

## ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

### УКРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ МОНОЛИТНЫМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ПЛИТАМИ

#### I. Область применения

Технологическая карта разработана на укрепление откосов земляного полотна монолитными железобетонными плитами размерами 5х5х0,15 м.

В состав работ входят:

- устройство траншеи у основания насыпи под рисберму;
- срезка недобора грунта;
- устройство песчаной подготовки;
- устройство щебеночной подготовки;
- устройство каменной упорной призмы;
- устройство щебеночной подготовки на откосе;
- уплотнение щебеночной подготовки;
- укладка железобетонных элементов на поверхность откоса; устройство гидроизоляционного слоя на железобетонных элементах;
- установка арматурных сеток и каркасов;
- укладка досок, пропитанных креозотом;
- укладка бетона в конструкции;
- устройство влагозащитной пленки из битумной эмульсии.

#### II. Организация и технология производства работ

До начала работ по укреплению откосов необходимо:

- устроить водоотвод;
- произвести планировку и уплотнение откосов в соответствии с требованиями СНиП "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и СНиП "Автомобильные дороги";
- выполнить геодезические разбивочные работы, обеспечивающие устройство рисбермы и монолитных железобетонных плит в соответствии с проектом.

Работы по укреплению откосов монолитными железобетонными плитами должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП "Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений".

Гидротехнический бетон класса В15 для устройства монолитных железобетонных плит должен отвечать требованиям ГОСТ, арматура из горячекатаной стали классов А-1 и А-П - требованиям ГОСТ.

Камень для устройства рисбермы должен иметь марку по прочности не ниже 300, средний размер - 20-25 см.

Щебень и песок доставляют на объект строительства автомобилями-самосвалами и выгружают на откос земляного полотна в объеме, необходимом для устройства конструктивного слоя заданной толщины, с учетом коэффициента уплотнения, который для щебня принимается равным 1,3, а для песка - 1,1.

Железобетонные элементы, арматурные сетки, каркасы изготавливают на базах ЖБК, складировать на специальные поддоны, грузят краном на бортовые автомобили и доставляют на объект строительства.

Для обеспечения непрерывности производства работ на объекте должен быть запас материалов и конструкций в объеме на одну-две сменные захватки.

Работы по укреплению откосов земляного полотна монолитными железобетонными плитами ведет комплексная механизированная бригада поточным методом на шести захватках (Рис.1).

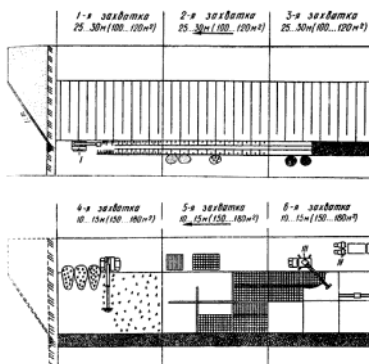


Рис.1. Схема организации и производства работ

*Операции, выполняемые на захватках:*

1-я захватка - рытье траншеи под рисберму землеройно-планировочной машиной /; доработка траншеи вручную;

2-я захватка - устройство песчаной подготовки; уплотнение песчаной подготовки трамбовкой ТР-4; устройство щебеночной подготовки, уплотнение щебеночной подготовки трамбовкой ТР-4;

3-я захватка - устройство каменной призмы;

4-я захватка - разравнивание и планировка щебня землеройно-планировочной машиной II, окончательная планировка щебня вручную; уплотнение щебеночной подготовки трамбовкой ТР-4;

5-я захватка - укладка железобетонных элементов; устройство гидроизоляционного слоя на железобетонных элементах; установка арматурных сеток и каркасов; установка досок, пропитанных креозотом;

6-я захватка - укладка бетона в конструкции с помощью крана III и бады IV, нанесение влагозащитной пленки из битумной эмульсии с помощью ручного распределителя.

Стрелкой указано направление потока.

Численность комплексной бригады 17 чел.:

Машинист экскаватора 6 разр. - 1;

Помощник машиниста 5 разр. - 1;

Машинист автокрана 5 разр. - 1;

Бетонщик 4 разр. - 1;

Бетонщик 2 разр. - 1;

Мостовщик 4 разр. - 1;

Мостовщик 3 разр. - 2;

Мостовщик 2 разр. - 2;

Дорожный рабочий 4 разр. - 1;

Дорожный рабочий 3 разр. - 3;

Дорожный рабочий 2 разр. - 2;

Дорожный рабочий 1 разр. - 1.

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

На первой захватке выполняются следующие технологические операции:

- рытье траншеи под рисберму универсальной землеройно-планировочной машиной;
- доработка траншеи вручную.

Рытье траншеи предусматривается универсальной землеройно-планировочной машиной Э-4010 с ковшем вместимостью 0,4 м<sup>3</sup>. Траншею прокладывают вдоль подошвы земляного полотна на глубину, несколько меньшую проектной (во избежание перебора грунта), согласно разбивочным точкам.

Вынутый грунт планируют за пределами траншеи.

По окончании работ по рытью траншеи универсальная землеройно-планировочная машина используется для планировки щебеночного основания.

Углубляют дно траншеи и доводят ее геометрические размеры до проектных вручную вслед за экскаваторными работами.

На второй захватке выполняются следующие технологические операции:

- устройство песчаной подготовки (толщина слоя 10 см) под рисберму;
- устройство щебеночной подготовки (толщина слоя 15 см) под рисберму.

Песчаная подготовка устраивается по зачищенному и спланированному дну траншеи. Песок доставляют автомобилями-самосвалами, выгружают в траншею, разравнивают вручную и уплотняют пневмотрамбовкой ТР-4. На откосах траншеи песчаную подготовку уплотняют снизу вверх, дно траншеи уплотняют от краев к середине. Каждым последующим ударом трамбовки должна захватываться часть уже уплотненной площади.

Щебеночная подготовка устраивается вслед за песчаной по аналогичной технологии.

На третьей захватке выполняются работы по устройству каменной призмы.

Камень размером 20-25 см доставляют автомобилями-самосвалами и выгружают у края траншеи.

Каменная призма устраивается по готовой щебеночной подготовке. В целях обеспечения жесткости конструкции пустоты между камнями нижних рядов заполняют мелкими камнями и засыпают каменной мелочью.

Сменная производительность звена из 12 чел. при устройстве рисбермы - 25-30 м пог. длины.

Калькуляция трудовых затрат на устройство 100 м рисбермы на глубину 1 м приведена в табл. 1, 2, 3.

На четвертой захватке выполняются следующие технологические операции:

- разравнивание щебня на откосе земляного полотна универсальной землеройно-планировочной машиной;
- окончательная планировка щебеночной подготовки вручную;
- уплотнение щебеночной подготовки трамбовкой.

Щебень для устройства подготовки завозят автомобилями-самосвалами и выгружают так, чтобы основная его часть попадала сразу на откос; дальнейшее распределение щебня производится универсальной землеройно-планировочной машиной Э-4010 с верхней стоянки. Если вылет стрелы не обеспечивает распределение щебня по всей длине откоса, работу следует выполнять с верхней и нижней стоянок механизма.

После планировки откоса с одной стоянки универсальную землеройно-планировочную машину перемещают по фронту работ на 2,3-2,4 м и процесс повторяют, перекрывая спланированную полосу на 10-20 см.

Окончательная планировка поверхности подстилающего слоя (доработка поверхности, выравнивание краев, снятие лишнего материала, подсыпка его в заниженные места и т.п.) выполняется вручную.

Уплотняют щебеночную подготовку с помощью пневмотрамбовки ТР-4, снизу вверх по откосу. В процессе уплотнения при каждом ударе трамбовки должна захватываться часть уже уплотненной площади.

На пятой захватке выполняются следующие технологические операции:

- укладка железобетонных элементов на поверхность откоса;
- устройство гидроизоляционного слоя на железобетонных элементах;
- установка арматурных сеток и каркасов;
- укладка досок, пропитанных креозотом.

Разгрузка железобетонных элементов, арматурных сеток и каркасов предусматривается автокраном КС-2561 кассетным способом с равномерной раскладкой элементов на обочине или на поверхности откоса.

Для раскладки элементов привлекаются два такелажника из числа дорожных рабочих, входящих в звено по монтажу элементов монолитных железобетонных плит.

Железобетонные элементы размерами 2,35x0,3x0,15 м укладывают на поверхность откоса по разбивочным линиям и закрепляют металлическими штырями. В процессе работы устраняют неровности на поверхности откоса и следят, чтобы элементы плотно примыкали к ней.

Подают железобетонные элементы к месту укладки вручную, спуская их по уложенным на откосе доскам.

Битумную мастику наносят вручную щетками за четыре раза по мере укладки железобетонных элементов. Каждый последующий слой мастики наносят после остывания предыдущего.

Арматурные сетки и каркасы подают к месту производства работ и укладывают вручную на бетонные бруски. При этом следят, чтобы арматурные сетки были выставлены точно по отметкам.

После установки арматуры в швы между плитами укладывают сосновые доски толщиной 2 см, пропитанные креозотом (рис.2). Подносят и устанавливают их вручную.

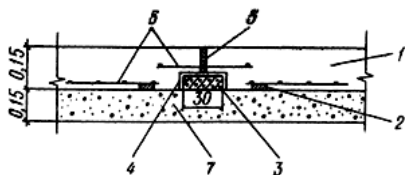


Рис. 2. Деталь конструктивного шва

1- бетон; 2 -бетонный брусок; 3- железобетонный элемент толщиной 70 мм; 4 -битумный мат толщиной 10 мм; 5- доска толщиной 20 мм, пропитанная креозотом; 6- арматурная сетка; 7- подготовка из гравия или щебня.

На шестой захватке выполняются следующие технологические операции:

- укладка бетона в конструкции с помощью крана и бабды;
- нанесение влагозащитной пленки из битумной эмульсии с помощью ручного распределителя.

Бетон доставляют на объект строительства автомобилями-самосвалами ЗИЛ-ММЗ-555 и выгружают в стоящие рядом две бабды, которые затем автокраном подают на откос.

Бабды имеют разгрузочный затвор, открываемый и закрываемый вручную рабочим. Их следует разгружать в нескольких местах, чтобы свести до минимума трудоемкую ручную перекидку бетона.

После подачи бетон разравнивают вручную по всей площади плиты.

В целях безопасного производства работ на арматуру укладывают деревянные щиты, которые передвигают по мере бетонирования конструкций.

Уплотняют бетонную смесь снизу вверх по откосу виброрейкой, установленной параллельно бровке земляного полотна. Для обеспечения ровности поверхности бетонного слоя под края виброрейки устанавливают деревянные прокладки.

После уплотнения бетона на его поверхность с помощью ручного распределителя наносят пленкообразующий материал (быстро- и среднераспадающиеся битумные эмульсии). Образовавшаяся пленка создает благоприятные условия для формирования структуры бетона.

Битумную эмульсию распределяют в два-три приема, не допуская ее стекания вниз по откосу. Норма расхода эмульсии 0,4 кг/м<sup>2</sup>. Работу выполняют с трапов.

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов земляного полотна монолитными железобетонными плитами следует проверять:

- положение траншеи в плане;
- размеры траншеи по глубине и ширине;
- толщину слоев песчаной и щебеночной подготовки и степень их уплотнения;
- жесткость каменной призмы;
- качество планировки и уплотнения щебеночной подготовки на откосе;
- правильность укладки железобетонных элементов;
- устройство гидроизоляционного слоя;
- правильность установки арматурных сеток и каркасов;
  - качество укладки бетона в конструкции;
- выполнение работ по нанесению влагозащитной пленки.

Качество выполнения работ контролируют согласно табл. 4.

### III. Техничко-экономические показатели

На 100 м рисбермы:

Затраты труда - 26,18 чел.-дня;

Потребность в машинах - 0,94 маш.-смены;

Выработка на одного рабочего - 8,38 м.

На 100 м<sup>2</sup> откоса:

Затраты труда - 14,73 чел. - дня;

Потребность в машинах - 0,73 маш. - смены;

Выработка на одного рабочего - 9,1 м<sup>2</sup>.

### IV. Материально-технические ресурсы



§ Е 17-30, п.36	Устройство песчаной подготовки под рисберму	Дорожные рабочие 2 разр - 1 1 разр. - 1	100 м2	4,00	7,1 (-)	4-37	28,4 (-)	17-48
§ Е2-1-59, табл.3, п.3а	Уплотнение песчаной подготовки трамбовкой ТР-4	Землекоп 3 разр. - 1	100 м2	4,0	3,0 (-)	1-92	12,0 (-)	7-68
По расчету	Устройство щебеночной подготовки под рисберму	Дорожные рабочие 4 разр.- 1 3 разр. - 1 2 разр. - 1	100 м2	4,00	19,8 (-)	14-16	79,2 (-)	56-64
По расчету	Устройство каменной упорной призмы вручную	Мостовщик и 4 разр. - 1 3 разр. - 2 2 разр. - 2	100 м2	1,0	52,00 (-)	41-20,2	52,00 (-)	41-20
Н. вр.=24,76х2,1=51.9 96								
Расц. = (19- 62)х2,1 = 41-20,2								
	Итого на 100 м рисбермы						209,44 (7,52)	152-45

Таблица 2

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица измерения	Объем	На един. измерения		На объем	
					Норма времени, чел. - ч (маш. - ч)	Расценка, р- к.	Трудовое мкость, чел - ч (маш. - ч)	Прямая заработная плата, р. - к.
<i>Укрепление откоса</i>								
§ Е2-1-42, п.2 (применительно)	Разравнивание щебня на откосе (толщина слоя 15 см) универсальной землеройно-планировочной машиной Э-4010	Машинист 6 разр. - 1 Помощник машиниста 5 разр - 1	100 м2	1,0	1,44 (0,72)	1-42	1,44 (0,72)	1-42
§ Е1Т-31, п.2а	Окончательная планировка щебеночной подготовки перед уплотнением	Дорожные рабочие 3 разр.- 1	100 м2	1,0	2,1 (-)	1-39	2,1 (-)	1-39



По расчету	Укладка досок, пропитанных креозотом, в швы	Плотник 4 разр. - 1	1 м2	3,96	0,543 (-)	0-42	2,15 (-)	1-66
По расчету	Укладка бетона в конструкции с помощью автокрана и бады	Бетонщики 4 разр. - 1 2 разр. - 1	1 м3	15,0	2,52 (-)	1-83	37,80 (-)	27-45
По расчету	Укладка бетона в конструкции с помощью автокрана и бады	Машинист 5 разр - 1	1 ч	2,7	1 (1)	0-91	2,7 (2,7)	2-46
§ E17-32, п.2	Устройство влагозащитной пленки из битумной эмульсии с помощью ручного распределителя	Асфальто-бетонщики 3 разр. - 1 2 разр. - 1	1 т	0,04	6,0 (3,0)	4-02	0,24 (0,12)	0-16
	Итого на 100 м2 укрепленного откоса						117,85 (5,85)	82-16

Таблица 4

Операция	Предмет контроля	Вид контроля	Время контроля
Устройство рисбермы	Положение в плане и соответствие проектным параметра	Визуальный, инструментальный	До укладки камня
Укладка элементов монолитных железобетонных плит	Ровность укладки, крепление узлов	Визуальный, инструментальный	В процессе укладки
Укладка бетона	Ровность поверхности, уплотнение	Визуальный	После укладки бетона
Устройство влагозащитной пленки	Равномерность распределения вяжущего по поверхности плит	Визуальный	В процессе розлива вяжущего