ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ НОРМАТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ „ОРГТРАНССТРОЙ" МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ИНСТИТУТ ОРГТРАНССТРОЙ

УДК 625.122:624.133.3(083.96)

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ ПЛАНИРОВКЕ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на основе применения методов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проекта производства работ и организации работ и труда на строительном объекте.

Карта разработана на планировку откосов земляного полотна автомобильных дорог (насыпей и выемок) с применением комплексной механизации.

В технологической карте приведены способы планировки откосов с применением следующих основных машин:

экскаватора, оборудованного драглайном с двухотвальным планировщиком (скребком);

экскаватора-планировщика откосов Э-4010;

трактора С-100 с навесным оборудованием (откосником).

Технологическая карта должна быть привязана к конкретным условиям производства работ.

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

До начала производства работ по планировке откосов участки работ должны иметь следующую готовность:

насыпи должны быть возведены до отметки низа дорожной одежды, грунт насыпи должен быть уплотнен до требуемого проектом коэффициента уплотнения;

выемки должны быть полностью закончены, но без устройства кюветов;

gost.e-ecolog.ru

откосы насыпей и выемок должны иметь проектное очертание;

водоотводные сооружения должны обеспечивать полный отвод поверхностных вод.

Перед началом планировки производят разбивочные работы, в процессе которых колышками через каждые 25 *м* обозначают линию бровки и очертание подошвы насыпи или выемки, а также устанавливают откосники-шаблоны, фиксирующие проектный профиль откоса.

Затем по обочине насыпи или предоткосной площадке выемки намечают линию движения внешней гусеницы экскаватора на расстоянии 2,5—2,8 *м* от бровки.

Планировка откосов насыпи. Автогрейдером, к отвалу которого присоединен откосник, за один-два прохода по одному следу планируют обочину и верхнюю часть откоса, прилежащую к бровке. При этом грунт отсыпают на откосе.

Экскаватор, оборудованный драглайном с подвешенным вместо ковша двухотвальным скребком, устанавливают так, чтобы он двигался вдоль бровки откоса на расстоянии 2,5—2,8 *м* от нее (рис. 1, *а*).

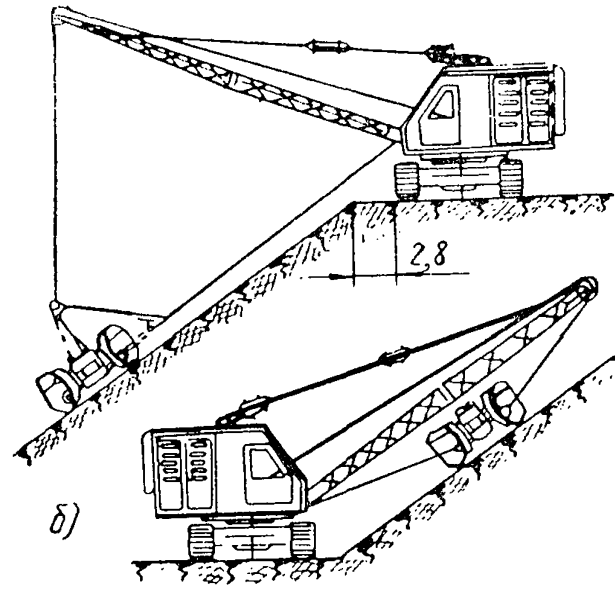


Рис. 1. Планировка откосов двухотвальным планировщиком:
а—при верхней стоянке экскаватора; *б*—при нижней стоянке экскаватора

Стрелу устанавливают перпендикулярно линии бровки.

При планировке откоса машинист экскаватора, сделав общую оценку состояния откоса, сначала срезает грунт в местах, где он лишний, и перемещает его во впадины, а затем производит общую планировку откоса. Для этого скребок сна-

чала забрасывают к подошве откоса и протягивают его вверх к бровке. Такой прием повторяют один-два раза, а затем протягивание скребка делают сверху вниз для окончательной планировки и сдвижки лишнего грунта вниз к подошве откоса.

При планировке откосов машинист экскаватора должен стремиться к тому, чтобы до окончательного прохода скребка удержать некоторый запас грунта в верхней части откоса, имея ввиду, что грунт, сдвинутый к подошве, трудно вернуть в верхнюю часть откоса. Поэтому проходы скребка следует делать осмотрительно и, главным образом, при сдвижке лишнего грунта к подошве откоса.

Для планировки откоса достаточно двух-трех проходов скребка по одному следу.

После планировки откоса на участке стоянки экскаватор перемещают по фронту работ на 1,5—2 *м* и производят планировку следующего участка с перекрытием предыдущего следа на $^1/_3$.

Планировка откоса выемки. Планировку откосов выемки производят при нижней или верхней стоянке экскаватора. При нижней стоянке экскаватор располагают на дне выемки в 2,5—2,8 *м* от подошвы откоса (рис. 1, *б*). Скребок опускают у подошвы откоса, стрелу опускают к откосу и протягивают скребок вверх по откосу, а затем вниз. Такой прием повторяют один-два раза.

При работе с верхней стоянки экскаватора полосу грунта с внешней стороны бровки откоса на ширину 5 *м* планируют автогрейдером или бульдозером, а затем устанавливают экскаватор в 2,5—2,8 *м* от бровки откоса. Стрелу разворачивают перпендикулярно бровке откоса и, забрасывая скребок к подошве откоса, протягивают его сначала вверх к бровке откоса, а затем вниз к подошве. Такой прием повторяют один-два раза.

Перекрытие следов скребка и перемещение экскаватора производят в том же порядке, как и при планировке откосов насыпи.

Излишки грунта, осыпавшиеся или сдвинутые в процессе планировки к подошве откоса, удаляют скрепером при общей планировке дна выемки, а затем в выемке нарезают кюветы. При отсутствии двухотвального скребка планировку откоса делают ковшом экскаватора, имеющим сплошную полукруглую режущую кромку. При работе машинист экскаватора ковшом срезает излишки грунта и отсыпает его в места, где грунта недостает.

Производительность работы с ковшом в 2,5 раза ниже, чем при работе с двухотвальным скребком.

Окончательно спланированные откосы должны иметь проектное очертание и ровную общую поверхность.

Планировка откосов насыпи или выемки экскаватором-планировщиком откосов Э-4010, оборудованным скребком. Экскаватором-планировщиком Э-4010 (рис. 2) планируют откосы насыпей и выемок при верхней и нижней стоянках экскаватора.

Машинист экскаватора перед началом работ по планировке откоса должен осмотреть участок работ и выбрать способ производства работ (с верхней или нижней стоянки производить работы) и схему проходов экскаватора по участку. Он должен также решить, следует ли производить сдвижку лишнего грунта к подошве откоса насыпи или его подать на обочину, если требуется досыпка обочин.

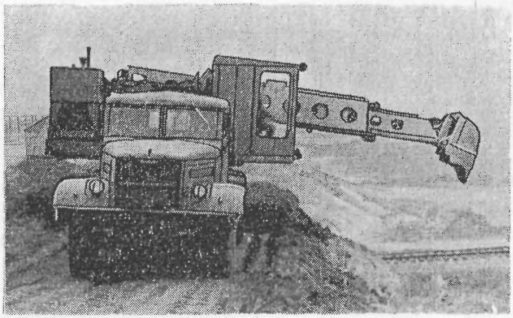


Рис. 2. Экскаватор-планировщик Э-4010

Откосы длиною до 3,5 *м* планируют за один проход экскаватора по участку, как правило, при верхних стоянках экскаватора. При планировке с верхней стоянки (рис. 3) экскаватор устанавливают параллельно бровке откоса, на расстоянии 1,8 *м* от нее. Стрелу располагают перпендикулярно линии бровки, выдвигают подвижную часть стрелы и опускают скребок к подошве откоса. Вбиранием подвижной стрелы на себя скребком срезают и планируют грунт на откосе. Обратным ходом скребка производят сдвижку излишков грунта к подошве откоса. Если ровность поверхности откоса недостаточная, то прием планировки повторяют. При движении скребка по откосу стрелу постепенно опускают так, чтобы скребок на всем пути движения касался поверхности откоса и срезал стружку грунта необходимой толщины или ссыпал грунт в углубления. Сделав планировку на одном месте, экскаватор передвигают по фронту на 2 *м* и планируют очередной участок, перекрывая предыдущий на 30—50 *см*.

Планировку откосов длиною от 3,5 до 5 *м* при верхней сто-

янке производят за два прохода экскаватора по участку (рис. 4). За первый проход планируют верхнюю половину откоса, при этом экскаватор перемещается вдоль фронта работ по линии, отстоящей от бровки (подошвы) откоса на расстоянии 1,5—1,8 *м*. Затем делают проход по этому же участку на расстоянии 0,5 *м* от линии бровки и планируют нижнюю половину откоса.

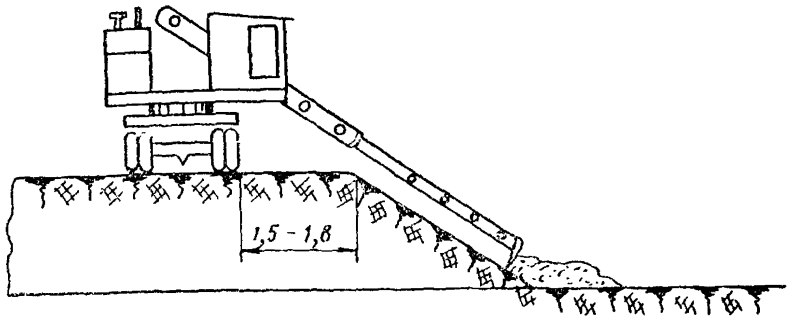


Рис. 3. Планировка откоса насыпи длиною до 3,5 *м* при верхней стоянке экскаватора Э-4010

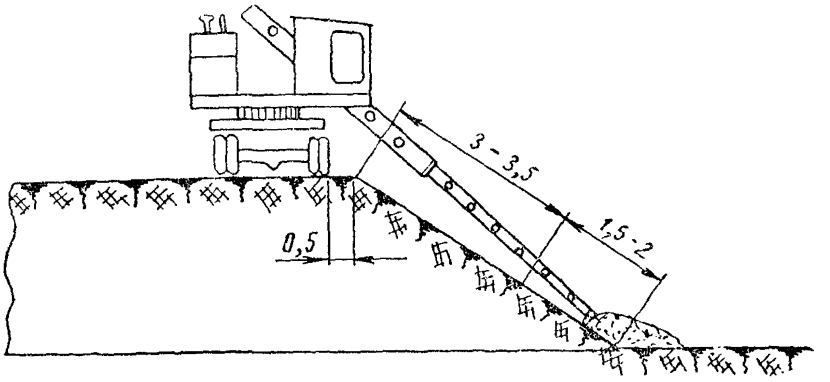


Рис. 4. Планировка нижней части откоса насыпи длиною до 5 *м* с верхней стоянки экскаватора Э-4010

При нижней стоянке экскаватора (рис. 5) откосы длиною от 3,5 до 7 *м* планируют также за два прохода экскаватора. Сначала планируют верхнюю часть откоса при проходе экскаватора на расстоянии 0,5 *м* от подошвы откоса. Нижнюю часть откоса планируют при повторном проходе экскаватора на расстоянии 2—3 *м* от подошвы откоса. В тех случаях, когда длина откосов составляет 6—9 *м*, стрелу экскаватора наращивают приставкой (удлинителем) и планировку откосов производят за три прохода экскаватора по участку. При первом

проходе планируют верхнюю часть откоса, при втором—среднюю, при третьем—нижнюю. При планировке каждой части откоса (яруса) расстояние экскаватора от подошвы откоса определяют так: с выбранного расстояния при полностью выдвинутой стреле скребок должен достигать верхней границы, а при полностью задвинутой стреле—нижней границы. Лишний грунт, сдвинутый к подошве насыпи, разравнивают по дну резерва автогрейдером или бульдозером, а из выемок этот грунт удаляют скреперами.

Если производится окончательная планировка откосов, когда обочины земляного полотна полностью отсыпаны и уплотнены, перед тем как начать планировку откосов экскаватором-

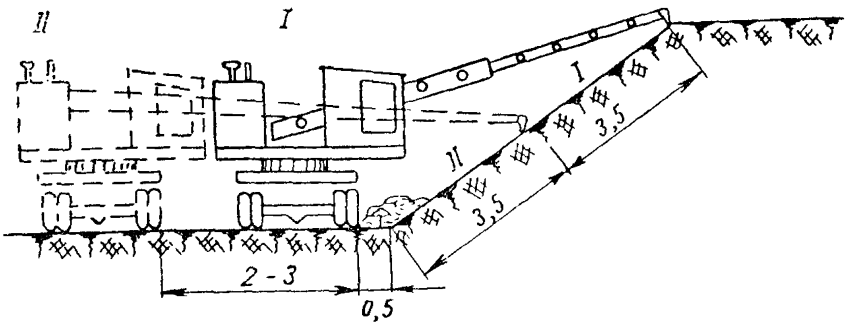


Рис. 5. Планировка откосов насыпи и выемки с нижней стоянки экскаватора-планировщика Э-4010

планировщиком Э-4010, рекомендуется сделать разбивку линии бровки и произвести планировку обочин за два прохода автогрейдером, на отвале которого смонтирован откосник. В этом случае получится хорошая линия бровки, а остальную часть откоса планируют экскаватором-планировщиком.

Планировка откосов навесным оборудованием (откосником) на тракторе С-100. Планировку откосов насыпей или выемок при длине откоса до 2,5 *м* можно производить навесным оборудованием, смонтированным на тракторе С-100 (рис. 6).

Навесное оборудование (планировщик откосов) располагают с правой стороны трактора. Для этого к тележке гусеницы трактора прикрепляют кронштейн, а к нему шарнирно крепят планирующий отвал (откосник). Отвал должен иметь два шарнирных крепления: одно—для регулирования вертикального положения, другое—для горизонтального, что позволяет устанавливать отвал под необходимым углом по вертикали и горизонтали.

Подъем и опускание планировщика откосов производят тросом, соединенным с барабаном лебедки, смонтированной на валу отбора мощности трактора.

Перед началом работы по планировке насыпей необходимо разбить линию бровки насыпи и обозначить ее колышками, а затем за один-два прохода по одному следу спланировать обочины автогрейдером, отвал которого имеет небольшой откосник. После такой планировки обочины получаются хорошо обозначенная линия бровки насыпи и спланированная часть откоса, прилегающая к бровке.

Планировку откосов начинают с верха насыпи и производят по кольцевой схеме движения трактора.

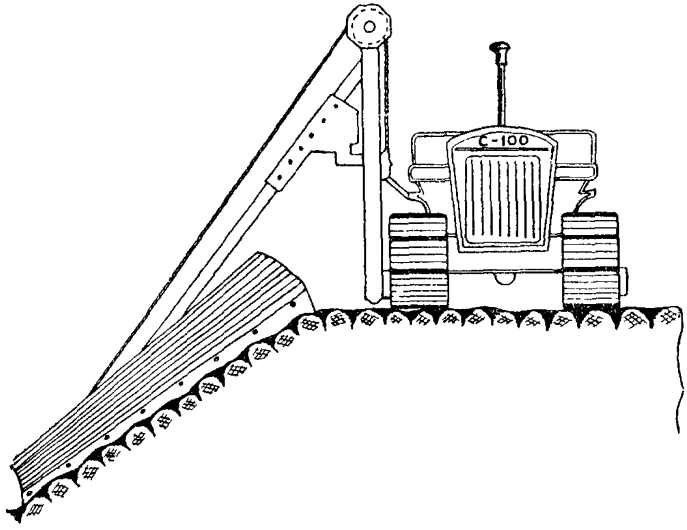


Рис. 6. Трактор С-100 с навесным оборудованием для планировки откосов

Трактор устанавливают на обочине, ориентируют на вешки, опускают отвал планировщика на откос и начинают планировку.

Движение трактора происходит на I передаче.

Сделав первый проход по всей длине захватки, трактор переходит на другую обочину и планирует второй откос, после чего снова переходит к первой обочине и производит повторную планировку откоса и т. д. Для достижения требуемой ровности и крутизны откоса необходимы два-три прохода планировщика по одному следу.

Отвал планировщика, двигаясь по откосу, срезает бугры, а образовавшийся впереди отвала земляной валик засыпает впадины. Лишний грунт сдвигается к откосу.

В процессе работы необходимо проверять ровность и крутизну откоса шаблоном-откосником и на выявившиеся дефек-

ты указать машинисту трактора. Повторными проходами планировщика дефекты устраняют.

Планировку нижней части откосов производят автогрейдером, на котором также смонтировано оборудование для планировки откоса.

Устанавливают автогрейдер внизу откоса, опускают отвал откосника и начинают планировку, ориентируясь на спланированную верхнюю часть откоса.

Движение автогрейдера происходит со скоростью 3 *км/ч*.

Сделав первый проход по всей длине захватки, автогрейдер холостым ходом возвращается назад и производит повторную планировку откоса и т. д.

Для исключения холостого хода автогрейдера на захватке следует совмещать планировку низа откоса с планировкой внешнего откоса резерва и дна резерва.

Требуемой ровности и крутизны откоса достигают после двух-трех проходов автогрейдера по одному следу.

Если планировку откосов производят на участках, где устроено покрытие, то, чтобы не испортить его, на гусеницу трактора надевают резиновые башмаки.

В выемке откосы планируют так же, как при планировке откосов насыпи, только сначала планируют предоткосную полосу автогрейдером, а затем откос навесным оборудованием на тракторе С-100.

При производстве работ необходимо соблюдать правила по технике безопасности.

1. Путь, по которому перемещается экскаватор, должен быть заранее выровнен и спланирован.

2. Осмотр, крепление и ремонт движущихся частей экскаватора, а также чистка и регулировка их во время работы двигателя и механизмов запрещаются.

3. Запрещается передвижение экскаватора с нагруженным ковшом.

4. Во время работы машинист не должен оставлять экскаватор, а при необходимости кратковременной отлучки должен поручить наблюдение помощнику машиниста.

5. Экскаватор должен быть оборудован звуковой сигнализацией. Сигнал подается перед началом работы и изменения ее характера, а также перед перемещением экскаватора.

6. Монтаж навесного оборудования на трактор и его демонтаж ведут под личным руководством механика и в его присутствии.

7. При техническом обслуживании необходимо:

затормозить машину и подложить подкладки под колес выключить механическое управление;

навесные или подвесные рабочие органы следует опустить до грунта и опереть на подкладки или специальные подпорки.

В технологической карте были использованы следующие нормативные документы:

«Наставление по организации труда при производстве механизированных земляных работ», Оргтрансстрой, 1966;

«Инструкция по сооружению земляного полотна автомобильных дорог» ВСН 97-63, Транспорт, 1964;

«Правила безопасности при работе на дорожных машинах» ВН 110-58. Автотрансиздат, 1958 (главы 5, 6 и пп. 348–352 главы 13).

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Работы по планировке откосов земляного полотна, как правило, ведутся в две смены. Для работы в каждую смену организуют звенья рабочих следующего состава:

Машинист экскаватора 6 разр.	1
Помощник машиниста 5 разр.	1

При планировке откосов двухотвальным планировщиком или ковшом экскаватора машинист управляет машиной. Помощник машиниста прицепляет и отцепляет навесное оборудование, поправляет знаки разбивки работ, подменяет машиниста во время его отдыха, помогает машинисту в очистке машины, в заправках машины горючим и по уходу за машиной.

При планировке откосов экскаватором Э-4010 машинист находится в рабочей кабине (при стреле) и управляет рабочим органом экскаватора.

Помощник машиниста находится в кабине автомашины и по сигналу машиниста перемещает экскаватор по фронту работы. Он также помогает машинисту по уходу за машиной, при необходимости частично восстанавливает знаки разбивки.

Планировку откосов навесным оборудованием на тракторе С-100 выполняет тракторист 6 разр.

Для периодического выполнения работ по планировке обочин и грунта, сдвинутого к подошве откосов, привлекается автогрейдер. Из-за малого объема этих работ машиниста автогрейдера в состав звена по планировке откосов, как правило, не включают.

Отдых рабочих в течение смены рекомендуется устраивать примерно через 1 *ч* работы (за исключением предобеденного часа и последнего часа смены) по 8 *мин*.

В начале смены машинист должен получить задание от мастера и осмотреть участок работ.

Для выполнения работ с высоким качеством на участках работ должны регулярно проводиться геодезическая и рабочая разбивка работ.

IV. ГРАФИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

А. График производственного процесса на планировку откосов экскаватором-планировщиком Э-4010 на сменную захватку 1100 м²

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость, чел-ч	Состав звена	Время производственного процесса в часах							
					1	2	3	4	5	6	7	8
Планировка обочин автогрейдером за два прохода по одному месту	1 км обочин	0,2	0,15	Машинист экскаватора 6 разр.—1 Помощник машиниста 5 разр.—1	—							
Планировка откосов насыпей экскаватором планировщиком Э-4010 с приведением экскаватора в рабочее положение и передвижением по фронту работ	100 м²	11	16									
Планировка грунта у подошвы откоса автогрейдером за два прохода по одному месту	1 км обочины	0,2	0,15								—	
Итого			16,3									

Примечание. Планировку обочин автогрейдером, который используется периодически, рекомендуется делать одновременно на несколько смен работы экскаватора, а планировку грунта у подошвы откоса—после нескольких смен работы экскаватора.

Б. График производственного процесса на планировку откосов насыпей навесным оборудованием (откосником) на тракторе С-100 на сменную захватку 4100 м²

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость, *чел-ч*	Состав звена	Время производственного процесса в часах							
					1	2	3	4	5	6	7	8
Планировка обочин автогрейдером за два прохода по одному месту	1 *км* обочин	2,3	1,7	Машинист автогрейдера 6 разр.—1	—	—						
Планировка откосов насыпи в грунтах II группы навесным оборудованием (откосником) на тракторе С-100 за два прохода по одному месту	100 *м²*	45	8	Тракторист 6 разр.—1	—	—	—	—	—	—	—	—
Планировка грунта у подошвы откосов автогрейдером за два прохода по одному месту	1 *км* полосы	2,3	1,7	Машинист автогрейдера 6 разр.—1							—	—
Итого			11,4									

Примечание. Автогрейдер для выполнения работ привлекается периодически в течение смены.

V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА

А. Калькуляция затрат труда на планировку откосов насыпи экскаватором-планировщиком Э-4010 на 1100 м²

№ пп	Шифр норм и расценок	Состав звена	Описание работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени, *чел-ч*	Расценка, руб.—коп.	Нормативное время на полный объем работ, *чел-ч*	Стоимость затрат труда на полный объем работ, руб.—коп.
1	ЕНиР, § 17—22, № 1, К=2	Машинист автогрейдера 6 разр.—1	Планировка обочин за два прохода автогрейдера по одному месту	1 *км* обочин	0,2	0,74	0—58,4	0,15	0—12
2	Местная норма СУ-873 треста «Дондорстрой»	Машинист экскаватора 6 разр.—1 Помощник машиниста 5 разр.—1	Планировка откосов насыпи экскаватором-планировщиком Э-4010 с приведением экскаватора в рабочее положение и передвижением по фронту работы	100 *м²*	11	1,58	1—17,8	17,38	12—96
3	Применительно ЕНиР, § 17—22, № 1, К=2	Машинист автогрейдера 6 разр.—1	Планировка грунта у подошвы откоса автогрейдером за два прохода по одному месту	1 *км* обочин	0,2	0,74	0—58,4	0,15	0—12
			Итого на сменную захватку 1100 *м²*					17,68	13—20
			Итого на 1000 *м²*					16,07	12—00

Б. Калькуляция затрат труда на планировку откосов насыпи навесным оборудованием (откосником) на тракторе С-100

№ пп	Шифр норм и расценок	Состав звена	Описание работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени, *чел-ч*	Расценка, руб.—коп.	Нормативное время на полный объем работ, *чел-ч*	Стоимость затрат труда на полный объем работ, руб.—коп.
1	ЕНиР, § 17—22, № 1, К=2	Машинист автогрейдера 6 разр.—1	Планировка обочин за два прохода автогрейдера по одному месту	1 *км* обочин	2,3	0,74	0—58,4	1,7	1—34
2	Местная норма СУ-880 треста «Севзападдорстрой»	Тракторист 6 разр.—1	Планировка откосов насыпи в грунтах II группы навесным оборудованием (откосником) на тракторе С-100 за два прохода по одному месту	100 $м^2$	45	0,21	16,6	9,45	7—47
3	Применительно ЕНиР, § 17—22, № 1, К=2	Машинист автогрейдера 6 разр.—1	Планировка грунта у подошвы откоса за два прохода по одному месту	1 *км* полосы	2,3	0,74	0—58,4	1,7	1—34
			Итого на захватку 4500 $м^2$					12,85	10—15
			Итого на 1000 $м^2$					2,85	2—26

VI. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	Единица измерения	По калькуляции	По графику	На сколько % показатели по графику больше или меньше, чем по калькуляции
А. На планировку откосов экскаватором-планировщиком Э-4010				
Трудоемкость работ на 1000 $м^2$	*чел-ч*	17,68	16,3	—7,8
Средний разряд рабочих	разр.	5,5	5,5	—
Среднедневная заработная плата на одного рабочего	руб.—коп.	5—97	6—48	+8,5
Б. На планировку откосов навесным оборудованием на тракторе С-100				
Трудоемкость работ на 1000 $м^2$	*чел-ч*	2,86	2,53	—11,5
Средний разряд рабочих	разр.	6	6	—
Среднедневная заработная плата на одного рабочего	руб.—коп.	6—30	7—15	+13,5

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Машины, оборудование, инструмент, инвентарь

Наименование	Марка	Количество
А. При планировке откосов экскаватором Э-4010		
Экскаватор-планировщик (оборудованный скребком)	Э-4010	1
Автогрейдер	Д-144	1 (привлекается периодически)
Б. При планировке откосов навесным оборудованием (откосником) на тракторе С-100		
Трактор с навесным оборудованием (откосником)	С-100	1
Автогрейдер	Д-144	1 (привлекается периодически)

Технологическая карта разработана отделом внедрения передовых методов труда и технического нормирования в строительстве автомобильных дорог и аэродромов (исполнитель Т. П. Багирова) по материалам Ростовской и Ташкентской нормативно-исследовательских станций института «Оргтрансстрой»

Издание второе, исправленное

Редактор ***В. Н. Ионов***

Москва 1973

Техн. редактор *З. В. Колосова*

Л 71296. Подп. к печати 13 марта 1973 г. Объем 1 печ. л. 0,82 авт. л. 0,84 уч.-изд. л. Зак. 1398. Тир. 600. Бесплатно.

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства, г. Вельск Арханг. обл.

gost.e-ecolog.ru