ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

УКРЕПЛЕНИЕ МОНОЛИТНЫМ БЕТОНОМ ОТКОСОВ НАСЫПЕЙ И КОНУСОВ МАЛЫХ МОСТОВ

I. Область применения

Технологическая карта разработана на укрепление монолитным бетоном толщиной 12 см откосов насыпей и конусов малых и средних мостов с неукрепленным руслом (высота насыпи от 6 до 8 м, крутизна откосов 1:1,5).

В состав работ входят:

- отрывка траншеи под рисберму экскаватором;

- доработка траншеи вручную;

- устройство щебеночной подготовки под монолитный бетон экскаватором-драглайном;

- укладка бетонной смеси;

- наброска камня в траншею.

II. Организация и технология производства работ

До начала работ по укреплению откосов насыпей и конусов 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 бетона в соответствии с проектом.

Щебеночную подготовку толщиной 10 см под монолитный бетон устраивают из щебня фракции 10-20 мм.

Бетон класса В15, применяемый для укрепления откосов насыпей и конусов, должен отвечать требованиям ГОСТ; арматура (сетка с ячейками 20х20 см) из углеродистой горячекатаной стали диаметром 6 мм класса А-1 - требованиям ГОСТ.

Работы по укреплению откосов насыпей и конусов монолитным бетоном ведет комплексная механизированная бригада поточным методом на двух захватках (рис.1).

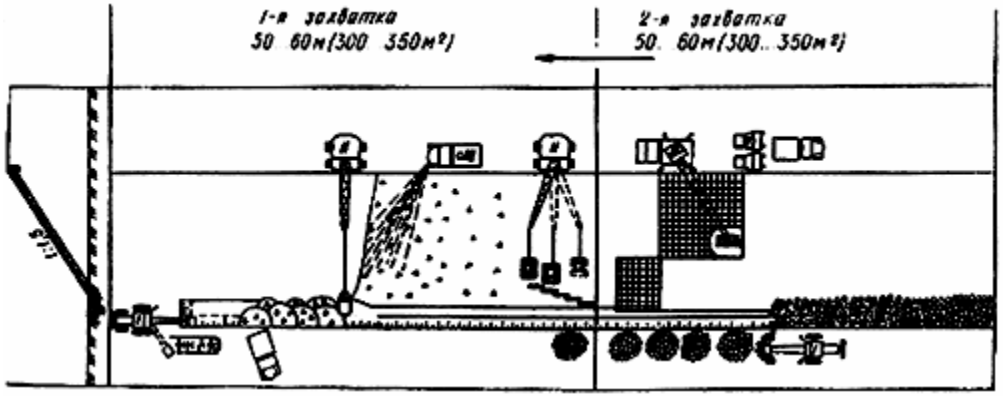

Рис.1. Схема организации и производства работ

Операции, выполняемые на захватках:

1-я захватка - отрывка траншеи под рисберму экскаватором /; доработка траншеи вручную; подача каменных материалов экскаватором /; устройство щебеночной подготовки экскаватором-драглайном //, поливка щебеночного основания водой с помощью поливочно-моечной машины ///; уплотнение щебеночного слоя прицепным виброкатком, подвешенным к стреле экскаватора *II;*

2-я захватка - установка арматурных сеток и укладка асфальтовых планок в швы; укладка бетона на откос с помощью автокрана *IV*и бадьи *V*; устройство влагозащитной пленки из битумной эмульсии с помощью ручного распределителя, наброска камня в рисберму

Стрелкой указано направление потока.

Сменная производительность бригады при укладке бетона 300-350 м^2.

Численность комплексной бригады 10 чел.:

Машинист экскаватора 6 разр. - 1;

Машинист экскаватора 5 разр. - 1;

Машинист автокрана 5 разр. - 1;

Бетонщик 4 разр. - 1;

Бетонщик 2 разр. - 1;

3 разр. - 1;

Арматурщик 2 разр. - 1;

Плотник 4 разр. - 1;

Мостовщик 4 разр. - 1;

Дорожный рабочий 2 разр. - 1.

Рабочие владеют смежными профессиями, что позволяет достичь равномерной загрузки членов бригады.

На первой захватке выполняются следующие технологические операции:

- отрывка траншеи под рисберму экскаватором ЭО-2621 А;

- разравнивание вынутого грунта экскаватором, оборудованным отвалом;

- доработка траншеи вручную;

- устройство щебеночной подготовки экскаватором-драглайном;

- уплотнение щебеночного слоя прицепным виброкатком, подвешенным к стреле экскаватора-драглайна;

- подача каменных материалов в траншею экскаватором ЭО-2621А.

Отрывка траншеи производится экскаватором ЭО-2621А с обратной лопатой (ковш вместимостью 0,25 $м^3$) вдоль подошвы земляного полотна согласно разбивочным точкам.

При рытье траншеи грунт выбрасывается навымет, а затем с помощью отвала, имеющегося на экскаваторе, разравнивается и планируется равномерным слоем за пределами траншеи.

Вслед за экскаваторными работами выполняются работы по углублению дна траншеи вручную и доведению ее геометрических размеров до проектных.

Объемы работ по рытью траншеи должны быть увязаны с работами по устройству каменной наброски, укреплению откосов. Картой предусмотрена сменная производительность бригады при устройстве рисбермы в пределах 50-60 м.

По окончании работ по рытью траншеи экскаватор ЭО-2621А используется для подачи камня в рисберму при устройстве каменной наброски.

Щебень для подстилающего слоя доставляется автомобилями-самосвалами и выгружается непосредственно в траншею, откуда ковшом экскаватора-драглайна равномерно распределяется и разравнивается по откосу.

Щебеночную подготовку (толщина слоя 10 см) на откосе устраивают экскаватором-драглайном Э-652 с ковшом со сплошной режущей кромкой. Экскаватор устанавливается на спланированной площадке насыпи (конуса) и последовательным движением ковша снизу вверх перемещает и разравнивает щебень по откосу слоем заданной толщины. По мере выполнения планировочных работ экскаватор перемещается вдоль откоса насыпи (конуса).

По окончании планировки на экскаваторе производят замену ковша прицепным виброкатком Д-480 и приступают к уплотнению слоя щебня на откосе.

Уплотнение выполняется за пять-шесть, проходов виброкатка по одному следу. Движение катка осуществляется с помощью подтяжного троса экскаватора. Во избежание разрушений слоя первые два-три прохода катка выполняют с выключенным вибратором со скоростью не более 2 км/ч. Затем каток устанавливают у подошвы уплотняемого откоса и приводят в рабочее положение (пуск вибратора). Скорость катка при движении вверх - 1,3-1,6 км/ч. Вниз виброкаток движется по ранее оставленному следу под действием собственного веса со скоростью не более 2,0 км/ч. Скорость катка регулируется машинистом экскаватора с помощью подтяжного троса.

Признаками завершения уплотнения служат прекращение образования волны перед вальцом катка и отсутствие заметной на глаз осадки щебня.

При уплотнении откоса экскаватор и каток постепенно смещаются вдоль насыпи, обеспечивая перекрытие каждой предыдущей полосы уплотнения на 0,25-0,3 м.

На второй захватке выполняются следующие технологические операции:

- укладка на поверхность откоса арматурных сеток и асфальтовых планок;

- укладка бетона на откос с помощью автокрана грузоподъемностью 10 т, оборудованного бадьей;

- устройство влагозащитной пленки из битумной эмульсии с помощью ручного распределителя;

- наброска камня в траншею.

Укрепляемая поверхность откоса делится на карты 3,0х1,8 м асфальтовыми планками размерами 3х6х50 см (антисептированными досками).

Для удержания асфальтовых планок в проектном положении их временно закрепляют металлическими штырями диаметром 16-18 мм длиной 25-30 см. Их забивают в грунт через слой щебеночной подготовки по бокам асфальтовых планок. На асфальтовые планки и на "сухари" (бетонные бруски толщиной 6 см) укладывают металлическую сетку с ячейками 20х20 см из стержней диаметром 6 мм. Поверх арматуры на нижние ряды асфальтовых планок устанавливают такие же планки, которые связывают с нижними, как показано на рис.2. В местах сопряжения плит укрепления с конструкциями опор также устанавливают асфальтовые планки (антисептированные доски).

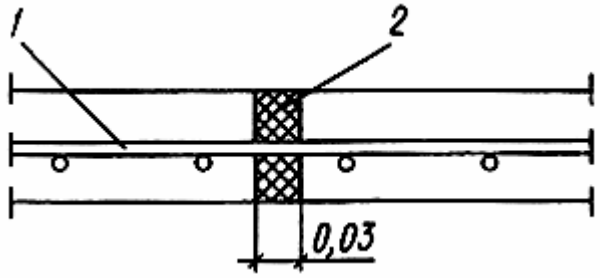

Рис.2. Схема установки асфальтовых планок

1- металлическая сетка; *2* -асфальтовая планка.

Производство укрепительных работ необходимо начинать с конусов, причем укладку бетона следует вести снизу вверх по откосу.

Подача бетона к месту укладки осуществляется автокраном КС-3562А грузоподъемностью 10 т, оборудованным бадьей с разгрузочным затвором.

В целях исключения трудоемких операций по ручной перекидке бетонной смеси бетон из бадьи следует разгружать в пределах карты.

Если вылет стрелы автокрана не обеспечивает распределение бетона по всей ширине откоса, бетон необходимо распределять с

верхней и нижней стоянок автокрана. Бетонная смесь распределяется с учетом коэффициента запаса на уплотнение, равного 1,02.

Распределенную на откосе бетонную смесь уплотняют площадочными вибраторами типа И-7 или вибробулавой (типа И-22). Поверхность слоя бетона должна быть ровной и гладкой, а толщина - соответствовать проектной.

Признаками окончания уплотнения при работе вибраторов являются: прекращение оседания бетонной смеси, появление на ее поверхности цементного молока, уменьшение количества воздушных пузырьков, выходящих из бетонной смеси.

Свежеуложенную бетонную смесь покрывают битумной эмульсией в количестве 0,4-0,6 кг/м^2 с помощью ручного распределителя.

Каменную наброску устраивают из булыжного или рваного камня размером до 25 см.

Для уменьшения трудоемкости работ камень, доставленный автомобилями-самосвалами, подается в рисберму экскаватором ЭО-2621А. Окончательную укладку камня и его распределение по сечению рисбермы выполняет мостовщик 4 разр.

Калькуляция трудовых затрат на устройство 100 м рисбермы и укрепление монолитным бетоном 100 м^2 откосов приведена в табл. 1, 2.

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов насыпи и конусов монолитным бетоном следует проверять:

- положение траншеи в плане;

- размеры траншеи по глубине и ширине;

- толщину слоя, качество планировки и уплотнения щебеночной подготовки на откосе;

- правильность укладки арматурных сеток и асфальтовых планок;

- качество укладки бетона в конструкции;

- выполнение работ по нанесению влагозащитного покрытия, жесткость рисбермы.

Качество выполнения работ контролирует мастер визуально и с помощью инструментов:

- при устройстве рисбермы проверяет ровность поверхности, геометрические размеры, отметки дна рисбермы;

- при устройстве щебеночной подготовки - ровность поверхности, толщину слоя;

- при установке арматурных сеток и асфальтовых планок - отметки установки сеток, планок, крепление планок;

- при укладке бетона - ровность, фактуру поверхности, качество уплотнения.

III. Технико-экономические показатели

(на 100 м^2 укрепленного откоса и на 100 м рисбермы)

Затраты труда - 9,43 чел. - дня;

Потребность в машинах - 2,15 маш. - смены;

Выработка на одного рабочего:

при укреплении откоса - 10,0 м^2;

при устройстве рисбермы - 10,0 м.

IV. Материально-технические ресурсы

Потребность в основных материалах определена расчетом на 100 м^2 укрепленного откоса и 100 м рисбермы:

Щебень фракции 20-40 мм - 13,0 $м^3$;

Бетон класса В15 - 12,3 $м^3$;

Камень для рисбермы - 50 $м^3$;

Сетка металлическая с ячейками размерами 20х20 см из арматуры диаметром 6 мм - 100 $м^2$;

Планки асфальтовые - 0,5 $м^3$;

Эмульсия битумная - 0,05 т.

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

Экскаватор-драглайн на гусеничном ходу Э-652 - 1;

Экскаватор неполноповоротный гидравлический ЭО-2621А - 1;

Кран автомобильный грузоподъемностью 10 т КС-3562А - 1;

Виброкаток прицепной Д-480 - 1;

Вибратор площадочный И-7 - 1;

Распределитель вяжущих материалов - 1;

Бадья с разгрузочным затвором - 3.

V. Техника безопасности

При производстве работ по укреплению откосов насыпи и конусов монолитным бетоном 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 измерения	Объем	На един. измерения	На объем
					Норма времени, чел. - ч (маш - ч)	Расценка, р.- к.
§ Е2-1-11, табл.3, п.2з	Отрывка траншей под рисберму экскаватором ЭО-2621А	Машинист 5 разр. - 1	100 $м^3$	0,64	4,2 (4,2)	3-82
§ Е20-2-1, п.16	Разравнивание ранее	Машинист	100 $м^3$	0,64	1,1 (1,1)	1-00

(применительно)	выброшенного грунта с помощью отвала, установленного на экскаваторе ЭО-2621А	5 разр. - 1				
§ Е1-3, табл.2, п.1	Подача каменных материалов экскаватором ЭО-2621 А	Машинист 5 разр. - 1	100 $м^3$	1,5	3,6 (3,6)	2-84
§ Е2-1-50, табл.2, п.1а	Доработка траншеи вручную	Землекоп 2 разр - 1	1 $м^3$	6,0	1,9 (-)	1-22
§ Е2-1-41, п.2а (применительно)	Устройство щебеночной подготовки экскаватором-драглайном Э-652	Машинист 6 разр - 1	100 $м^2$	1,0	1,4 (1,4)	1-48
§ Е2-1-44, п.4а	Замена на экскаваторе Э-652 ковша прицепным виброкатком Д-480	Машинист 6 разр. - 1	1 замена	1,0	0,64 (0,64)	0-67,8
§ Е2-1-32	Уплотнение щебеночного слоя прицепным виброкатком Д-480 за шесть проходов по одному следу	Машинист 6 разр - 1	100 $м^2$	1,0	0,96 (0,96)	0-87,6
Н. вр. = 0,16х6=0,96						

Расц.= (0-14,6)х6 = 0-87,6

Таблица 2

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица измерения	Объем	На един. измерения	На объем
					Норма времени, чел. - ч (маш - ч)	Расценка, р.- к.
§ Е2-1-44, п.8а	Замена на экскаваторе прицепного катка ковшом	Машинист 6 разр. - 1	1 замена	1,0	0,72 (0,72)	0-76,3
По расчету	Установка арматурных сеток вручную	Арматурщики 3 разр.- 1 2 разр. - 1	1 сетка	10,0	0,17 (-)	0- 11
По расчету	Укладка асфальтовых	Плотник	1 м^2	13,0	0,54 (-)	0-42,7

	планок в температурные швы	4 разр. - 1	площади шва			
По расчету	Укладка бетона на откос с помощью автокрана и бадьи	Бетонщики 4 разр. - 1 2 разр. - 1	1 м^3	12,0	2,52 (-)	1-83
Почасово	Работа автокрана	Крановщик 5 разр. - 1	1 ч	2,7	1,0 (1,0)	0-94
§ Е17-32, п.2	Устройство влагозащитной пленки из битумной эмульсии с помощью ручного распределителя	Асфальто-бетонщики 3 разр. - 1 2 разр. - 1	1 т	0,05	6,0 (3,0)	4-02
§ Е1-3, табл.2, п.1	Подача камня в рисберму экскаватором Э-2621 А	Машинист 4 разр. - 1	100 м^3	0,5	3,60 (3,60)	2-84
По расчету	Наброска камня в рисберму	Мостовщик 4 разр. - 1	100 м^3	1,0	7,76 (-)	6-15
	Итого					

Материал разработан
научным сотрудником ВИТУ Олейником В. А.