр. и расц. умножить на 1,45
Ниже -30 до -40°С	"-	5	Н. вр. и расц. умножить на 1,6
Ниже -40°С	1"-	6	Н. вр. и расц. умножить на 1,75

### Фасет 04

Толщина стенки труб (при сборке секций трус в плеть)

Наименование фактора	Обоснование (ВНиР)	Код	Значение фактора
Толщина стенки труб, мм, до:	§ В10-1-10, табл. 2		
12	п.2б	1	По калькуляции
14	п.3б	2	Н. вр. и расц. умножить на 1,06

### Фасет 05

Толщина стенки труб (при сварке заполняющих и облицовочного слоев шва)

Наименование фактора	Обоснование (ЕНиР)	Код	Значение фактора
Толщина стенки труб, мм, до:	§ Е22-2-2, табл. 9, К = 0,82		
8	п. 2а	1	По калькуляции
10	п. 2б	2	Н. вр. и расц. умножить на 1,3
12	п. 2в	3	Н. вр. и расц. умножить на 1,4
14	п. 2г	4	Н. вр. и расц. умножить на 1,6

### Фасет 06

Наличие заводской изоляции

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Трубы без изоляции	ВНиР, § В10-1-10 ЕНиР, § Е22-2-2	1	По калькуляции
Трубы с заводской изоляцией	В10-1 (ТЧ-29)	2	Н. вр. и расц. умножить на 1,15

### Фасет 07

Электроды, кг на 1 стык

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
При толщине стенки труб, мм:	ВСН-181-85		
6	табл. 008	1	1,4
8	То же	2	2,34
10	"-	3	3,53
12	"-	4	4,56
14	"-	5	5,8

Пр и м е ч а н и е. Рамкой обведено значение фактора, на который рассчитаны показатели в данной технологической карте

## СОДЕРЖАНИЕ

- [1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ](#)
- [2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ](#)
- [3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ](#)
- [4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ, ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ](#)
- [7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ](#)
- [8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ТРУБОПРОВОДА](#)
- [9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ](#)