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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УДК 625.731.4(083.96)

ВОЗВЕДЕНИЕ НАСЫПИ ИЗ ГРУНТА БОКОВЫХ РЕЗЕРВОВ СКРЕПЕРОМ Д-498

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

В технологической карте принято возведение насыпи высотой до 1 *м*, в грунтах I—II групп.

Конструкция земляного полотна принята по альбому «Типовые конструкции и детали сооружений. Серия 3.503-32. Земляное полотно автомобильных дорог общей сети Союза ССР». М., Минтрансстрой, 1975.

До возведения насыпи должны быть выполнены все предшествующие работы согласно требованиям «Инструкции по сооружению земляного полотна автомобильных дорог» ВСН 97-63. М., Транспорт, 1964, в том числе: сдвижка растительного грунта за пределы резервов, планировка и уплотнение основания насыпи, устройство дренирующих слоев, устройство дренажа и водоотвода.

Во всех случаях применения технологической карты необходима привязка ее к конкретным условиям производства работ.

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

При возведении насыпи скрепером из боковых резервов выполняют следующие работы (рис. 1):

рыхление грунта в резерве;

© Центральный институт нормативных исследований и научно технической информации «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства 1977

gost.e-ecolog.ru

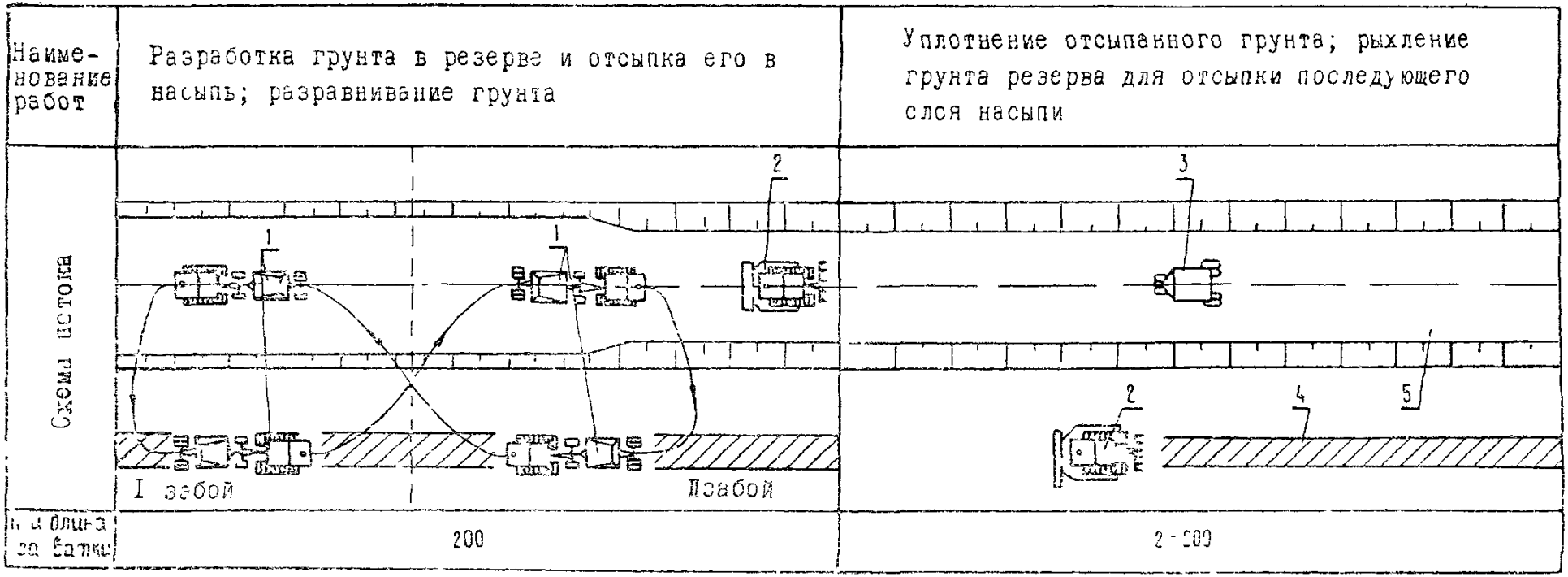


Рис. 1. Технологическая схема возведения земляного полотна:

1—скрепер Д 498, *2*—бульдозер Д-493А с навесным оборудованием для рыхления грунта; *3*—полуприцепной каток Д-551 на пневматических шинах; *4*—участок резерва с разрыхленным грунтом, *5*—участок отсыпанной насыпи

разработка грунта в резерве и перемещение его в насыпь;
разравнивание грунта в насыпи слоями требуемой толщины;
послойное уплотнение грунта.

Грунт скреперами разрабатывают комплексные механизированные бригады. В состав комплекта машин входят скреперы, рыхлители, бульдозеры, грунтоуплотняющие машины.

Грунты, трудно поддающиеся разработке скреперами, предварительно рыхлят на толщину стружки, срезаемой ножом ковша.

Для рыхления плотных глинистых грунтов применяют рыхлитель с пятью стойками, а суглинистых—с тремя стойками (снимается вторая и четвертая). При рыхлении грунты не следует измельчать, особенно суглинистые, так как чрезмерное измельчение ухудшает условия наполнения ковша. Грунт нормальной влажности рыхлят в объеме не более полусменной производительности скрепера, чтобы избежать пересыхания грунта и ухудшения условий его уплотнения.

Лучшее наполнение ковша достигают при разработке грунтов, влажность которых близка к оптимальной.

При возведении насыпей из грунта боковых резервов скрепер перемещает грунт в продольном и поперечном направлениях. В зависимости от местных условий и расстояния перемещения грунта применяют следующие схемы движения скрепера: при расстоянии перемещения грунта до 100 *м*—по эллипсу, от 100 до 200 *м*—по «восьмерке», от 200 *м* и более—по зигзагу.

В технологической карте принято движение скреперов по схеме «восьмерка».

Разработку грунта в резерве и отсыпку его в насыпь ведут на двух захватках.

Сначала грунт разрабатывают и отсыпают на первой захватке. После отсыпки объема грунта, достаточного для первого слоя толщиной 30—35 *см* в рыхлом состоянии, скреперы переходят на следующую захватку для отсыпки на ней первого слоя грунта, оставляя первую захватку для разравнивания и уплотнения грунта. В таком же порядке отсыпают последующие слои насыпи.

Полный цикл работы скрепера состоит из четырех основных операций: резания грунта (загрузка ковша), перемещения грунта, разгрузки ковша и холостого хода.

Набирают грунт и выгружают его на насыпи при движении скрепера по прямой линии, параллельной оси резерва и насыпи. Каждый слой отсыпают в насыпь от бровок к оси продольными полосами.

Ковш скрепера загружают и разгружают в процессе движения машины.

Длину пути, на котором загружается ковш, зависящую от емкости ковша и трудности разработки грунта, принимают в

легкоразрабатываемых грунтах от 6,5 до 7,5 *м* для скреперов с ковшом емкостью 6—8 $м^3$, а в плотных и тяжелых грунтах соответственно от 10 до 12 *м*.

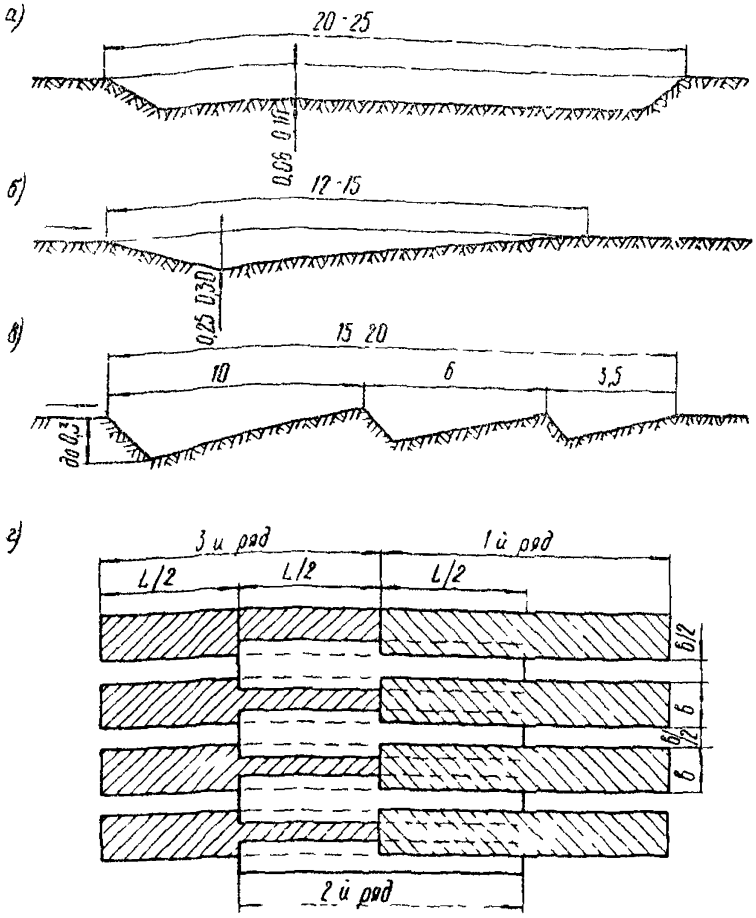


Рис. 2. Схемы зарезания грунта скрепером.

а— обычная; *б*—клиновая, *в*—гребенчатая; *г*—ребристо-шахматная (стрелкой показано направление движения машины), *L*—длина набора грунта; *в*—ширина резания грунта

Производительность скреперов повышается, если участок резерва, на котором набирается грунт, имеет небольшой уклон (до 80‰) в сторону движения скрепера. На таких участках грунт зарезают стружкой равномерной толщины по обычной схеме (рис. 2, *а*). На горизонтальных участках применяют зарезание по клиновой схеме (рис. 2, *б*), при которой ковш скрепера постепенно заглубляют в зарезаемый грунт. В сухих песчаных грунтах зарезают грунт по гребенчатой схеме, при которой ковш заглубляют в грунт и снова поднимают 3—4 раза, постепенно уменьшая глубину погружения ковша по мере его заполнения (рис. 2, *в*)

Ребристо-шахматная схема набора (рис. 2, *г*) предусматривает резание грунта последовательными рядами проходок, одинаковыми по длине и расположению, но сдвинутыми один относительно другого в шахматном порядке. Между проходками первого ряда оставляют полосы нетронутого грунта, ширина которых должна быть равна примерно половине ширины ножа скрепера. Второй ряд проходок начинают, отступив от начала первого ряда на половину длины проходки, и т. д. Стружка при такой схеме набора грунта в ковш имеет постоянную толщину, но со второго ряда проходок на второй половине длины ширина стружки в два раза меньше, что соответственно уменьшает сопротивление грунта резанию в конце набора его в ковш.

Скорость скрепера при всех способах резания грунта составляет 2—3 *км/ч*, при этом срезают стружку грунта оптимальной толщины (табл. 1).

Таблица 1

Рекомендуемая толщина стружки при работе скрепера

Емкость ковша, $м^3$	Суглинок	Супесь
	Толщина стружки, *см*	
До 6	4—6	6—8
10	8—10	10—12
15	12—14	14—16

При возведении насыпи из резервов по схеме «восьмерка» грунт набирают в одном резерве, но в двух забоях поперемонно.

Загружают ковш грунтом и (например, при левом повороте) вывозят и выгружают грунт в насыпь. Затем съезжают во второй забой, нагружают ковш грунтом и после правого поворота выгружают грунт на первом участке. При такой схеме движения скрепера правая и левая стороны ходовой его части изнашиваются равномерно.

При отсыпке грунта в насыпь первый ковш разгружают в начале участка, при этом опускают ковш (расстояние между ножом и поверхностью грунта равно толщине отсыпаемого слоя) и поднимают заслонку до отказа. Разгрузка ковша с одновременным разравниванием грунта улучшает условия движения скрепера с повышенной скоростью и уплотнения грунта его колесами.

При возведении насыпи стремятся к тому, чтобы каждая порция грунта была отсыпана впереди предыдущей (от себя). При этом достигают частичное уплотнение ранее отсыпанного грунта колесами проходящего по нему скрепера.

При разгрузке скрепера грунт укладывают послойно на первой и второй скоростях трактора. По окончании разгрузки ковш скрепера приводят в транспортное положение, то есть поднимают над поверхностью грунта на 0,4—0,5 *м*.

Грунт в насыпи разравнивают бульдозером Д-493А на всю ширину земляного полотна от оси насыпи до откосов на второй рабочей скорости с перекрытием предыдущего следа на 0,5—0,8 *м*.

В необходимых случаях бульдозером грунт перемещают в продольном направлении для выравнивания продольного профиля земляного полотна. После разравнивания грунта поверхность слоя должна иметь поперечные уклоны 20—40‰ для стока воды и не должна иметь замкнутых впадин.

Уплотняют грунт послойно при оптимальной влажности, которую определяет лаборатория. Если грунт переувлажнен, то его просушивают. Сухой грунт увлажняют. При этом количество воды, необходимой для увлажнения грунта, определяет лаборатория.

При отсыпке насыпи скреперами слой грунта под воздействием их движения уплотняется по всей ширине насыпи до плотности более чем 0,9 максимальной плотности по стандартному уплотнению. Поэтому предварительную подкатку легкими катками не делают, а сразу уплотняют грунт тяжелыми катками (Д-551) за 4—6 круговых проходов по одному следу. Первые проходы начинают на расстоянии 2—2,5 *м* от бровки насыпи для предотвращения обрушения откосов. Затем последующими проходами, смещаясь за каждый проход на $^1/_3$ ширины катка, уплотняют упорные полосы по краям насыпи. После этого укатку продолжают круговыми проходами с перемещением полос уплотнения от краев насыпи к ее оси с перекрытием каждого прохода на $^1/_3$—$^1/_4$ ширины катка.

Уплотнение грунта заканчивают, когда достигают заданного коэффициента уплотнения 0,98—1, который определяется представителем лаборатории.

Для насыпей высотой до 1,5 *м* коэффициент уплотнения должен быть не менее указанного в табл. 2.

Земляное полотно должно иметь проектные геометрические

Таблица 2

Коэффициент уплотнения грунта для насыпей высотой до 1,5 м

Климатические зоны	Усовершенствованные покрытия капитального типа	Покрытия усовершенствованные, облегченные и переходного типа
II- III . . .	1—0,98	0,98—0,95
IV—V	0,98—0,95	0,95

размеры с пересыпкой верха по отметкам продольного профиля не более чем на 5 *см*.

Поверхность земляного полотна должна иметь поперечные уклоны 20—40‰ для стока воды. При этом на поверхности земляного полотна не должно быть впадин.

Плотность грунта в насыпи должна быть одинаковой по ширине насыпи и в каждом отсыпаемом слое.

Техника безопасности при производстве работ

При производстве работ на скрепере необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

к управлению скрепером допускаются только лица, прошедшие соответствующее обучение и имеющие удостоверение на право управления им;

не допускать работу скреперов на участках, где имеются крупные пни, камни и другие препятствия;

трактор необходимо вести плавно, без рывков, не допуская резких поворотов и торможения;

перед началом работы машинист должен проверить состояние машины и устранить неисправности;

при совместной работе нескольких скреперов, следующих друг за другом, дистанция между ними должна быть не менее 20 *м*;

при разгрузке нельзя двигать скрепер назад под откос;

при использовании для рыхления грунта рыхлителя находиться на его раме в момент опускания зубьев в грунт и во время их подъема запрещается;

при опускании или подъеме зубьев тракторист обязан дать предупредительный сигнал;

проводить осмотры рыхлителя или ремонтировать его тяговую и подъемную рамы, крепления троса и других узлов следует только при опущенных на землю рыхлительных зубьях;

при осмотре рыхлительных зубьев подъемную раму необходимо надежно закрепить в верхнем положении при помощи скобы.

При возведении насыпи следует руководствоваться следующей технической литературой:

СНиП II-Д.5-72 «Автомобильные дороги. Нормы проектирования», М., Госстрой, 1972.

СНиП III-Д.5-73 «Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ. Приемка в эксплуатацию», М., Госстрой, 1973.

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

«Правила техники безопасности при строительстве, ремон-

те и содержании автомобильных дорог», М., «Транспорт», 1969.

«Типовая инструкция по охране труда для машиниста скрепера», М., Оргтрансстрой, 1974.

«Типовая инструкция по охране труда для машинистов грунтоуплотняющих машин», М., Оргтрансстрой, 1975.

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Работы по возведению земляного полотна (насыпи) скреперами выполняют в две смены. В каждую смену организуют бригаду рабочих в следующем составе:

Машинист скрепера 6 разр.	4
Машинист бульдозера с рыхлителем 6 разр. .	1
Машинист полуприцепного катка Д-551 6 разр.	1

В состав звена при необходимости включают водителя поливо-моечной машины.

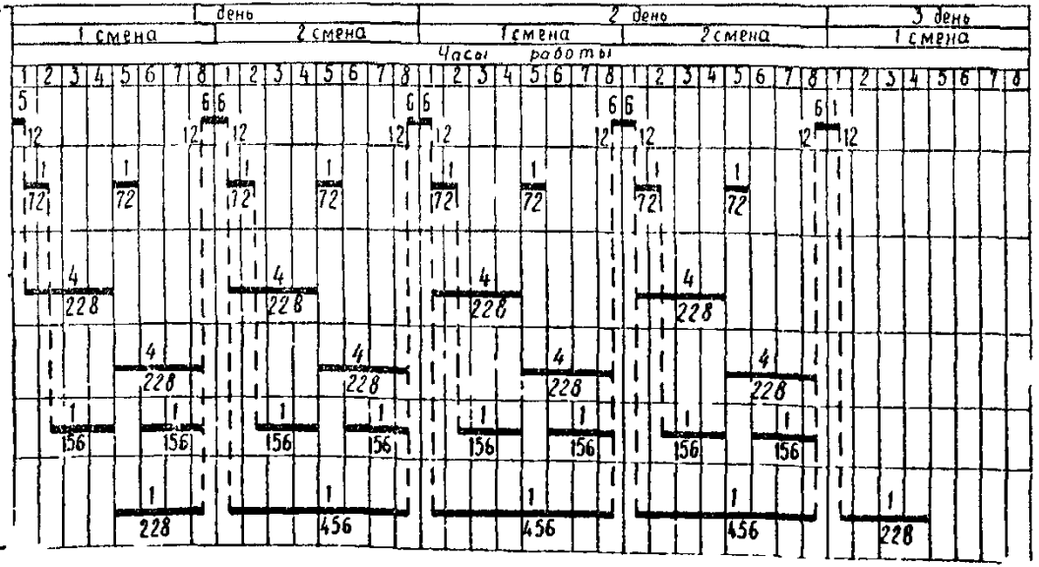
Для выполнения работ берут участок длиною 400 *м* и делят его на две равные захватки.

Работу организуют так, чтобы грунт отсыпали скрепером и планировали на одной захватке, а уплотняли—на другой.

На участке работ сосредоточивают инструменты и инвентарь, а также вагончики: для мастера и кладовой, для кратковременного отдыха рабочих и принятия пищи, вагончик-душевую. Участок работ обеспечивают питьевой водой, водой для технических целей, медицинской аптечкой.

IV. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ОТСЫПКУ НАСЫПИ ВЫСОТОЙ ДО 1 м СКРЕПЕРАМИ Д-498 НА ДВУХ ЗАХВАТКАХ ДЛИНОЙ ПО 200 м

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ *чел-ч*	Состав бригады
Подготовительно-заключительные работы	—	—	9,6	Машинисты скрепера 6 разр.—4 Машинист бульдозера, оборудованного рыхлителем 6 разр.—1 Машинист полуприцепного катка Д-551 6 разр.—1
Рыхление грунта в резерве	100 $м^3$	88	9,6	
Разработка грунта II группы в резерве скрепером Д-498 и отсыпка слоев грунта на первой захватке длиной 200 *м*	»	44	60,8	
Разработка грунта II группы в резерве скрепером Д-498 и отсыпка слоев грунта на второй захватке длиной 200 *м*	»	44	60,8	
Разравнивание отсыпанных слоев насыпи бульдозером с планировкой	1000 $м^2$	14,6	20,8	
Послойное уплотнение грунта в насыпи полуприцепным катком Д-551 на пневматических шинах	100 $м^3$	88	30,4	
Итого на 400 *м* насыпи			192	
Итого на 200 *м* насыпи			96	



Примечания. 1. Цифрами над линиями указано число машинистов, а цифрами под линиями—продолжительность операций в минутах.
2 В трудоемкость работ включено время на отдых машинистов—10% продолжительности смены.

V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА ОТСЫПКУ НАСЫПИ ВЫСОТОЙ ДО 1 м СКРЕПЕРАМИ Д-498 НА ЗАХВАТКЕ ДЛИНОЙ 200 м

Шифр норм	Описание работ	Состав звена	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
ЕНиР, § 2—1—1, табл. 2, п 1б	Рыхление грунта II группы в резервах на глубину до 0,2 *м* рыхлителем	Тракторист 5 разр —1	100 $м^3$	44	0,115	0—08,1	5,06	3 -56
ЕНиР, § 2—1—14А, табл. 3, п 3б	Разработка грунта II группы в резерве скрепером Д-498 для послойной отсыпки насыпи при дальности перемещения грунта до 100 *м*	Машинист 6 разр.	100 $м^3$	44	1,7	1 —34	74,8	58—96
ЕНиР, § 2—1—24, табл. 2, п. 10а	Послойное разравнивание отсыпанной насыпи бульдозером с планировкой за 4 прохода	Машинист 6 разр	1000 $м^2$	14.6	0.88	0—69 6	12,85	10—16
ДИЗ, выпуск 5 к ЕНиР-2. § 2—1—22, IIIА, табл 8, п 2б+п. 4б	Послойное уплотнение насыпи полуприцепным катком Д-551 на пневматических шинах при 6 проходах по одному следу	Машинист трактора	100 $м^3$	44	0,326	0—25 8	14 34	11—35
	Итого на захватку 200 *м*						107,05	84—03
	Всего на 2 захватки по 200 *м*						214,1	168—06

VI. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	Единица измерения	По калькуляции А	По графику Б	На сколько процентов показатель по графику больше (+) или меньше (—), чем по калькуляции $\left(\frac{Б-А}{А}\times 100\%\right)$
Трудоемкость на 400 *м* готовой насыпи	*чел-ч*	214,1	192	—10,3
Средний разряд рабочих .	—	5,94	6	+1
Средняя заработная плата на одного рабочего . . .	руб—коп.	6—28	7—00	+11,4

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Б. Машины, оборудование, инвентарь

Наименование	Марка, ГОСТ	Количество
Скрепер	Д-498, ГОСТ 10055—62	4
Бульдозер со сменным оборудованием . . .	Д-493А, ГОСТ 7410—70	1
Полуприцепной каток на пневмошинах	Д-551, ГОСТ 16481—70	1

VIII. КАРТА ТЕХНОЛОГИИ ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ НАСЫПИ ИЗ ГРУНТА БОКОВЫХ РЕЗЕРВОВ СКРЕПЕРАМИ Д-498

№ пп	Контролируемые параметры	Предельные отклонения
1	Высотные отметки продольного профиля	±5 *см*
2	Ширина земляного полотна между осью и бровкой	—10 *см*
3	Крутизна откосов	+10%
4	Коэффициент уплотнения от минимального требуемого не должен превышать по абсолютной величине	0,04
5	Максимальная толщина слоя в рыхлом теле для катков Д-625, Д-551 (не более 40 *см*)	СНиП не предусмотрены
6	Минимальная толщина слоя в рыхлом теле для катков Д-625, Д-551 (не менее 35 *см*)	СНиП не предусмотрены
7	Отметки бровки или оси земляного сооружения	0,05 *м*
8	Ширина земляного полотна по сравнению с проектной шириной в отдельных местах от оси земляного полотна до бровки	±10 *см*
9	Перемешивание разнородных грунтов	Не допускается

I	Основные операции, подлежащие контролю	Отсыпка грунта в насыпь	Разравнивание и планировка грунта	Уплотнение насыпи
II	Состав контроля	Однородность грунтов в теле насыпи	Толщина слоя, высотные отметки продольного профиля, ширина земляного полотна, крутизна откосов	Фактическая плотность грунта
III	Метод и средства контроля	Визуальный	Инструментальный, визирки, нивелир, мерная лента, уклономер	Метод режущего кольца, радиометрические приборы ПГП-2
IV	Режим и объем контроля	Постоянный	Промеры через 50 *м*, продольное нивелирование и промеры через каждые 100 *м*, ширину земляного полотна и крутизну откосов проверяют не менее чем в трех местах на 1 *км* дороги	Не менее трех образцов на каждые два пикета (для автодорог с асфальтобетонными покрытиями) и не менее трех образцов на каждые пять пикетов (для дорог с другими видами покрытий)
V	Лицо, контролирующее операцию	Мастер, лаборант	Мастер	Мастер, лаборант
VI	Лицо, ответственное за организацию и осуществление контроля	Прораб		
VII	Привлекаемые для контроля подразделения	Лаборатория	—	Лаборатория
VIII	Где регистрируются результаты контроля	Журнал производства работ		Журнал контроля за уплотнением насыпи

Технологическая карта разработана отделом внедрения передовых методов труда и технического нормирования в строительстве автодорог и аэродромов института «Оргтрансстрой» (исполнитель инж. Т. П. Багирова) по материалам Ленинградской, Челябинской и Ташкентской НИС Министерства транспортного строительства

Редактор В. Т. МИХАЙЛОВ

Москва 1977

Техн. редактор *И. А. Короткий*

Подп. к печати 14 марта 1977 г. Объем 0,75 печ. л. + 1 вкл. 0,73 авт. л. 0,75 уч.-изд. л. Зак. 3914 Тир. 2100. Бесплатно.
Бумага писчая 60×90¹/₁₆

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

gost.e-ecolog.ru