

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

УКРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ РЕШЕТЧАТЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

I. Область применения

Технологическая карта разработана на укрепление конусов путепроводов и откосов неподтапливаемых насыпей и сухих выемок с помощью решетчатых конструкций.

Технология и организация производства работ, изложенные в карте, предусматривают различные варианты расположения элементов решетчатых конструкций (рис.1).

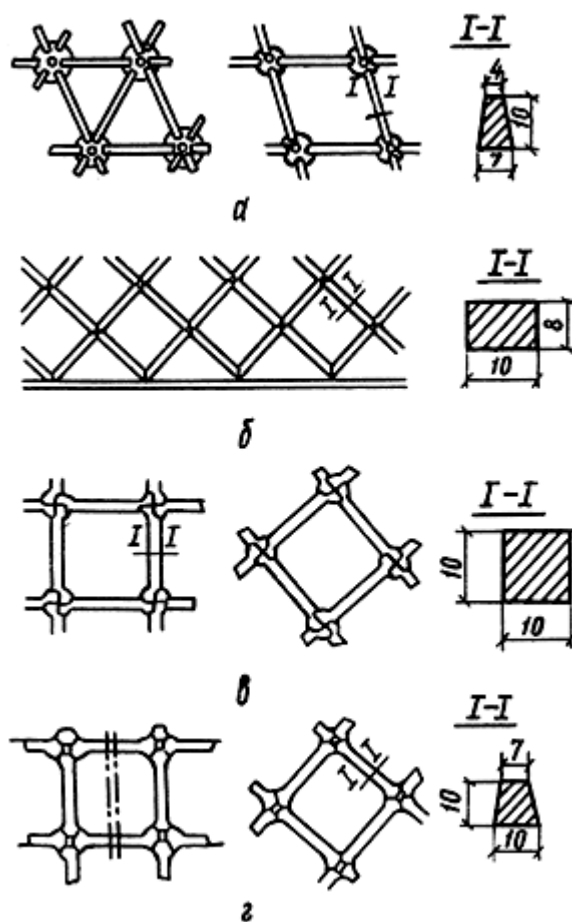


Рис. 1. Варианты компоновки элементов решетчатых конструкций

В состав работ входят:

- раскладка элементов на поверхности откоса с помощью автокрана;
- устройство бетонного упора;
- укладка элементов конструкции;
- крепление уложенных элементов;
- заполнение ячеек растительным грунтом с помощью автокрана и бады;
- засев заполненных ячеек семенами трав вручную;
- полив засеянных ячеек водой с помощью поливочно-моечной машины.

II. Организация и технология производства работ

До начала работ по укреплению откосов и конусов насыпей необходимо:

- устроить водоотвод;
- произвести планировку и уплотнение откосов и конусов в соответствии с требованиями СНиП "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и СНиП "Автомобильные дороги";
- выполнить геодезические разбивочные работы, обеспечивающие укладку элементов решетчатых конструкций в соответствии с проектом.

Сборные элементы решетчатых конструкций должны изготавливаться из бетона, отвечающего требованиям ГОСТ; арматура - из горячекатаной стали периодического профиля марки 25ГС или 36ГС.

Железобетонные элементы изготавливают на базах ЖБК, складировать на специальные поддоны-кассеты, грузят краном на бортовые автомобили и доставляют на объект строительства.

Для обеспечения непрерывности производства работ на объекте должен быть запас железобетонных элементов на две-три сменные захватки.

Работы по укреплению откосов земляного полотна решетчатыми конструкциями ведет комплексная механизированная бригада поточным методом на трех захватках площадью 200-250 м² каждая (рис. 2).

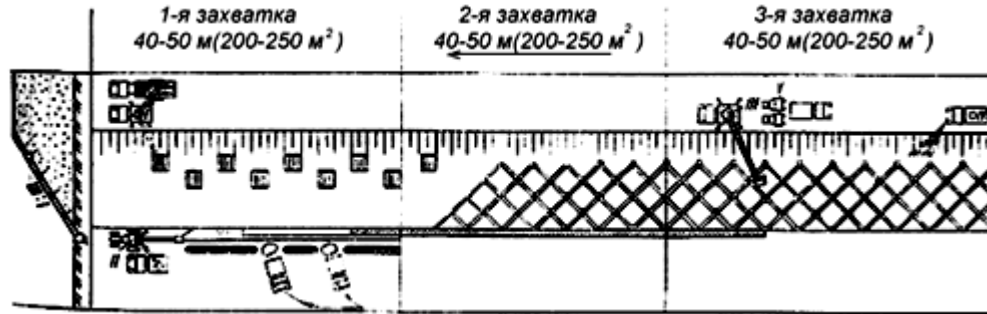


Рис. 2. Схема организации и производства работ

Операции, выполняемые на захватках:

1-я захватка - раскладка элементов на откосе с помощью автокрана /; рытье траншеи под упор экскаватором //; устройство бетонного упора, засыпка пазух траншеи „ ранее выбранным грунтом;

2-я захватка - укладка элементов конструкции вручную; крепление уложенных 2 элементов;

3-я захватка - заполнение ячеек растительным грунтом с помощью крана /// и бадьи V; планировка растительного грунта вручную, засев заполненных растительным грунтом ячеек семенами трав; орошение водой из поливочно-моечной машины IV засеянного семенами трав грунта в ячейках. Стрелкой указано направление потока.

Численность комплексной бригады 19 чел.:

Машинист экскаватора 5 разр. - 1;

Машинист автокрана 5 разр. - 1;

Дорожный рабочий 4 разр. - 1;

Дорожный рабочий 3 разр. - 1;

Дорожный рабочий 2 разр. - 3;

Бетонщик 3 разр. - 1;

Бетонщик 2 разр. - 1;

Бетонщик 1 разр. - 1;

Монтажник конструкций 3 разр. - 3;

Монтажник конструкций 2 разр. - 6.

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

На первой захватке выполняются следующие технологические операции:

- рытье траншеи под бетонный упор;
- изготовление и установка щитов опалубки;
- устройство бетонного упора;
- обратная засыпка пазух траншеи.

Для рытья траншеи под монолитный бетонный упор используют экскаватор ЭО-2521А с обратной лопатой. Траншею прокладывают вдоль подошвы земляного полотна согласно разбивочным точкам на глубину, несколько меньшую проектной (на 10-15 см).

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

Щиты опалубки изготавливают два плотника 2-го и 3-го разр. из сборных строганных досок толщиной 25-40 мм шириной 30-50 см (в зависимости от сечения упора).

Для устройства бетонного упора применяется гидротехнический бетон класса В15. Бетонная смесь доставляется на объект строительства автомобилями-самосвалами ЗИЛ-ММЗ-555 и выгружается у края траншеи.

Опалубку заполняют бетонной смесью вручную. Уплотняют бетон глубинным вибратором.

Упор устраивают за неделю до монтажа решетчатых конструкций, чтобы бетон достиг прочности, позволяющей дальнейшее производство работ.

По мере твердения бетонной смеси опалубку разбирают и очищают. Пазухи траншеи засыпают вручную ранее вынутым грунтом. Засыпка производится слоями с разбивкой комьев грунта и послойным уплотнением их ручной трамбовкой. В процессе уплотнения при необходимости грунт поливают водой.

Калькуляция трудовых затрат на устройство 100 м монолитного бетонного упора приведена в табл. 1, 2, 3. Сменная производительность звена из 6 чел. при устройстве упора - 40-60 м.

Картой предусматривается вариант устройства упоров из сборных блоков размерами 200х20х34 см. Раскладывают и устанавливают их с помощью грузоподъемных механизмов (автокраны, машины с грузоподъемником, экскаваторы с навесным оборудованием).

Блоки устанавливают на основание из бетона или цементного раствора с последующей заливкой швов цементным раствором и их расшивкой. Сменная производительность звена из 7 чел. при монтаже сборных бетонных блоков - 40-50 м упора.

При укладке решетчатых конструкций с диагональным и прямоугольным расположением элементов упорами могут служить элементы нижнего пояса.

На второй захватке выполняются следующие технологические операции:

- раскладка железобетонных элементов на откос автокраном;
- укладка железобетонных элементов на поверхность откоса вручную;
- забивка металлических штырей;
- омоноличивание стыков цементным раствором.

Разгрузка железобетонных элементов предусматривается автокраном КС-2561Д 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 решетчатой конструкции.

К монтажу элементов решетчатой конструкции приступают на участке лекальной кривой конуса, ведя работы снизу вверх начиная от бетонного упора.

Элементы укладывают на поверхность откоса по разбивочным линиям и временно закрепляют деревянными кольшками (рис. 3). В процессе укладки устраняют неровности на поверхности откоса и следят, чтобы элементы плотно примыкали к ней.

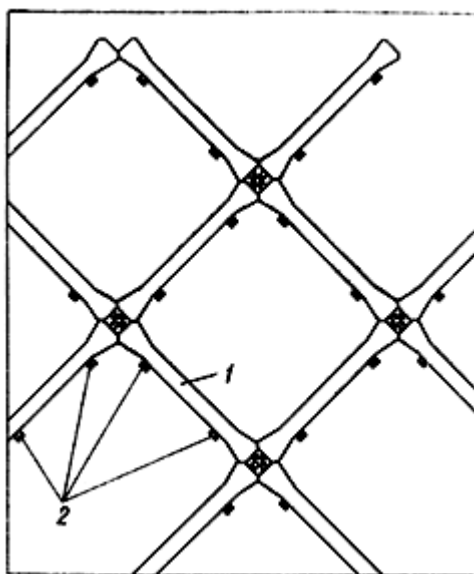


Рис. 3. Временное крепление узлов решетки при монтаже

1 - сборный железобетонный элемент; 2 - деревянные колышки.

При подаче железобетонных элементов к месту укладки вручную их спускают по уложенным на откосе доскам.

В местах стыковки укладываемых элементов забивают металлические штыри. Металлические штыри, скобы и монтажные петли элементов перед укладкой смазывают битумом.

Если в узлах крепления решетчатых конструкций предусматривается устройство железобетонных сваек, предварительно мотобуром ДС-10 бурят отверстия заданного диаметра и глубины.

По окончании забивки металлических штырей (сваек) узлы решетчатых конструкций омоноличивают цементным раствором.

На третьей захватке выполняются следующие технологические операции:

- заполнение ячеек растительным грунтом с помощью автокрана и бадьи;
- засев заполненных ячеек семенами трав вручную;
- полив засеянных ячеек водой с помощью поливочно-моечной машины.

Растительный грунт доставляют автомобилями-самосвалами ЗИЛ-ММЗ-555 и выгружают в установленные рядом две бадьи, после чего автокраном грунт в бадье подается на откос. Необходимое количество растительного грунта для заполнения ячеек отсыпает из бадьи

через разгрузочный затвор, открываемый и закрываемый дорожным рабочим. Растительный грунт в ячейках разравнивают и планируют вручную заподлицо с поверхностью элементов. Если вылет стрелы автокрана не обеспечивает распределение грунта по длине откоса, грунт необходимо распределять с верхней и нижней стоянок автокрана.

До начала посева должны быть приготовлены травосмеси требуемого состава. Рекомендуется использовать трехкомпонентные смеси трав следующего соотношения, %:

- корневищные злаковые - 32-55 (для легких почвогрунтов - 55, для тяжелых связных - 35);
- рыхлокустовые злаковые - 30-50 (для легких почвогрунтов - 30, для тяжелых связных - 50);
- стержнекорневые бобовые - 5-20.

Высевают семена трав вручную. Распределение их по поверхности почвы должно быть равномерным, поэтому посев следует выполнять за два раза в двух направлениях - вдоль и поперек участка. Задельывают семена в растительный грунт граблями, после чего поверхность растительного слоя уплотняют вручную с помощью доски, насаженной на рукоятку.

Технологией работ предусмотрена периодическая поливка засеянных участков водой с помощью поливочно-моечной машины ПМ-130, движущейся вдоль укрепляемого откоса (расход воды $2-4 \text{ м}^3$ на 100 м^2 поверхности откоса). Орошение водой проводят до появления всходов. В дальнейшем его необходимо повторять при их заметном увядании.

В технологической карте приведены трудозатраты на монтаж элементов решетчатых конструкций из расчета 200 шт. на 100 м^2 (см. табл. 1, 2, 3). Работы выполняет звено из 12 чел. При другом расходе конструктивных элементов для определения трудозатрат необходимо в каждом конкретном случае произвести перерасчет.

При операционном контроле качества работ по укреплению откосов земляного полотна решетчатыми конструкциями следует проверять:

- крутизну откосов;
- положение траншеи под упор в плане;
- размеры траншеи по глубине и ширине;
- толщину щебеночной подготовки;
- правильность установки опалубки;
- качество решетчатых конструкций и положение блоков в плане после установки;
- полноту заполнения ячеек растительным грунтом;

- порядок засева трав и уход за ними;
- ровность откоса насыпи.

Качество выполнения работ контролируют согласно табл. 4.

III. Техничко-экономические показатели

На 100 м бетонного упора:

Монолитный бетонный упор

Затраты труда, чел. - дней - 10,32;

Потребность в машинах, маш. - смен - 0,21;

Выработка на одного рабочего, м - 16,7.

Упор из сборных блоков

Затраты труда, чел. - дней - 8,38;

Потребность в машинах, маш - смен - 1,06;

Выработка на одного рабочего, м - 14,3.

На 100 м² укрепленного откоса:

Затраты труда - 10,73 чел. - дня;

Потребность в машинах - 1,39 маш.- смены;

Выработка на одного рабочего - 8,3 м².

IV. Материально-технические ресурсы

Потребность в растительном грунте, семенах трав для засева ячеек определена в соответствии со СНиП из расчета на 100 м² укрепленного откоса:

Семена трав (одинарная норма) - 2,7 кг;

Удобрения - 3,4 кг;

Растительный грунт при толщине слоя 10 см - $10,5 \text{ м}^3$;

Растительный грунт при толщине слоя 16 см - $15,8 \text{ м}^3$;

Вода - По потребности (в пределах $2-4 \text{ м}^3$).

Потребность в основных материалах для устройства 100 м бетонного упора определена расчетом.

Упоры из монолитного бетона:

Бетон класса В15 - $12,8 \text{ м}^3$;

Щиты из досок толщиной 25-40 мм - 80 м^2 .

Упоры из сборных бетонных блоков:

Сборные бетонные блоки размерами 200х20х34 см - 295 шт. (4 м^3);

Бетон - $5,6 \text{ м}^3$;

Цемент - 0,14 т.

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

Экскаватор ЭО-2621А неполноповоротный гидравлический на базе трактора КМЗ-6Л/6М с ковшем вместимостью $0,25 \text{ м}^3$ - 1;

Кран автомобильный КС-2561 грузоподъемностью 6,3 т - 1;

Машина поливочно-моечная ПМ-130 - 1;

Вибратор глубинный с гибким валом И-116 - 2;

Бадья с разгрузочным затвором - 3.

V. Техника безопасности

При производстве работ по укреплению откосов решетчатыми конструкциями

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
					Норм
<i>Устройство монолитного бетонного упора</i>					
§ E2-1-11, табл.3, п.2з	Рытье траншеи экскаватором ЭО-2621А навывмет	Машинист 5 разр. - 1	100 м ³	0,4	
§ E2-1-53, п.е	Доработка траншеи вручную	Землекоп 3 разр.- 1	1 м ³	4,0	
§ E4-4-29	Изготовление щитов опалубки	Плотники 3 разр. - 1 2 разр. - 1	1 м ² щита	80	
§ E1-16, пп. 5а, 5б	Подноска щитов на расстояние до 20 м	Подсобный рабочий - 1	1 т	1,0	

Н. вр. = 1,5+0,56=2,06					
Расц.= (0-96) + (0-35,8) = 1-31,8					
§ E20-2-67, п.1 (применительно)	Устройство сплошного бетонного упор	Бетонщики 3 разр.- 1 2 разр. - 1	1 изделие (длина 2 м)	50	
\$ E2-1-58, табл.2, п.3а	Обратная засыпка пазух траншей ранее выброшенным грунтом вручную	Землекопы 2 разр.- 1 4 разр. - 1	1 м ³	32,0	
	Итого на 100 м монолитного бетонного упора				

Таблица 2

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица измерения	Объем	На
					Норм
Устройство упора из сборных блоков					
§ E2-1-47, табл.2, п.1е	Рытье траншеи под упор	Землекоп 2 разр. - 1	1 м ³	12,0	
§ E1-5, п.1а	Раскладка блоков с помощью автокрана грузоподъемностью до 5	Машинист 5 разр. - 1	100 т	0,32	

	Т				
§ E1-5, п.1а	Раскладка блоков с помощью автокрана грузоподъемностью до 5 т	Такелажник 2 разр. - 1	100 т	0,32	
§ E17-28	Установка бетонных блоков	Машинист 5 разр. - 1	1 м	100	
§ E17-28	Установка бетонных блоков	Такелажники 3 разр. - 1 2 разр. -2	1 м	100	
§ E17-28	Установка бетонных блоков	Дорожные рабочие 3 разр.- 1 2 разр. -2	1 м	100	
§ E2-1-58, табл.2, п.3а	Обратная засыпка траншеи грунтом вручную	Землекопы 2 разр.- 1 1 разр. -1	1 м ³	8,0	
	Итого на 100 м упора из сборных блоков				

Таблица 3

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица измерения	Объем	На
					Норм

<i>Укрепление откоса</i>					
§ Е1-5, п.1а (применительно)	Раскладка железобетонных элементов на откосе автокраном (200 элементов на 100 м ² откоса)	Машинист 5 разр.- 1 Такелажник 2 разр.- 1	100 т	0,10	
По расчету	Заготовка деревянных кольев	Дорожный рабочий 2 разр. - 1	1000 спиц	0,4	
§ Е3-17, п.13 (применительно)	Укладка железобетонных элементов конструкций на поверхности откоса вручную	Монтажники 4 разр. - 1 3 разр. -2	1 доска (на 1 элемент)	200	
По расчету	Забивка металлических штырей	Дорожный рабочий 3 разр. - 1	100 штырей	1,0	
§ Е13-5, табл.4, п.1	Омоноличивание стыков цементным раствором	Бетонщики 3 разр. - 1 1 разр. - 1	100 м	1,0	
§ Е1-7, п.9а, п.96	Заполнение ячеек растительным грунтом с помощью автокрана и бадьи	Машинист 5 разр. - 1	1 м ³	12	
§ Е1-7, п.9а, п.96	Заполнение ячеек растительным грунтом с помощью автокрана и бадьи	Такелажник 2 разр.- 2	1 м ³	12	
§ Е2-1-60 п.3а	Планировка растительного грунта вручную	Землекоп 2 разр. - 1	100 м ²	1,0	

Продолжение таблицы 3

Обоснование	Работа	Состав звена	Единица измерения	Объем	На
					Норм
По расчету	Засев ячеек семенами трав вручную	Дорожные рабочие 3 разр. - 1	100 м ²	1,0	
§ E17-2, примеч.1	Полив засеянных ячеек водой с помощью поливочно-моечной машины через распылительные сопла, расход воды 4 м ³ на 100 м ² поверхности откоса	Машинист 4 разр.- 1	100 м ²	1,0	
Н. вр. = 0,082х4,0=0,32					
Расц.= (0-06,3) 4,0=0-25,2					
	Итого на 100 м ² укрепленного откоса				

Таблица 4

Операция	Предмет контроля	Вид контроля
----------	------------------	--------------

Устройство бетонного упора	Ровность поверхности боковых стенок и дна траншеи, проектные геометрические размеры, проектные отметки	Визуальный, инструментальный
Укладка элементов решетчатой конструкции	Симметричность и ровность укладки, крепление узлов	Визуальный
Заполнение ячеек растительным грунтом	Пригодность грунта и ровность поверхности в заполненных ячейках	Визуальный
Засев ячеек семенами трав	Порядок засева, норма расхода семян, заделка семян в грунт	Визуальный

Материал разработан
научным сотрудником ВИТУ Олейником В. А.