ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

УКРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ БЕТОННЫМИ ПЛИТАМИ

I. Область применения

Технологическая карта разработана на укрепление откосов насыпей земляного полотна сборными бетонными плитами размерами 1,0х1,0 м толщиной 0,16 (0,20) м.

Картой предусматривается укрепление периодически подтопляемых откосов насыпей крутизной 1:2, подверженных воздействию воды и слабого ледохода.

В состав входят:

- устройство траншеи экскаватором ЭО-2621 под рисберму;

- доработка траншей вручную;

- устройство щебеночной или гравийной подготовки по периметру рисбермы с подачей материала экскаватором ЭО-2621 и окончательным разравниванием вручную;

- установка сборного бетонного упора;

- устройство каменной упорной призмы;

- устройство щебеночного или гравийного основания на откосе насыпи;

- укрепление откосов сборными бетонными плитами.

Укрепление откосов бетонными плитами из гидротехнического бетона класса В15 допускается только после стабилизации насыпи.

II. Организация и технология производства работ

До начала работ по укреплению откосов земляного полотна бетонными плитами необходимо:

- устроить водоотвод;

- произвести планировку и уплотнение откосов земляного полотна в соответствии с

требованиями СНиП "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и СНиП "Автомобильные дороги";

- выполнить геодезические разбивочные работы, обеспечивающие ровность укладки бетонных плит и устройство рисбермы в соответствии с проектом.

Щебень доставляется на объект строительства автомобилями-самосвалами в объеме, необходимом для устройства конструктивного слоя (обратного фильтра) заданной толщины, с учетом коэффициента уплотнения, равного для щебня 1,3.

Бетонные плиты изготавливают на базах ЖБК, грузят краном на бортовые автомобили и доставляют на объект.

Для обеспечения непрерывности производства работ на объекте должен быть запас бетонных плит на две-три сменные захватки. Плиты разгружают на обочине или у подошвы насыпи и складируют в штабеля. Для удобства монтажа и предохранения от сколов плиты необходимо укладывать на деревянные прокладки.

Работы по укреплению откосов земляного полотна бетонными плитами ведет комплексная механизированная бригада на трех захватках (рис. 1). При определении расчетной длины захватки основным критерием служила оптимальная сменная производительность звена по монтажу плит автокраном. Ввиду незначительности объемов работ на первой и второй захватках предусматривается совмещение рабочими профессий и поэтапное выполнение работ.

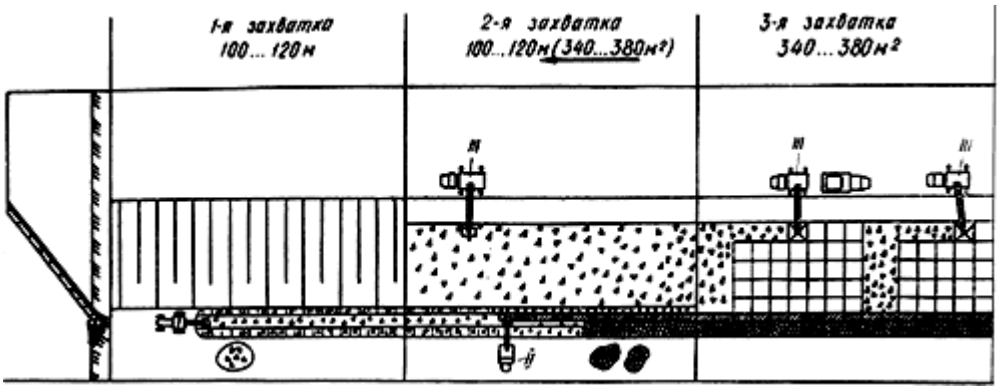

Рис. 1. Схема организации и производства работ

Операции, выполняемые на захватках:

1-я захватка - устройство траншеи под рисберму экскаватором /; доработка траншеи вручную; устройство щебеночной подготовки; уплотнение щебеночной подготовки;

2-я захватка - установка сборного бетонного упора с помощью автомобиля //, оборудованного самопогрузчиком; устройство каменной упорной призмы; устройство щебеночного основания с помощью автокрана *III;*

3-я захватка - укрепление откосов бетонными плитами.

Стрелкой указано направление потока.

Численность комплексной бригады 12 чел.:

Машинист экскаватора 5 разр. - 1;

Машинист автокрана 5 разр. - 1;

Мостовщик 4 разр. - 2;

Мостовщик 3 разр. - 2;

Дорожный рабочий 3 разр. - 2;

Дорожный рабочий 2 разр. - 1;

Землекоп 3 разр. - 1;

Такелажник 2 разр. - 2;

На первой захватке выполняются следующие технологические операции:

- рытье траншей под рисберму экскаватором;

- доработка траншей вручную;

- устройство щебеночной подготовки.

Рытье траншеи предусматривается экскаватором ЭО-2621, оборудованным обратной лопатой (вместимость ковша 0,25 $м^3$), навымет с последующей планировкой вынутого грунта бульдозером. В состав звена бульдозер не входит и привлекается к работе периодически.

Траншею прокладывают вдоль подошвы земляного полотна согласно разбивочным точкам.

Вслед за работой экскаватора зачищают дно траншеи вручную и доводят ее геометрические размеры до проектных.

Щебеночную или гравийную подготовку (слой толщиной 10 см) под рисберму устраивают по зачищенному и спланированному дну и стенкам траншеи. Щебень, доставляемый автомобилями-самосвалами, выгружают у подошвы насыпи и подают в траншею эксаватором

ЭО-2621.

Разравнивание щебня по периметру траншеи выполняется вручную.

По окончании указанных работ экскаватор используют при устройстве каменной упорной призмы.

На второй захватке выполняются следующие технологические операции:

- установка бетонного упора;

- устройство каменной призмы;

- подача щебня на откос автокраном, оборудованным бадьей с разгрузочным затвором;

- планировка и уплотнение щебеночного основания.

Сборные бетонные упоры доставляют автомобилями ЗИЛ-130, оборудованными самопогрузчиком, и устанавливают на готовую щебеночную подготовку.

Камень для устройства каменной призмы доставляется автомобилями-самосвалами и выгружается у края траншеи. Экскаватором ЭО-2621 его подают для укладки в траншею. Марка камня по прочности должна быть не ниже 300. Средний размер камня - 20-25 см.

В верхней части рисбермы укладывают крупные камни. Пустоты между камнями нижних рядов заполняют мелким камнем и засыпают каменной мелочью.

Сменная производительность звена при устройстве рисбермы 100-120 м.

Калькуляция трудовых затрат на устройство 100 м рисбермы приведена в табл.1, 2.

Щебень или гравий для устройства основания под плиты завозят автомобилями-самосвалами ЗИЛ-ММЗ-555 и выгружают в установленные рядом бадьи, после чего автокраном КС-2561Д подают на откос. Щебень рассыпают по откосу в шахматном порядке таким образом, чтобы затраты труда при ручной перекидке и планировке щебня были минимальными.

Распределяют щебеночный или гравийный материал поочередно на небольших участках от подошвы откоса с последующим перемещением вверх по откосу. Требуемый объем щебня или гравия из бадьи отсыпают через разгрузочный затвор.

Если вылет стрелы автокрана недостаточен для подачи щебня на всю ширину откоса, щебень подают на откос снизу.

Уплотняют щебеночное основание на откосе пневмотрамбовкой ТР-4 снизу вверх. В процессе уплотнения при каждом последующем ударе трамбовки должна захватываться часть уже уплотненной площади.

На работах по устройству щебеночного основания на откосе занято звено из четырех

человек в течение четырех часов (первая половина рабочего дня). После выполнения расчетного объема работ звено в полном составе переходит на третью захватку и укладывает плиты на откосе.

На третьей захватке выполняются следующие технологические операции:

- окончательная планировка щебеночного или гравийного основания;

- укрепление откосов бетонными плитами.

Укладка плит на откос предусматривается автокраном КС-2561Д, который используется здесь в течение всей смены. Рабочие, занятые на работах по устройству щебеночного основания, приступают к укладке плит со второй половины смены и работают в течение четырех часов.

Машинист автокрана и мостовщик 3-го разр. обеспечивают разгрузку и складирование доставляемых на объект конструкций, подают плиты к месту укладки.

Укладку плит начинают с проверки рейкой ровности подстилающего слоя. В случае необходимости производят выравнивание его, подсыпая под плиту или выгребая дренирующий материал.

Укладывают плиты снизу вверх по откосу.

Калькуляция трудовых затрат на устройство подстилающего слоя и укладку бетонных плит из расчета ига 100 м^2 укрепляемого откоса приведена в табл.1, 2.

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов сборными бетонными плитами следует проверять:

- положение траншеи в плане;

- размеры траншеи по глубине и ширине;

- качество устройства слоя подготовки в рисберме;

- правильность установки сборного бетонного упора;

- качество устройства каменной призмы;

- толщину слоя щебня (гравия) на откосе при его распределении;

- качество планировки щебня и степень уплотнения;

- правильность укладки бетонных плит и соблюдение нормативных допусков при их монтаже.

Качество выполнения работ контролируют согласно табл.3.

III. Технико-экономические показатели

На устройство 100 м рисбермы:

Затраты труда - 10,06 чел. - дня;

Потребность в машинах - 1,7 маш. - смены;

Выработка на одного рабочего - 14,3 м.

На 100 $м^2$ откоса:

Затраты труда - 8,3 чел. - дня;

Потребность в машинах - 1,7 маш. - смены;

Выработка на одного рабочего - 14,3 м.

IV. Материально-технические ресурсы

Потребность в материалах определена расчетом согласно "Альбому конструкций креплений откосов земляного полотна железных и автомобильных дорог общей сети" и составляет:

на 100 м рисбермы глубиной 0,6 м -

Камень - 18 $м^3$;

Щебень или гравий - 26 $м^3$;

на 100 $м^2$ откоса при укреплении плитами толщиной 16 (20) см -

Бетон - 16 (20) $м^3$;

Щебень или гравий - 13 $м^3$;

Металл монтажных петель - 23 кг.

Толщина слоя щебеночной подготовки в карте принята минимальной (10 см), при

большей толщине слоя объем щебня соответственно увеличивается.

Потребность механизированной бригады в машинах, оборудовании и приспособлениях определена из расчета оптимальной их загрузки:

Экскаватор ЭО-2621 - 1;

Кран автомобильный КС-2561 А - 2;

Автомобиль бортовой, оборудованный самопогрузчиком, ЗИЛ-130 - 1;

Трамбовка пневматическая ТР-4 - 1.

V. Техника безопасности

При производстве работ по укреплению откосов бетонными плитами необходимо соблюдать требования по охране труда, приведенные в соответствующих разделах "Правил техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог", СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002, (гл.5. Земляные работы).

Машинисты, рабочие и другие работники при выполнении дорожно-строительных работ должны быть обеспечены средствами защиты и специальной одеждой в соответствии с действующими правилами по охране труда и технике безопасности.

Разработка дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности труда не требуется.

Таблица 1

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица изме-рения	Объем	На един. измерения	На объ
					Норма времени, чел. - ч (маш. - ч)	Расценка
Устройство рисберми						

§ Е2-1-11, табл.3, п.2з	Устройство траншеи экскаватором в грунтах II группы под рисберму	Машинист 5 разр. - 1	100 $м^3$	0,52	4,2 (4,2)	3-82
§ Е2-1-50, табл.2, п.1е	Доработка траншеи вручную	Землекоп 3 разр. - 1	1 $м^3$	5	1,9 (-)	1-22
	Устройство щебеночной или гравийной подготовки под рисберму:					
§ Е1-3, табл.2, п.1	подача материала экскаватором	Машинист 5 разр. - 1	100 $м^3$	0,2	3,00 (3,60)	2-84
§ Е17-30, п.36	разравнивание материала вручную	Дорожные рабочие 2 разр. - 1 1 разр. - 1	100 $м^2$	2,0	7,1 (-)	4-37
§ Е2-1-59, табл.3, п. 46	Уплотнение щебеночной или гравийной подготовки пневмотрамбовкой ТР-4	Землекоп 3 разр. - 1	100 $м^2$	2,0	5,9 (-)	3-78
§ Е20-2-45, п.4 (применительно)	Установка сборного бетонного упора с применением автомобиля ЗИЛ-130, оборудованного самопогрузчиком	Машинист 4 разр. - 1 Дорожные рабочие 4 разр. - 1 3 разр. - 1 2 разр. -1	1 м	50	0,8 (0,2)	0-58,

Таблица 2

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица изме-рения	Объем	На един. измерения	На объ
					Норма времени, чел. - ч (маш. - ч)	Расценка
	Устройство каменной упорной призмы:					
§ Е13-5, табл.1, а.4	подача материала в траншею экскаватором	Машинист 5 разр. - 1	100 $м^3$	0,18	3,6 (3,6)	2-84
По расчету	наброска камня в рисберму	Мостовщик 4 разр. - 1	100 $м^2$	0,2	7,76 (-)	6-15
	Итого на 100 м рисбермы					80,6 (13
Укрепление откоса						
§ Е1-7, п.9а, б	Подача щебня в бадье автомобильным стреловым краном	Машинист 5 разр. - 1	1 $м^3$	13	0,27 (0,27)	0-24,
§ Е1-7, п.9а, б	Подача щебня в бадье автомобильным стреловым краном	Такелажники 2 разр.- 2	1 $м^3$	13	0,64 (-)	0-34,
§ Е17-30, п.16	Разравнивание и планировка щебеночного или гравийного основания	Дорожные рабочие 2 разр. - 1 1 разр. - 1	100 $м^2$	1	10 (-)	6-15

	толщиной 10 см вручную					
§ Е17-33, п.3 (применительно)	Уплотнение щебеночного или гравийного основания пневмотрамбовкой ТР-4	Землекоп 3 разр.- 1	100 $м^2$	1,0	5,9 (-)	3-78
§ Е17-33, п.3 (применительно)	Укрепление откосов бетонными плитами	Машинист 5 разр. - 1	100 $м^2$	1,0	10,0 (10,0)	7-02
§ Е17-33, п.3 (применительно)	Укрепление откосов бетонными плитами	Мостовщики 4 разр. - 1 3 разр. - 2	100 $м^2$	1,0	30,0 (-)	17-3
	Итого на 100 $м^2$ укрепленного откоса				66,43 (13,51)	42-0

Таблица 3

Операция	Предмет контроля	Вид контроля
Устройство рисбермы	Соблюдение основных параметров, проектных отметок;	В процессе устройства рисбермы

	качество укладки бетона, камня	
Укрепление откосов земляного полотна	Качество основания, подстилающего слоя; расположение плит в плане; ровность укладки плит Отклонения по толщине однослойного фильтра и подготовки не должны превышать ±3 см	До и в процессе укрепления откосов

Материал разработан
научным сотрудником ВИТУ Олейником В.А.