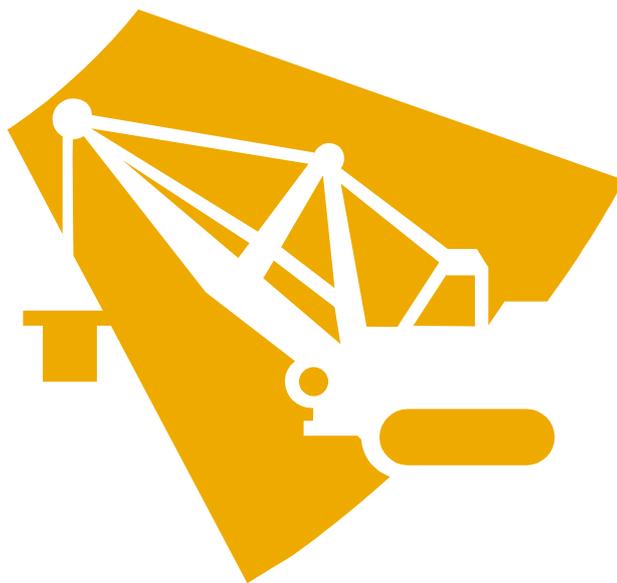


**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

ПМ.03 Участие в организации работ по строительству
автомобильных дорог и аэродромов

МДК.03.01 Строительство автомобильных дорог и аэродромов



г. Улан-Удэ
2015 г.

Методические указания по выполнению практических работ – г. Улан-Удэ:
Издательство «Информационный центр БЛПК»; 2015 г. - 56 стр.

Рекомендовано к изданию
методическим советом БЛПК
в качестве учебного пособия

Автор: Е.Е. Сокуева, преподаватель спецдисциплин БЛПК

Рецензент: Т.С. Соловьёва, преподаватель спецдисциплин БЛПК

Методические указания по выполнению практических работ
предназначены для студентов специальности 08.02.05
Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов в целях формирования
профессиональных и личностных компетенций обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Раздел 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
1.1 Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практической работы	6
1.2 Требования по технике безопасности	6
1.3 Требования к оформлению практических работ	6
Раздел 2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	
Практическая работа № 1	
Разбивочные работы	7-8
Практическая работа № 2	
Уплотнение грунтов	9-10
Практическая работа № 3	
Разработка, перемещение и укладка грунтов в земляное полотно	11-16
Практическая работа № 4	
Строительство оснований и покрытий из укрепленных грунтов	17-23
Практическая работа № 5	
Устройство двухслойного щебеночного основания по методу заклинки	24-29
Практическая работа № 6	
Устройство верхнего слоя основания дорожных одежд из гравийной смеси по способу смешения на дороге	30-35
Практическая работа № 7	
Устройство одиночной поверхностной обработки на вязких битумах	36-40
Приложение 1	41-44
Приложение 2	45-46
Приложение 3	47-49
Приложение 4	50-53
Список литературы	54-55

ВВЕДЕНИЕ

Практические работы по ПМ.03 МДК.03.01 Строительство автомобильных дорог и аэродромов являются одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы, в ходе которых осуществляется формирование профессиональных и личностных компетенций обучающихся, закрепление полученных знаний и умений при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

- ***Формирование профессиональных компетенций:***

1. Участвовать в организации работ по выполнению технологических процессов строительства автомобильных дорог и аэродромов
2. Участвовать в работе по организации контроля выполнения технологических процессов и приемке выполненных работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов
3. Участвовать в расчетах технико-экономических показателей строительства автомобильных дорог и аэродромов.

- ***Формирование общих компетенций:***

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.
6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Настоящие методические указания разработаны на основании Положения о лабораторных и практических работах и Положения о разработке, внедрении и издании методической продукции.

Раздел 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практической работы.

К практической работе допускаются теоретически подготовленные студенты, имеющие конспекты тематических лекций. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе технологической и преддипломной производственной практик.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

1.2 Требования по технике безопасности.

1.2.1 Установление строгого противопожарного режима преследует основную цель - недопущение пожаров и загораний от неосторожного обращения с огнем и оставленных без присмотра включенных в электросеть приборов.

1.2.2 Каждый студент должен строго соблюдать установленный противопожарный режим и знать порядок и пути эвакуации на случай пожара.

1.2.3 Студенты, не прошедшие первичный противопожарный инструктаж, к практической работе не допускаются.

1.2.4 Во время выполнения практической работы студенты должны:

- постоянно содержать в чистоте и порядке свое рабочее место;
- не загромождать проходы различными предметами и оборудованием;
- не накапливать и не разбрасывать бумагу и другие легко воспламеняющиеся материалы и мусор;
- не оставлять включенными без присмотра электрические приборы и освещение;
- не вешать плакаты, одежду и другие предметы над электророзетками и выключателями.

1.2.5 В случае возгорания немедленно сообщить о случившемся в учебную часть.

1.3 Требования к оформлению практических работ.

1.3.1 Практические работы по дисциплине «Производственные предприятия дорожной отрасли» выполняются на формате А4.

1.3.2 После выполнения практических работ студенты оформляют отчеты в соответствии с Требованиями к оформлению текстовой документации и ЕСКД.

1.3.3 Оценки за выполнение практических работ выставляются по пяти балльной системе в журнал по результатам графической работы и письменных ответов на контрольные вопросы.

Раздел 2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическая работа № 1

Тема: Разбивочные работы.

Цель работы: Расчет разбивочных размеров элементов поперечного профиля с последующим построением разбивочного чертежа.

Оснащение: Бумага формата А-4, чертежные принадлежности, калькулятор, указания по выполнению практической работы.

Таблица 1.

Исходные данные.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ				
	1	2	3	4	5
Категория дороги	II	У	III	IV	II
Высота насыпи Н, м	2	2,5	2,1	2,2	2,4
Заложение откоса насыпи, 1 : m	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:1,5	1:1,5

Ход работы: На основании исходных данных рассчитать разбивочные размеры элементов поперечного профиля. Согласно полученным данным начертить разбивочный чертеж с указанием на нем местоположение визирок-высотников, закрепление визирок-высотников, шаблонов-откосников, поперечных уклонов земляного полотна и обочин. Масштабы разбивочного чертежа: горизонтальный М 1 : 100, вертикальный 1 : 50.

Общие указания:

После восстановления трассы и расчистки дорожной полосы (полосы отвода) приступают к разбивке земляного полотна, обозначая на местности высоту насыпи, ширину подошвы насыпи, уклоны откосов. Эта работа выполняется на основе рабочих чертежей, в который входят план трассы, продольный профиль, ведомость типовых поперечников насыпи, ведомость закрепления углов поворота и реперов, ведомость круговых и переходных кривых.

Во избежание повреждений разбивочных знаков дорожной техникой их выносят за пределы подошвы насыпи и дублируют еще одним знаком, чтобы в случае повреждения можно было быстро восстановить месторасположение разбивочного знака.

Поперечные профили земляного полотна разбивают через каждые 50 м на прямых участках трассы и через каждые 20 м – на закруглениях, а также на всех пикетных точках.

Насыпь земляного полотна отсыпают до отметки низа дорожной одежды, потом после устройства слоев дорожной одежды ведут досыпку обочин.

При устройстве насыпи половина подошвы насыпи определяется по формуле:

$$A = B/2 + m \cdot H \quad (1)$$

где

A – половина подошвы насыпи, м;

B – ширина насыпи земляного полотна поверху (определяется в зависимости от технической категории дороги), м;
 m – уклон откоса насыпи;
 H – высота насыпи, м.

Пример разбивочного чертежа.

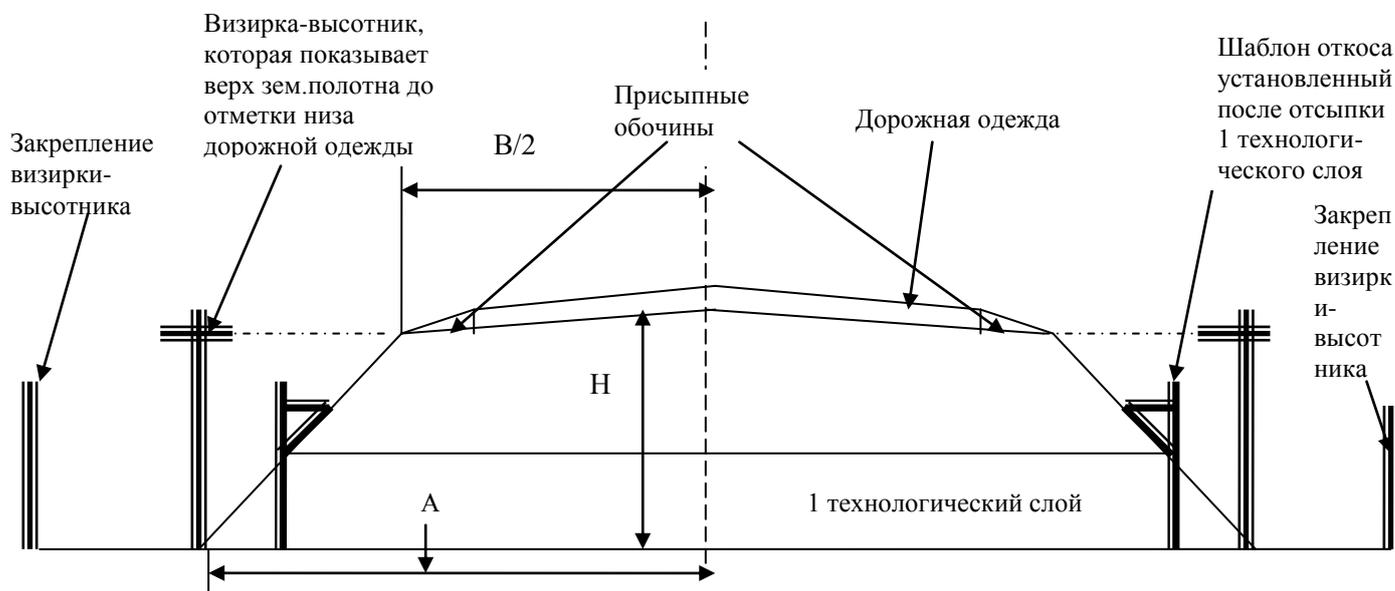


Рисунок 1. Схема разбивки земляного полотна

Контрольные вопросы

1. Последовательность выполнения детальной разбивки земляного полотна
2. Какие элементы земляного полотна обозначают при детальной разбивке в плане?

Практическая работа № 2

Тема: Уплотнение грунтов.

Цель работы: По данным лабораторных испытаний сделать вывод о качестве уплотнения технологического слоя земляного полотна.

Оснащение: Бумага формата А-4, калькулятор, указания по выполнению практической работы.

Таблица 2.

Исходные данные.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ			
	1	2	3	4
Места измерений осадки грунта после контрольного прохода катка по следующим точкам	Осадка грунта после контрольного прохода катка по следующим точкам, мм.			
1	4	5,9	6,0	4,5
2	6	8	5,1	3,5
3	5	7	5,3	5,5
4	4,5	5	4,8	5
5	5,5	5	4,2	6
6	8	6,5	7,2	4,5
7	9	6,6	6,8	4,8
8	6	4,9	5,2	6,5
9	7	4,5	6,0	7,5
10	5	4,8	4,5	5,5
11	4	7	5,3	4,8
12	5,8	5	4,8	4,5
13	9	6	6,2	8,7
14	10	6,5	7,2	9,3
15	5,2	4,8	4,8	5,1

Ход работы: На основании исходных данных сделать вывод о качестве уплотнения технологического слоя земляного полотна и принять решение о последующем производстве работ. Данные занести в ведомость замеров осадки грунта земляного полотна после прохода вибрационного катка. На схеме показать места доуплотнения.

Общие указания: Лабораторией подрядной организации совместно с геодезистом участка проведены геодезические замеры по нивелирной рейке степени уплотнения технологического слоя земляного полотна по оставленному следу вибрационного катка.

Суть применяемого метода заключается в следующем. После окончания работ по уплотнению технологического слоя земляного полотна (супесь с включением щебня) последовательно по всей ширине земляного полотна проводятся контрольные проходы вибрационного катка с включенным вибратором (в соответствии с актом о пробном уплотнении грунта). После проходов катка проводится замер осадки грунта в конкретных точках следа катка под его вальцом. **Нормой считается осадка грунта**

после контрольного прохода катка до 5мм.

Места измерений размещаются по оси и в 1-2 м от бровки насыпи со смещением в продольном направлении не менее чем на 10 м. При этом измерение производится не менее чем в трех точках поперечников через 50 м по длине трассы.

Пример заполнения ведомости замеров осадки грунта земляного полотна после прохода вибрационного катка

Таблица 3.

Места измерений осадки грунта после контрольного прохода катка по следующим точкам	Осадка грунта после контрольного прохода катка по следующим точкам, мм.	Вывод о дальнейшем производстве работ
1	15	Участок подлежащий доуплотнению
2	2	Участок пригодный для отсыпки следующего технологического слоя
И т.д.		

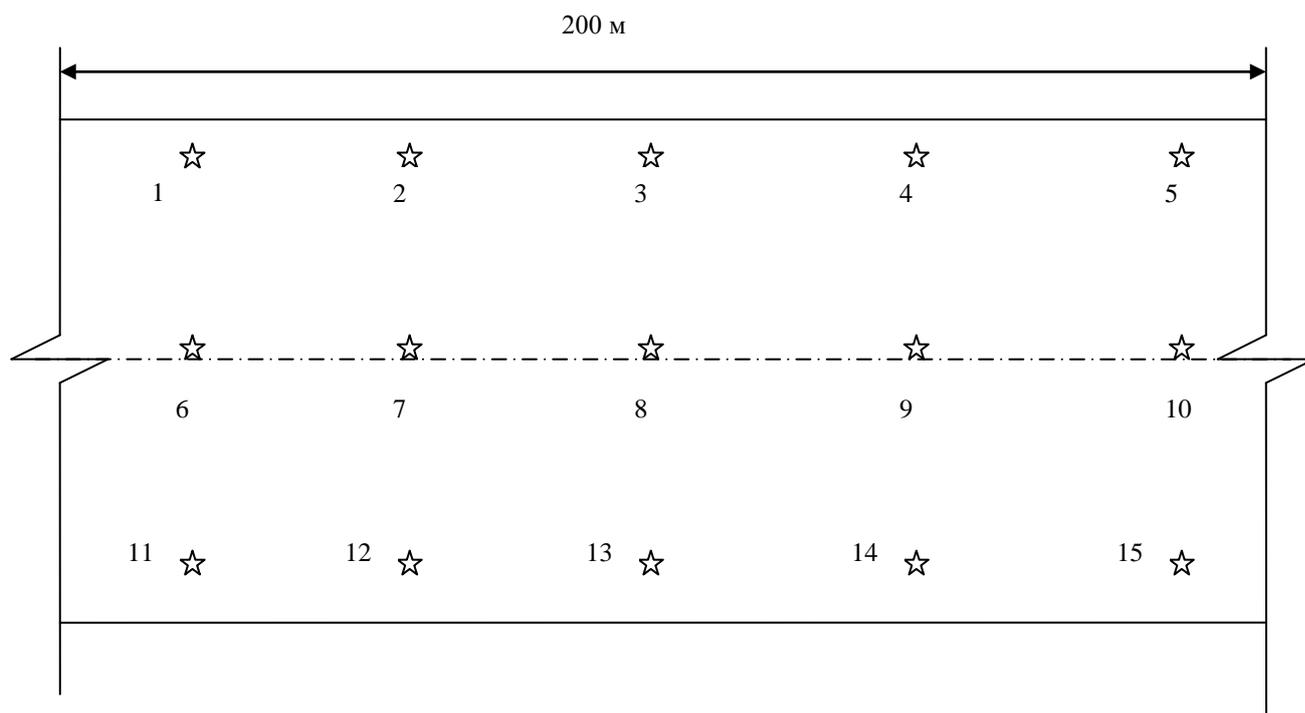


Рисунок 2. Схема размещения мест измерений осадки грунта земляного полотна.

Контрольные вопросы

1. Какими уплотняющими средствами можно уплотнять откосы насыпи?
2. В чем состоит различие в технологии укатки слоев насыпи, расположенных на высоте до 1,5 м и больше от поверхности земли?

Практическая работа № 3

Тема: Разработка, перемещение и укладка грунтов в земляное полотно.

Цель работы: Разработать «Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов земляных работ и потребных ресурсов» для сооружения земляного полотна в насыпи.

Оснащение: Бумага формата А-4, калькулятор, указания по выполнению практической работы, Технологические карты на устройство земляного полотна и дорожной одежды, введены в действие распоряжением Минтранса России от 23.05.2003 г. № ОС-468-р, СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85.

Исходные данные.

Таблица 4.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ				
	1	2	3	4	5
1. Толщина слоя земляного полотна, м	0,30	0,35	0,25	0,25	0,30
2. Грунт для устройства земляного полотна, группа	II	III	II	III	II
3. Коэффициент разрыхления	1,15	1,05	1,10	1,15	1,10

Общие указания:

До начала работ по возведению земляного полотна должны быть выполнены следующие работы:

1. Восстановление и закрепление трассы дороги
2. расчистка дорожной полосы
3. Разбивка земляного полотна.

При производстве работ по возведению земляного полотна необходимо соблюдать требования СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85

Все работы по возведению земляного полотна должны выполняться поточным методом, основанным на достаточной концентрации машин, механизмов и рабочей силы в передвижных специализированных подразделениях, что создает возможность комплексной механизации всего процесса по строительству земляного полотна. Такие подразделения (звенья, бригады), создаваемые для выполнения определенного вида работ (возведение земляного полотна, строительство подстилающего слоя, основания, покрытия и т.д.) непрерывно продвигаются вдоль дороги и выполняют полный объем работ в необходимой последовательности.

Подразделения, выполняющие последовательно весь объем работ, составляют комплексный поток.

Захватка - участок строящейся дороги с повторяющимися производственными процессами, составом и объемом работ, на котором расположены основные производственные средства, выполняющие одну или несколько совмещенных по времени рабочих операций специализированного потока.

Основным документом, устанавливающим порядок выполнения работ по возведению земляного полотна, является технологическая карта.

Карты составляют на выполнение рабочих операций и процессов.

Типовые технологические карты – комплексный нормативный документ,

устанавливающий по определенной заданной технологии сооружения или его части с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и способов работ.

Рабочие технологические карты разрабатывают на основе типовых карт и принятой в них технологии для конкретных условий данной строительной организации с учетом ее проектных материалов, природных условий, парка машин, оборудования и дорожных строительных материалов.

Технологическая последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов является составной частью технологической карты. Она содержит описание рабочих процессов с указанием распределения их по захваткам, расчет количества работ по процессам на укрупненный измеритель, принятую производительность в смену по процессам со ссылкой на ЕНиР. В конце схемы указывают потребность рабочих и машин в машино-сменах на 1 км и захватку.

Технологическая последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов

Таблица 5

№ процессов	№ захваток	Источники обоснования норм выработки и (ЕНиРы и расчеты)	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ	Единица измерения	Количество работ		Производительность в смену	Потребность машино-смен	
					на захватку 200 м	на 1 км		на захватку 200 м	на 1 км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ход работы:

1. На основании исходных данных заполнить таблицу 5, начиная с графы 4, записав в нее технологическую последовательность производства работ по устройству насыпей из боковых резервов, приведенную ниже, с подробным описанием работ и с указанием марки механизмов.

2. Технологическая последовательность производства работ по устройству насыпей из боковых резервов:

- ✓ Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-25 на базе трактора Т-180
- ✓ Разработка и перемещение грунта II группы бульдозером ДЗ-25 из боковых резервов в насыпь на расстояние до 15 м для отсыпки нижнего слоя насыпи на высоту 0,25 м
- ✓ Разравнивание нижнего слоя грунта в насыпи бульдозером ДЗ-25 с перемещением 30 % грунта на расстояние до 5 м
- ✓ Увлажнение грунта водой до оптимальной влажности поливомоечной машиной МД 433-03 при дальности возки 3 км в количестве 3 % от массы грунта при его плотности 1,75 т/м³
- ✓ Уплотнение нижнего слоя грунта в насыпи толщиной 0,25 м в плотном теле самоходным катком ДУ-31А на пневматических шинах при 10 проходах по одному следу

- ✓ Разработка и перемещение грунта II группы бульдозером ДЗ-25 из боковых резервов в насыпь на расстояние до 15 м для отсыпки среднего слоя насыпи на высоту 0,25 м
- ✓ Разравнивание среднего слоя грунта в насыпи бульдозером ДЗ-25 с перемещением 30 % грунта на расстояние до 5 м
- ✓ Увлажнение грунта водой до оптимальной влажности поливомоечной машиной МД 433-03 при дальности возки 3 км в количестве 3 % от массы грунта при его плотности 1,75 т/м³
- ✓ Уплотнение среднего слоя грунта в насыпи толщиной 0,25 м в плотном теле самоходным катком ДУ-31А на пневматических шинах при 10 проходах по одному следу
- ✓ Разработка и перемещение грунта II группы бульдозером ДЗ-25 из боковых резервов в насыпь на расстояние до 15 м для отсыпки верхнего слоя насыпи на высоту 0,25 м
- ✓ Разравнивание верхнего слоя грунта в насыпи бульдозером ДЗ-25 с перемещением 30 % грунта на расстояние до 5 м
- ✓ Увлажнение грунта водой до оптимальной влажности поливомоечной машиной МД 433-03 при дальности возки 3 км в количестве 3 % от массы грунта при его плотности 1,75 т/м³
- ✓ Уплотнение верхнего слоя грунта в насыпи толщиной 0,25 м в плотном теле самоходным катком ДУ-31А на пневматических шинах при 10 проходах по одному следу

3. Далее необходимо по каждому процессу рассчитать объемы работ с указанием формулы расчета по приведенному поперечному профилю (рис.1), имея в виду, что объем выполняемых работ рассчитывается на захватку и 1 км. Результат записать в графы 6,7.

Работы по возведению земляного полотна из боковых резервов бульдозером выполняются в разработанной технологической последовательности процессов производства работ на семи захватках длиной 200 м каждая (основные земляные работы). Выполнение работ осуществляется поточным методом.

На первой захватке выполняется срезка растительного слоя грунта бульдозером толщиной 10 см.

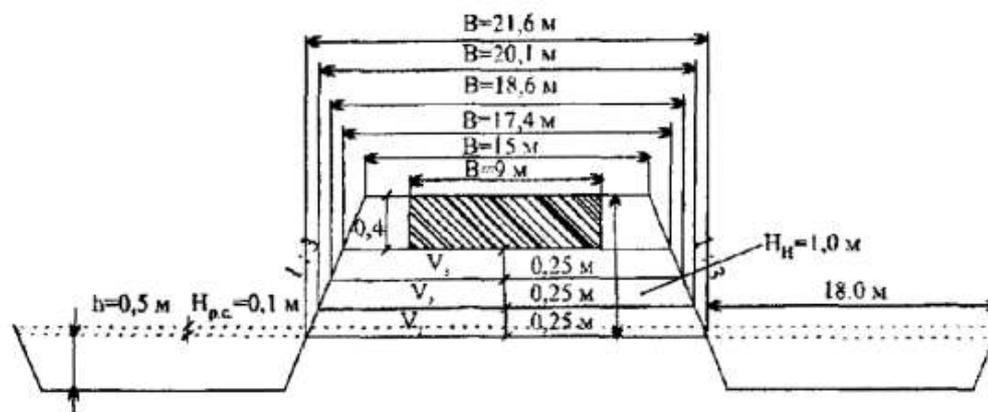


Рисунок 3. Конструкции земляного полотна в поперечном профиле

Толщину срезаемого растительного слоя грунта устанавливают по согласованию с землепользователем. Работы выполняют бульдозером ДЗ-25 по поперечной схеме.

Грунт срезают от оси дороги поперечными проходами бульдозера, перекрывая каждый предыдущий след на 0,25 - 0,30 м, и перемещают за пределы полосы отвода. В дальнейшем срезанный растительный грунт используют для укрепления резервов и откосов земляного полотна.

На второй захватке выполняют следующие технологические операции:

- разработку грунта в резерве и перемещение его в насыпь бульдозером ДЗ-25;
- разравнивание грунта в насыпи бульдозером.

Расстояние, на которое перемещают разрабатываемый грунт, составляет 15 м.

Разработку резерва осуществляют по траншейной схеме с резанием грунта клиновым или гребенчатым способом.

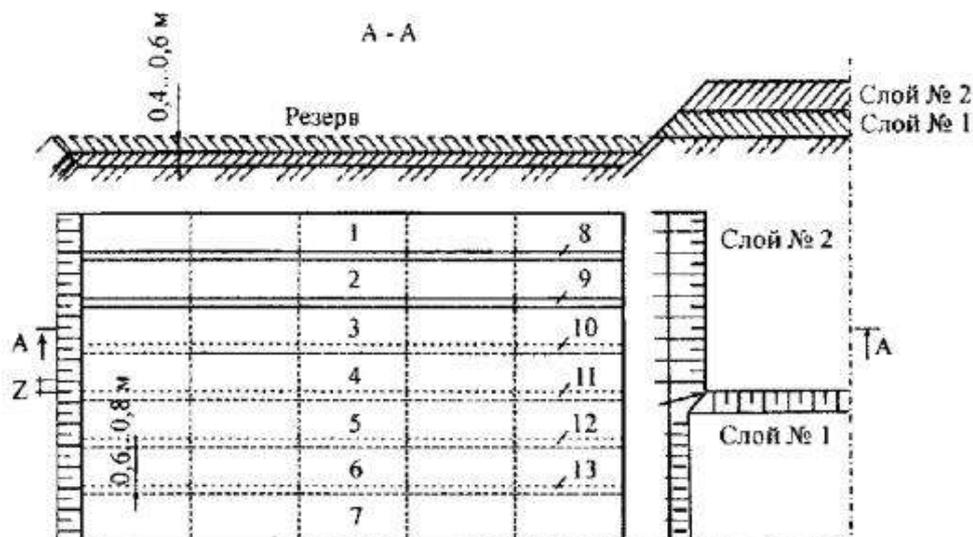


Рисунок 4. Способы траншейной разработки резерва:

1 - 7 - траншеи; 8 - 13 - стенки; $z = 0,25 - 0,3$ м - ширина перекрытия следа

Первое резание в резерве производят на расстоянии от края подошвы насыпи, обеспечивающем набор грунта на полный отвал.

Для более эффективного использования тяговой мощности трактора разработанный грунт следует перемещать после первого резания к бровке отсыпаемого слоя, а затем вместе с грунтом от второго резания - к оси земляного полотна.

Отсыпают грунт слоями от оси земляного полотна к бровке насыпи у разрабатываемого резерва. При подходе к месту укладки следует приподнять отвал бульдозера и при движении вперед распределить грунт на участке, затем, возвращаясь задним ходом, произвести дополнительную планировку. После разравнивания грунта поверхность каждого слоя должна иметь уклон 30 - 40 ‰, на ней не должно быть замкнутых впадин.

После разработки в резерве первой траншеи на глубину, обеспечивающую устройство слоя насыпи заданной толщины (0,20 - 0,30 м), бульдозер перемещают для разработки второй траншеи, отстоящей от первой на 0,6 - 0,8 м. Предусмотрена одновременная разработка боковых резервов с двух сторон земляного полотна. Грунт межтраншейных стенок следует использовать для отсыпки верхнего слоя или для присыпки обочин.

На третьей захватке выполняют работы по уплотнению грунта насыпи.

Грунт уплотняют слоями толщиной 0,25 - 0,30 м последовательными круговыми проходами пневмокатка ДУ-31 А по всей ширине насыпи за десять проходов по одному следу.

Уплотнять грунт следует при оптимальной влажности, определенной по ГОСТ 22733-77. При недостаточной влажности грунт увлажняют с помощью поливовой машины. Расход воды на эти цели принят в количестве 3 % от объема грунта.

Уплотнение следует начинать на расстоянии 2 м от бровки насыпи. Затем, смещая каток при каждом последующем проходе на 1/3 ширины следа в сторону бровки, прикатывают края насыпи, после чего уплотнение продолжают круговыми проходами катка, смещая полосы уплотнения от краев насыпи к ее оси, с перекрытием каждого следа на 1/3 ширины.

Каждый последующий проход по одному и тому же следу начинают после перекрытия предыдущими проходами всей ширины земляного полотна.

При оптимальной влажности грунта для достижения коэффициента уплотнения 0,95 ориентировочно назначают 6 - 8 проходов катка для связных и 4 - 6 - для несвязных грунтов; для достижения коэффициента уплотнения 0,98 - 8 - 12 проходов для связных и 6 - 8 - для несвязных грунтов. Необходимое количество проходов катка по одному следу уточняется пробной укаткой.

Для связных грунтов на начальном этапе уплотнения давление в шинах катка не должно превышать 0,2 - 0,3 МПа, на заключительном этапе - 0,6 - 0,8 МПа. При уплотнении песков давление в шинах на всех стадиях уплотнения не должно быть более 0,2 - 0,3 МПа.

Первый и последний проходы по полосе укатки выполняют на малой скорости пневмокатка (2 - 2,5 км/ч), промежуточные проходы - на большей (до 8 - 10 км/ч).

Отсыпку каждого последующего слоя можно производить только после разравнивания, уплотнения предыдущего и контроля качества работ.

Пример расчета объема работ по устройству нижнего слоя насыпи:

Объем нижнего слоя насыпи определяется как объем призмы с трапециевидальным основанием и равен площади трапеции умноженной на высоту призмы и коэффициент разрыхления.

$$(21,6 + 20,1)/2 \times 0,25 \cdot 1,1 \cdot 200 \quad (2)$$

где, 21,6 м - ширина подошвы насыпи; 20,1 м - ширина верхней границы нижнего слоя, определяется $19,8 = 21,6 - 0,25 \cdot 3 \cdot 2$; 0,25 м - толщина нижнего слоя; 3 - коэффициент заложения откоса насыпи; 2 - коэффициент, учитывающий две стороны насыпи; 200 м - длина захватки; 1,1 - коэффициент разрыхления.

4. Номера рабочих процессов должны быть проставлены в их технологической последовательности.

5. Величину принятой производительности землеройных и уплотняющих машин обосновать ссылкой на соответствующие ЕНиР (Приложение 1), производительность поливовой машины рассчитать по приведенной ниже формуле. Обоснование записать в графу 2, значение производительности в графу 8.

а) Расчет производительности поливовой машины:

$$\Pi = \frac{T * k * P}{2 L / v + t_1 + t_2} \quad (3)$$

где, Π – производительность поливовой машины, тыс.л/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,85$ – коэффициент внутрисменной загрузки; $P = 6000$ л – емкость бака; $L = 2$ км; $v = 20$ км/час, средняя техническая скорость движения; $t_1 = 0,12$ ч – время, затрачиваемое на заполнение бака водой из водоема насосом со скоростью 1800 л/м (или 0,06 ч) с учетом времени, которое необходимо на присоединение и отсоединение шланга (0,06 ч); $t_2 = 0,32$ ч – время, затрачиваемое на розлив воды и опорожнение бака.

6. Потребность машино-смен (графа 9,10) определяется путем деления граф 6,7 соответственно на графу 8. Значения чисел в графах 9,10 должны быть с одним знаком после запятой.

7. Пример заполнения технологической последовательности устройства насыпи средней высотой до 1,5 м из боковых резервов

Таблица 6.

№ процессов	№ захваток	Источник обоснования норм выработки и (ЕНиРы и расчеты)	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ	Единица измерения	Количество работ		Производительность в смену	Потребность машино-смен	
					на захватку	на 1 км		на захватку	на 1 км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2-1-5 п 16	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8 на базе трактора Т-100 (11,5+10,8) * 1000	м2		22300	4440		5,0

8. В конце схемы указать потребность каждого механизма в машино-сменах.

Контрольные вопросы

1. Почему земляное полотно рекомендуется сооружать с заделом по отношению к последующим работам?
2. Каковы условия применения экскаваторов на земляных работах в дорожном строительстве?

Практическая работа № 4

Тема: Строительство оснований и покрытий из укрепленных грунтов.

Цель работы: Разработать «Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов земляных работ и потребных ресурсов для строительства основания из связного грунта, укрепленного цементом».

Оснащение: Бумага формата А-4, калькулятор, указания по выполнению практической работы, ВСН 13-73 «Методика составления технологических карт на выполнение основных дорожно-строительных работ», СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85.

Исходные данные.

Таблица 7.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ				
	1	2	3	4	5
1. Толщина грунта, укрепленного цементом	0,16	0,15	0,18	0,20	0,17
2. Рабочая скорость дорожной фрезы при размельчении грунта, км/час	0,14	0,13	0,15	0,17	0,16
3. Рабочая скорость дорожной фрезы при перемешивании грунта с цементом насухо и при перемешивании увлажненной смеси, км/час	0,19	0,20	0,17	0,21	0,18
Коэффициент разрыхления	1,03	1,05	1,10	1,15	1,10

Общие указания:

Грунты, применяемые для укрепления цементом, должны отвечать требованиям ГОСТ 30491-97. «Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия». ГОСТ 23558-94. «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия».

В зависимости от категории обрабатываемого грунта, способа производства работ и категории дороги, грунт для обработки можно завозить из резерва или карьера, а также можно использовать грунт земляного полотна.

При устройстве дорожного основания непосредственно из грунта земляного полотна последнее должно быть отсыпано с учетом толщины обрабатываемого слоя.

Для облегчения выполнения процессов измельчения и улучшения качества размельчения грунта рекомендуется верхний слой земляного полотна, предназначенного для обработки, уплотнять до плотности 0,85—0,90 (от плотности стандартного уплотнения). При этом плотность земляного полотна должна отвечать требованиям СНиП 2-05.02-85.

В тех случаях, когда грунт, предназначенный для обработки, в течение долгого времени находился под движением автомобилей, перед укреплением грунта цементом необходимо его вскирковать, увлажнить, спрофилировать и прикатать до плотности 0,85—0,90 самоходным катком на пневматических шинах.

Грунт, завезенный для обработки из резерва или карьера, перед проходом дорожной фрезы ДС-74 необходимо тщательно спрофилировать и прокатать до

плотности 0,85—0,90.

Устройство дорожных оснований из грунтов, укрепленных цементом с использованием дорожной фрезы ДС-74, осуществляется с учетом категории обрабатываемого грунта, имеющихся средств механизации и состоит из ряда последовательно выполняемых подготовительных и основных процессов.

К подготовительным процессам относятся:

- разработка грунта в резерве с перемещением его на земляное полотно;
- распределение и тщательное профилирование завезенного грунта по ширине основания;
- прикатка спрофилированного грунта.
- К основным процессам относятся:
- размельчение грунта;
- точное дозирование и равномерное распределение цемента;
- равномерное перемешивание грунта с цементом до получения однородной смеси с одновременным увлажнением смеси до оптимальной влажности;
- разравнивание и профилирование смеси по проектным отметкам;
- уплотнение смеси до максимальной плотности;
- уход за укрепленным грунтом и поддержание заданного режима влажности в период его твердения и формирования.

Выполнение основных процессов работ:

1. Разбивочные работы

Для выдерживания заданного направления движения фрезы ДС-74 и обеспечения равномерного перекрытия смежных полос рекомендуется устанавливать вешки (3 — 4 шт.) по середине обрабатываемой полосы. Визирное приспособление дорожной фрезы ДС-74 состоит из проволоки на лобовом стекле и стержня на капоте трактора.

Настройка рабочих органов фрезы заключается в:

- Проверке крепления лопаток ротора.
- Установке ротора фрезы в рабочее положение.
- Настройке дозатора воды на заданную норму.

2. Размельчение грунта

Связные грунты до введения в грунт цемента должны быть измельчены до такой степени, чтобы количество комков крупнее 5 мм не превышало 25% общего веса грунта, в том числе комков крупнее 10 мм — не более 10%.

Наилучшее размельчение связных грунтов достигается при оптимальной влажности, близкой к значению 0,3— 0,4 Г (где Г — влажность границы текучести грунта).

Размельчение сухих связных грунтов облегчается искусственным увлажнением их до влажности на 4—6% меньше оптимальной для данного грунта. Если влажность грунта превышает оптимальную, необходимо продолжать размельчение грунта с одновременным перемешиванием с целью его подсушки. С той же целью в переувлажненный грунт может быть введена добавка извести в количестве 2-3%.

Размельчение грунта до требуемого агрегатного состава зависит не только от

категории обрабатываемого грунта, но также и от скорости дорожной фрезы.

3. Дозирование и распределение цемента.

После предварительного размельчения грунта производят дозирование и распределение цемента с помощью распределителя Д 343 при ширине распределения 2 м. В начале работы распределитель цемента устанавливают на полосе, грунт на которой предварительно размельчен, сошники фиксируют в рабочем положении.

Автоцементовоз должен быть установлен рядом с распределителем цемента, а его разгрузочный шланг захватом соединяется с загрузочным шлангом распределителя цемента. После наполнения бункера распределителя цементом шланг цементовоза отсоединяется, включается выбранная скорость, устанавливается нужное число оборотов гидромотора с помощью дросселя.

В процессе работы необходимо следить за наличием цемента в бункере и не допускать его полного опорожнения. При остановке транспортных средств нужно немедленно выключить гидромотор.

В случае отсутствия автоцементовозов с пневморазгрузкой допускается загрузка распределителя цемента из автомобилей-самосвалов, причем цемент должен быть чистым, без посторонних включений.

4. Перемешивание цементогрунтовой смеси.

После распределения цемента в размельченный грунт начинают перемешивание на заданную толщину слоя до получения однородной смеси. При перемешивании дорожной фрезой ДС-74 требуется три-четыре прохода фрезы по одному следу: первый проход — перемешивание грунта с цементом насухо, а последующие проходы по перемешиванию увлажненной смеси.

Увлажнять цементогрунтовую смесь до оптимальной влажности необходимо только через распределительную систему дорожной фрезы ДС-74. Для предотвращения переувлажнения смеси в местах перекрытия смежных полос необходимо регулировать ширину распределения воды установкой заглушек на крайних соплах. Требуемая ширина распределения воды – 2 м при ширине рабочего органа фрезы 2,45 м, причем для более равномерного увлажнения и лучшего перемешивания смеси воду в грунт необходимо вводить за два приема с одновременным перемешиванием.

При назначении нормы розлива воды учитывают естественную влажность грунта и погодные условия. В сухую погоду норму розлива воды увеличивают на 2 - 3% выше оптимальной, во влажную соответственно уменьшают.

5. Профилирование и уплотнение смеси

Готовую оптимальную увлажившую смесь профилируют автогрейдером с проверкой поперечного профиля под шаблон. Предусматривается применение автогрейдера Д-557 легкого типа.

Машинист автогрейдера выполняет работы по разравниванию и профилированию вывезенного грунта для обработки, профилирует поверхность основания после окончания операции по перемешиванию смеси.

После профилирования сразу же приступают к завершающему технологическому процессу — уплотнению, цементогрунта до установленной проектом максимальной плотности. Наиболее эффективное уплотнение

цементотрунта достигается при укатке самоходными или прицепными катками на пневматических шинах. В последнем случае должны применяться в качестве тягачей колесные тракторы на пневматических шинах. Максимальное уплотнение обычно достигается после 12—18 проходов катка по одному следу.

Пробы для определения плотности отбираются через каждые 50 м (три пробы по поперечнику).

Машинист самоходного катка на пневматических шинах Д-627 выполняет прикатку подготовленного грунта для обработки, уплотняет цементогрунтовую смесь.

6. Уход за цементогрунтовым основанием

Для обеспечения оптимальных условий твердения цемента сразу же после уплотнения разливают жидкий битум или битумную эмульсию из расчета 1,0—1,2 л/м² автогудронатором Д-640. При жаркой и сухой погоде розлив эмульсии повторяют через два— пять дней при той же норме розлива.

Ход работы:

1. На основании исходных данных заполнить таблицу 8, начиная с графы 4, записав в нее технологическую последовательность производства работ по устройству однослойного дорожного основания толщиной 16 см из грунта, укрепленного цементом с помощью дорожной фрезы ДС-74, приведенную ниже, с подробным описанием работ и с указанием марки механизмов.

Технологическая последовательность устройства однослойного дорожного основания шириной 8 м толщиной 16 см из грунта, укрепленного цементом с помощью дорожной фрезы ДС-74.

Таблица 8.

№ процессов	№ захваток	Источник обоснования норм выработки и (ЕНиРы и расчеты)	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ	Единица измерения	Количество работ		Производительность в смену	Потребность машино-смен	
					на захватку	на 1 км		на захватку	на 1 км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Технологическая последовательность производства работ по устройству однослойного дорожного основания толщиной 16 см из грунта, укрепленного цементом с помощью дорожной фрезы ДС-74:

а) Разработка грунта скрепером Д-498, работающем в сцепе с трактором Т-100, с подвозкой его на расстояние до 200 м. При подсчете потребности грунта необходимо предусмотреть коэффициент разрыхления (см. исходные данные), коэффициент транспортных потерь (грунт – 1,03, песок – 1,03; гравий – 1,02; бетонная смесь, битум, асфальтобетонная смесь, цемент – 1,01)..

б) Распределение и профилирование грунта за шесть круговых проходов автогрейдером Д-557 по всей ширине основания.

в) Размельчение грунта дорожной фрезой ДС-74 за четыре прохода по ширине основания один раз по одному следу

d) Подвозка цемента автоцементовозами С-853 на среднее расстояние 20 км из расчета добавки его для легких грунтов 8 % от объема грунта. При подсчете потребности цемента принимать объемный вес цемента 2,0 т/м³.

e) Введение цемента в грунт при помощи распределителя цемента Д-343 за четыре прохода распределителя по ширине основания и дозировке цемента для легких грунтов из расчета 25,6 кг/м².

f) Подвозка воды поливочными машинами ПМ-130 на среднее расстояние 20 км для доувлажнения смеси до оптимальной влажности из расчета добавки ее для легких грунтов 6 % от веса грунта.

g) Перемешивание цемента с грунтом насухо за четыре прохода фрезы ДС-74 по ширине основания

h) Последующее увлажнение смеси через распределительную систему фрезы ДС-74 и вторичное перемешивание за восемь проходов по ширине основания

i) Профилирование смеси автогрейдером Д-557 за 10 круговых проходов автогрейдера по ширине основания

j) Уплотнение слоя укрепленного грунта самоходным катком на пневмошинах Д-627 при шести проходах по одному следу.

к) Розлив битумной эмульсии по готовому основанию в количестве 1,2 кг/м² автогудронатором ДС-39.

3. Далее необходимо по каждому процессу рассчитать объемы работ с указанием формулы расчета, имея в виду, что объем выполняемых работ, рассчитывается на 1 км. Результат записать в графу 6.

4. Номера рабочих процессов должны быть проставлены в их технологической последовательности.

5. Величину принятой производительности землеройных и уплотняющих машин обосновать ссылкой на соответствующие ЕНиРы (Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы), обоснование записать в графу 2. Однако не на все машины производительность можно найти в ЕНиРах (Приложение 2), по некоторым машинам производительность необходимо рассчитать по формулам. Поэтому расчет производительности каждой отдельной машины произвести отдельным расчетом, присудить номер каждому расчету и сделать на него ссылку во 2 графе таблицы. При расчете производительности машин длину захватки принимать 0,2 км или 200 м.

а. **Расчет производительности автогрейдера Д-557** производится по следующей формуле:

$$П = \frac{T * k * L}{2(L / v + t)} * n \quad (4)$$

где, П – производительность автогрейдера, км/смену; Т = 8 ч – продолжительность рабочей смены; k = 0,80 – коэффициент внутрисменного использования; L– длина захватки, км; v = 3 км/час, скорость движения автогрейдера; t = 0,05 ч – продолжительность разворота в конце участка; n - количество круговых проходов.

б) **Расчет производительности дорожной фрезы ДС-74:**

$$\frac{T * k * L}{2(L / v + t)}$$

$$\Pi = 2(L / v_1 + L / v_2) * m * n \quad (5)$$

где, Π – производительность фрезы, м/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,80$ – коэффициент внутрисменного использования; L – длина захватки, км; v_1 – рабочая скорость фрезы; $v_2 = 5$ км/час, скорость заднего хода фрезы; m – количество проходов фрезы по ширине основания; n – количество проходов фрезы по одному следу.

в) Расчет производительности автоцементовоза С-853:

$$\Pi = \frac{T * k * q}{2 L / v + t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \quad (6)$$

где, Π – производительность автоцементовоза, тн/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,85$ – коэффициент внутрисменной загрузки; $q = 7$ тн – грузоподъемность цементовоза; $L = 20$ км – средняя дальность перевозки; $v = 20$ км/час, средняя техническая скорость движения; $t_1 = 0,19$ ч, продолжительность загрузки цементовоза цементом с учетом времени на маневрирование (0,05 ч) при скорости загрузки 48 т/час; $t_2 = 0,10$ ч, продолжительность подготовки цементовоза к перезагрузке цемента в бункер распределителя цемента Д-343 (емкость 7 тн); $t_3 = 0,24$ ч, продолжительность перезагрузки цемента в бункер распределителя цемента Д-343 при скорости разгрузки 48 т/час; $t_4 = 0,32$ ч, – время на ожидание цементовоза в период введения в грунт цемента из бункера распределителя.

г) Расчет производительности поливомоечной машины ПМ-130:

$$\Pi = \frac{T * k * P}{2 L / v + t_1 + t_2 + t_3} \quad (7)$$

где, Π – производительность поливомоечной машины, тыс.л/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,85$ – коэффициент внутрисменной загрузки; $P = 6000$ л – емкость бака; $L = 10$ км – средняя дальность возки; $v = 20$ км/час, средняя техническая скорость движения; $t_1 = 0,12$ ч – время, затрачиваемое на заполнение бака водой из водоема насосом со скоростью 1800 л/м (или 0,06 ч) с учетом времени, которое необходимо на присоединение и отсоединение шланга (0,06 ч); $t_2 = 0,15$ ч – время на присоединение и отсоединение шланга к дорожной фрезе с учетом маневрирования; t_3 – время розлива воды при работе с фрезой, определяется по формуле:

$$t_3 = \frac{P}{b * N * v} \quad (8)$$

где, $P = 6000$ л – емкость бака; $b = 2$ м – ширина распределения; N – норма розлива на 1 м² 19,3л; v – рабочая скорость фрезы при увлажнении, при расчете необходимо скорость фрезы считать в м/час.

6. Потребность машино-смен (графа 9,10) определяется путем деления граф 6,7 соответственно на графу 8. Значения чисел в графах 9,10 должны быть с одним знаком после запятой.

7. В конце таблицы необходимо подвести итоги потребности каждого механизма в машино-сменах.

8. На основании таблицы составить технологическую схему потока по устройству однослойного дорожного основания из грунта, укрепленного цементом с помощью дорожной фрезы ДС-74. Пример приведен в Приложении 2.

Контрольные вопросы

1. Какие свойства грунтов улучшаются при их укреплении вяжущими?
2. Какие грунты не пригодны для укрепления вяжущими?

Практическая работа № 5

Тема: Устройство двухслойного щебеночного основания по методу заклинки.

Цель работы: Разработать «Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов строительства основания по методу заклинки».

Оснащение: Бумага формата А-4, калькулятор, указания по выполнению практической работы, ВСН 13-73 «Методика составления технологических карт на выполнение основных дорожно-строительных работ», СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85.

Исходные данные.

Таблица 9.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ				
	1	2	3	4	5
1. Толщина нижнего слоя щебня, см	17	18	16	19	17
2 Толщина верхнего слоя щебня, см	13	12	14	12	14
3. Автомобиль - самосвал	ЗИЛ-ММЗ-45085	Урал 55224	МАЗ-5551	КАМАЗ-55111	МАЗ-551

Общие указания:

Устройство двухслойного щебеночного основания методом заклинки производится толщиной 30 см и шириной 9 м с применением распределителя дорожно-строительных материалов ДС-54, оборудованного рабочим органом щебнеукладчика. При отсутствии распределителя распределение щебня можно производить автогрейдером, оборудованным автоматической системой задания вертикальных отметок.

Для устройства нижнего слоя основания толщиной 17 см применяют щебень фракции 70 - 120 мм, для верхнего слоя толщиной 13 см - щебень фракции 40 - 70 мм, для расклинивания- щебеночную смесь фракции 5 - 20 мм.

Щебень должен удовлетворять требованиям действующей нормативной документации.

При устройстве двухслойного основания в состав работ входят:

- распределение щебня для нижнего слоя основания;
- уплотнение нижнего слоя основания;
- распределение щебня для верхнего слоя основания;
- уплотнение верхнего слоя основания;
- распределение мелкого щебня (клинца) для расклинивания верхнего слоя основания;
- уплотнение верхнего слоя основания по расклинивающей фракции.

Работы по устройству щебеночного основания выполняют при положительных температурах. Уплотнение щебня не рекомендуется производить в случае продолжительных осадков или переувлажнения слоя щебня и верхней части земляного полотна.

Перед устройством двухслойного щебеночного основания методом заклинки

необходимо:

- обеспечить готовность земляного полотна в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил, а также руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог;
- подготовить временные подъездные пути для подачи материалов к месту производства работ;
- выполнить разбивочные работы, обеспечивающие соблюдение проектной толщины, ширины основания и поперечных уклонов;
- обеспечить водоотвод;
- устроить обочины для создания боковых упоров при уплотнении каменного материала.

Щебень доставляют на объект автомобилями-самосвалами в объеме, необходимом для устройства конструктивного слоя заданной толщины с учетом коэффициента запаса на уплотнение 1,3 и коэффициента транспортных потерь 1,02.

Работы по устройству двухслойного щебеночного основания по методу заклинки ведутся на пяти захватках длиной 150 м каждая.

В технологической последовательности производства работ **на первой захватке** выполняются следующие операции:

1. *Транспортировка щебня фр. 70 - 120 мм автомобилем-самосвалом КамАЗ-55118 на расстояние 10 км;*
2. *Укладка щебня фр. 70 - 120 мм самоходным распределителем ДС-54 нижнего слоя основания толщиной 17 см.*

При общей толщине двухслойного щебеночного основания 30 см нижний слой целесообразно устраивать толщиной 17 см для возможности использования щебня фракции 70 - 120мм.

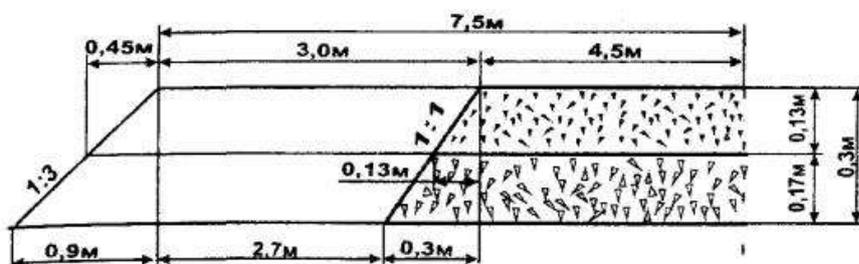


Рисунок 5. Схема поперечного профиля двухслойного щебеночного основания

Щебень к месту укладки доставляют автосамосвалами КамАЗ-55118 и распределяют самоходным распределителем ДС-54.

Распределитель, оборудованный навесным рабочим органом, обеспечивает необходимую ровность укладываемого слоя и предварительное уплотнение щебня виброплитой. Перед началом работ распределитель устанавливают так, чтобы заслонки бункера находились над местом начала укладки щебня, а также с учетом толщины укладываемого слоя и коэффициента запаса на уплотнение 1,3.

При неподвижном положении распределителя автосамосвал заезжает на специальные трапы и выгружает щебень в приемный бункер. После разгрузки и съезда с трапов автосамосвала начинают распределение материала полосами шириной 3 м.

По мере движения распределителя щебень поступает к отвалу, который

распределяет его равномерно по всей ширине укладываемой полосы с обеспечением заданной толщины слоя. Начальное уплотнение щебня обеспечивается виброплитами. Для ограничения распределения материала и создания кромки покрытия служат ограждающие щиты и грунт присыпных обочин.

После распределения щебня, при необходимости, исправляют края уложенного слоя, тщательно выравнивают граблями сопряжение распределенных полос. Проверяют поперечный профиль основания и ровность его поверхности.

На второй захватке выполняются работы по уплотнению нижнего слоя основания:

3. Увлажнение нижнего слоя щебеночного основания из расчета 15 л на 1 м² поливочной машиной МД-433-03 при дальности возки 3 км

4. Подкатка нижнего слоя щебеночного основания самоходным гладковальцовым катком ДУ-96 за 6 проходов по одному следу

5. Уплотнение нижнего слоя основания комбинированным вибрационным катком ДУ-58А за 15 проходов по одному следу

Подкатку основания осуществляют легкими гладковальцовыми катками ДУ-96 массой 7 т за 6 проходов по одному следу, начиная от обочины к оси дороги с перекрытием следа на 1/3 ширины вальца.

Укатку щебня производят тяжелыми комбинированными виброкатками ДУ-58А за 15 проходов катка по одному следу (точное количество проходов по одному следу определяют пробной укаткой).

Начинают укатку также от краев основания, смещаясь к оси дороги, перекрывая предыдущий след на 1/3 его ширины. После двух - трех проходов катка устраняют места просадок и образовавшихся дефектов.

В начале укатки, когда создается необходимая жесткость щебеночного слоя за счет взаимозаклинивания щебня, скорость движения катка должна быть 1,5- 2 км/ч, в конце уплотнения она может быть повышена до максимальной скорости (6,5 км/ч), при которой повышается производительность и не происходит перегрузка мотора.

В сухую жаркую погоду после двух - трех проходов тяжелого катка, для обеспечения лучшей уплотняемости щебня, основание поливают водой с помощью поливочной машины МД-433-03 из расчета 15 - 25 л воды на 1 м² поверхности. Необходимо избежать переувлажнения щебня и грунта земляного полотна. В случае переувлажнения или продолжительных дождей укатку следует приостанавливать.

Признаком законченного уплотнения является отсутствие подвижности щебня, при которой должна образоваться волна перед катком массой 10 - 13 т и след после прохода этого катка, при этом щебенка, брошенная на поверхность слоя, раздавливается (при недостаточном уплотнении она вдавливается катком в слой).

На третьей захватке выполняются следующие технологические операции:

6. Транспортировка щебня фр. 40 - 70 мм самосвалом КамАЗ-55118 на расстояние 10 км;

7. Укладка щебня фр. 40 - 70 мм самоходным распределителем верхнего слоя основания толщиной 13 см.

Для устройства верхнего слоя основания толщиной 13 см применяют щебень фракции 40 - 70мм. Технология его укладки аналогична технологии, примененной на первой захватке.

На четвертой захватке выполняются работы по уплотнению верхнего слоя

основания.

Технология уплотнения верхнего слоя основания аналогична технологии, указанной во второй захватке.

8. Увлажнение верхнего слоя щебеночного основания из расчета 15 л на 1 м² поливомоечной машиной МД-433-03 при дальности возки 3 км.

9. Подкатка верхнего слоя щебеночного основания самоходным гладковальцовым катком ДУ-96 за 6 проходов по одному следу

10. Уплотнение верхнего слоя основания комбинированным вибрационным катком ДУ-58А за 15 проходов по одному следу.

На пятой захватке выполняются следующие технологические операции:

11. Транспортировка клинца фр. 5 - 20 мм самосвалом КамАЗ-55118 на расстояние 10 км для расклинцовки верхнего слоя основания.

12. Россыпь клинца (щебень фр. 5 - 20 мм) толщиной 2,5 см автогрейдером ДЗ-98 за 4 прохода по одному следу;

13. Разметание клинца автомобильной щеткой поливомоечной машины МД-433-03;

14. Увлажнение клинца поливомоечной машиной МД-433-03 при дальности возки 3 км.

15. Укатка клинца комбинированным вибрационным катком ДУ-58А за 5 проходов по одному следу

На последнем этапе устройства основания производят его расклинцовку мелким щебнем фракции 5 - 20 мм. Щебень к месту укладки доставляют автосамосвалами КамАЗ-55118 и распределяют автогрейдером ДЗ-98 круговыми проходами по всей ширине основания, начиная от краев россыпи. Распределение щебеночной смеси фракции 5 – 20 мм производится из расчета 2,5 м³ на 100 м².

После распределения щебеночную смесь разметают автомобильной щеткой, находящейся на поливомоечной машине для заполнения пустот верхнего слоя.

Расклиниваемый слой уплотняют тяжелым комбинированным вибрационным катком ДУ-58А за пять проходов по одному следу, предварительно произведя увлажнение слоя водой из расчета 5 - 7 л/м².

Признаками окончания уплотнения служат отсутствие подвижности, прекращение образования волны перед катком массой 10 - 13 т и отсутствие следа, а щебенка, брошенная под валец катка, должна раздавливаться.

Качество основания из щебня должно соответствовать требованиям СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Ход работы:

1. На основании исходных данных и общих указаний заполнить таблицу 8, начиная с графы 4, записав в нее технологическую последовательность производства работ по устройству двухслойного щебеночного основания толщиной 30 см и шириной 9,0 м самоходным распределителем ДС-54, приведенную выше, с подробным описанием работ и с указанием марки механизмов.

2. Далее необходимо по каждому процессу рассчитать объемы работ с указанием формулы расчета, имея в виду, что объем выполняемых работ, рассчитывается на 1 км. Результат записать в графу 6.

3. Номера рабочих процессов должны быть проставлены в их технологической последовательности.

4. На основании общих указаний в графе 2 проставить номера захваток.

5. Величину принятой производительности землеройных и уплотняющих машин обосновать ссылкой на соответствующие ЕНиРы (Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы), обоснование записать в графу 3. Однако не на все машины производительность можно найти в ЕНиРах (Приложение 3), по некоторым машинам производительность необходимо рассчитать по формулам. Поэтому расчет производительности каждой отдельной машины произвести отдельным расчетом, присудить номер каждому расчету и сделать на него ссылку во 3 графе таблицы.

а. **Расчет производительности автомобиля- самосвала** производится по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{T * k * q}{2 L / v + t} \quad (9)$$

где, Π – производительность автосамосвала, тн/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,85$ – коэффициент внутрисменной загрузки; q – грузоподъемность машины, тн; L – дальность транспортировки, км; $v = 30$ км/час, средняя скорость движения; $t = 0,2$ ч, время простоя под погрузкой.

Основные технические характеристики машин применяемых на строительстве автомобильных дорог.

Таблица 10.

Автосамосвалы

Модель	Грузо-подъемность q, т	Скорость движения V, км/ч	
		по грунтовым дорогам	по дорогам с твердым покрытием
ЗИЛ-ММЗ-45085	5,8	30	45
Урал-55224	7,22	28	40
МАЗ-5551	10,0	28	40
КамАЗ-55111	13,0	30	45
МАЗ-5516	16,5	30	45
КрАЗ-65034	18,0	25	35

б) **Расчет производительности распределителя каменных материалов**

$$\Pi = T * B * v * h * k, \quad (10)$$

Где, Π – производительность распределителя каменных материалов, м3/ смену

$T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены;

B - ширина обрабатываемой полосы, 3,0 м;

v - рабочая скорость машины, 200 м/час при толщине слоя 17 см, 250 м/час при толщине слоя 13 см;

h - толщина слоя распределяемого материала, м;

k - коэффициент использования машины по времени, 08-0.85.

в) **Расчет производительности поливомоечной машины производится по формуле 3:**

г) **Расчет производительности катков:**

$$\Pi = \frac{(B-b) * v * L * h * T * k}{m} \quad (11)$$

где Π – производительность катка, м³/смену

B - ширина полосы уплотнения (катка или сцепа), м; Ширина вальца катка ДУ-96 - 1,5м, ширина уплотняемой полосы катка ДУ-58А – 2.0м.

b - ширина перекрытия смежных полос уплотнения - 1/3 ширины вальца, м;

V - средняя рабочая скорость движения, для ДУ-96 – 3 км/ч, для ДУ-58А – 4 км/час;

L – длина участка, 1000 м;

h - толщина слоя эффективного уплотнения, м;

T - продолжительность смены, 8 ч;

k - коэффициент использования времени смены, 0,85- 0,95;

m - необходимое число проходов по одному следу.

6. Потребность машино-смен (графа 9,10) определяется путем деления граф 6,7 соответственно на графу 8. Значения чисел в графах 9,10 должны быть с одним знаком после запятой.

7. В конце таблицы необходимо подвести итоги потребности каждого механизма в машино-сменах.

8. На основании таблицы составить технологическую схему потока по устройству двухслойного щебеночного основания автомобильных дорог по методу заклинки. Пример приведен в Приложении 3.

Контрольные вопросы

1. Из каких этапов складывается строительство щебеночных слоев методом заклинки?
2. По каким признакам определяют достаточность уплотнения щебеночных и гравийных смесей?

Практическая работа № 6

Тема: Устройство верхнего слоя основания дорожных одежд из гравийной смеси по способу смешения на дороге.

Цель работы: Разработать «Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов строительства верхнего слоя основания дорожных одежд из гравийной смеси по способу смешения на дороге».

Оснащение: Бумага формата А-4, калькулятор, указания по выполнению практической работы, Технологические карты на устройство земляного полотна и дорожной одежды, введены в действие распоряжением Минтранса России от 23.05.2003 г. № ОС-468-р, СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85.

Исходные данные.

Таблица 11.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ				
	1	2	3	4	5
1 Самоходный каток на пневмошинах	ДУ-31	ДУ-29	ДУ-31	ДУ-29	ДУ-31
2. Автомобиль - самосвал	КрАЗ-65034	ЗИЛ-ММЗ-45085	Урал 55224	МАЗ-5551	КАМАЗ 55111

Общие указания:

По составу гравийная смесь должна быть оптимального состава. Если смеси не удовлетворяют требованиям, представленным к зерновому составу, то их необходимо обогащать путем добавления недостающих фракций.

Свойства гравийного материала, входящего в состав смесей, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 25607-94 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытия и оснований автомобильных дорог и аэродромов»; ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ».

В качестве органических вяжущих применяют жидкие битумы марок МГ 70/130 и СТ 70/130; дорожные битумные эмульсии марок ЭБК-2; ЭБК-3 ГОСТ 18659-81 «Эмульсии битумные дорожные».

Способ смешения на дороге обеспечивает в отличие от пропитки лучшее перемешивание минерального материала с вяжущим, допускает применение более простого оборудования и местного (чаще всего гравийного) минерального материала.

Смешение на дороге автогрейдером выполняют для устройства покрытий на автомобильных дорогах IV категории, а также верхних слоев оснований на дорогах III - IV категорий.

Слои дорожной одежды, построенные способом смешения на дороге, имеют толщину 8 - 10 см. При большей толщине смешение делают в два приема.

До начала работ по устройству основания (покрытия) должны быть выполнены все предшествующие работы по устройству земляного полотна, подстилающих слоев и водоотвода.

Работы по устройству гравийного основания (покрытия), обработанного битумной эмульсией способом смешения на дороге, ведутся в разработанной технологической последовательности процессов производства работ на двух

захватках длиной 150 м.

В перечне рабочих операций учтены работы по устройству присыпных обочин.

Основные объемы работ для устройства гравийного основания (покрытия), обработанного битумной эмульсией по способу смешения на дороге, должны быть рассчитаны для конструктивного поперечника, представленного на рис. 6.

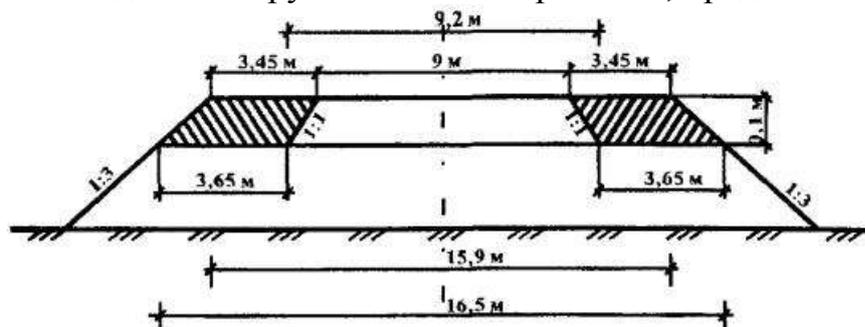


Рисунок 6. Конструкция слоя основания (покрытия) с присыпными обочинами в поперечном профиле

Очистка нижнего слоя основания от пыли и грязи поливомоечной машиной МД-433-03 предусмотрена за 2 прохода по одному следу.

Гравийную смесь вывозят на основание и выгружают вдоль оси дороги.

При перемешивании гравийной смеси с битумной эмульсией минеральный материал разравнивают на ширину, примерно на 1 м меньшую ширины основания (покрытия).

Вязущее разливают автогудронатором в несколько приемов. Расход вязущего за один розлив 1,5 - 2,0 л/м².

После каждого розлива выполняют предварительное перемешивание гравийного материала с органическим вяжущим за 5 - 6 круговых проходов автогрейдера, который собирает материал в вал, затем разравнивает его.

При последнем розливе расход вязущего составляет 1 - 1,5 л/м². Вязущее разливают выборочно для исправления мест с «сухой» смесью.

Окончательное перемешивание выполняют автогрейдером за 20 - 25 круговых проходов.

Общее число проходов автогрейдера при устройстве гравийного основания (покрытия), укрепленного битумной эмульсией смешением на дороге, составляет 40 - 50, а в отдельных случаях - 70 круговых проходов.

Приготовленную смесь разравнивают и профилируют автогрейдером по всей ширине основания (покрытия) за 5 - 7 круговых проходов по одному следу.

Работы по устройству присыпных обочин выполняют в общем технологическом потоке вслед за разравниванием и профилированием приготовленной смеси (захватка II, № процессов 14 - 17) в следующей последовательности:

- ✓ надвигка грунта с откосов насыпи на обочины бульдозером (насыпи, как правило, отсыпают с запасом грунта на откосах с целью его дальнейшего использования при досыпке обочин);
- ✓ разравнивание и планировка грунта обочин автогрейдером за 4 прохода по одному следу в двух направлениях;
- ✓ уплотнение грунта обочин самоходным катком на пневматических шинах типа ДУ-31.

Грунт уплотняют за 8 - 10 проходов катка по одному следу. Первые проходы начинают от кромки проезжей части, затем последующими проходами, смещаясь за каждый проход на 1/3 ширины вальца, уплотняют обочины, не доходя 0,3 - 0,5 м до откоса. После этого уплотнение грунта обочины продолжают с перемещением от бровки земляного полотна к проезжей части.

При первых двух - трех проходах катка скорость движения составляет 2 - 3 км/ч, при последующих проходах скорость увеличивают до 5 км/ч.

Уплотнение слоя основания (покрытия) из гравийных смесей, обработанных органическими вяжущими материалами смешением на дороге, выполняют самоходными катками на пневматических шинах или катками с гладкими металлическими вальцами массой 6 - 10 т за 3 - 5 проходов по одному следу.

Уплотнение ведут от краев к середине с перекрытием предыдущего следа на 1/3 ширины вальца катка.

Во избежание прилипания органоминеральной смеси вальцы катков автоматически смачиваются водой.

Окончательное уплотнение и формирование построенного слоя происходят под воздействием колес автомобилей.

В течение 15 - 20 сут осуществляют уход за построенным покрытием при уплотнении катками с металлическими вальцами; в течение 5 - 10 сут - при уплотнении катками на пневматических шинах.

По окончании формирования слоя на покрытии необходимо устроить поверхностную обработку.

Если построенное основание оставляют без покрытия до следующего строительного сезона, по нему устраивают поверхностную обработку.

Ход работы:

1. На основании исходных данных и общих указаний заполнить таблицу 8, начиная с графы 4, записав в нее технологическую последовательность производства работ по устройству верхнего слоя основания дорожных одежд из гравийной смеси по способу смешения на дороге толщиной 10 см и шириной 9,0 м автогрейдером ДЗ-31, приведенную ниже, с подробным описанием работ и с указанием марки механизмов.

Таблица 8.

№ процессов	№ захваток	Источник обоснования норм выработки и (ЕНиРы и расчеты)	Описание рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ	Единица измерения	Количество работ		Производительность в смену	Потребность машино-смен	
					на захватку	на 1 км		на захватку	на 1 км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

а) Очистка поверхности нижнего слоя основания от пыли и грязи поливомоечной машиной МД-433-03 при 2 проходах по одному следу или 16 проходах по всей ширине.

б) Подвозка автосамосвалами КамАЗ 6520 гравийной смеси с выгрузкой в вал вдоль оси дороги.

с) Подвозка автосамосвалами КамАЗ 6520 второй части гравийной смеси (добавки) с выгрузкой в параллельный вал примерно 20% от общего объема ПГС

д) Перемешивание материалов автогрейдером ДЗ-31 за 6 круговых проходов по одному следу

е) Подвозка битумной эмульсии автогудронатором ДС-142Б и введение первой порции вяжущего в смесь из расчета 2,5 л на 1 м²

ф) Предварительное перемешивание мин. смеси с вяжущим автогрейдером ДЗ-31 за 6 круговых проходов по одному следу

г) Подвозка битумной эмульсии автогудронатором ДС-142Б и введение второй порции вяжущего в смесь из расчета 2,5 л на 1 м²

х) Предварительное перемешивание мин. смеси с вяжущим автогрейдером ДЗ-31 за 6 круговых проходов по одному следу

и) Подвозка битумной эмульсии автогудронатором ДС-142Б и введение третьей порции вяжущего в смесь из расчета 2,5 л на 1 м²

й) Предварительное перемешивание мин. смеси с вяжущим автогрейдером ДЗ-31 за 6 круговых проходов по одному следу

к) Подвозка битумной эмульсии автогудронатором ДС-142Б и введение четвертой порции вяжущего в смесь из расчета 2,1 л на 1 м²

л) Окончательное перемешивание мин. смеси с вяжущим автогрейдером ДЗ-31 за 20 круговых проходов по одному следу

м) Разравнивание и профилирование приготовленной смеси автогрейдером ДЗ-31 по всей ширине основания за 5 круговых проходов по одному следу

н) Надвижка грунта на обочины бульдозером ДЗ-110

о) Разравнивание грунта на обочинах автогрейдером ДЗ-31 за 4 прохода по одному следу

р) Увлажнение грунта на обочинах поливомоечной машиной МД-433-03 до оптимальной влажности при дальности возки 3 км в количестве 3 % от массы грунта

с) Уплотнение грунта на обочинах самоходным катком на пневматических шинах ДУ-31 за 8 проходов по одному следу

г) Уплотнение органоминеральной смеси самоходным катком гладкими вальцами ДУ-96 за 5 проходов по одному следу

2. Далее необходимо по каждому процессу рассчитать объемы работ с указанием формулы расчета, имея в виду, что объем выполняемых работ, рассчитывается на захватку, равную 150 м, и 1 км. Результат записать в графу 6 и 7.

3. Номера рабочих процессов должны быть проставлены в их технологической последовательности.

4. На основании общих указаний в графе 2 проставить номера захваток.

5. Величину принятой производительности землеройных и уплотняющих машин обосновать ссылкой на соответствующие ЕНиРы (Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы), обоснование записать в графу 3. Однако не на все машины производительность можно найти в ЕНиРах (Приложение 4), по некоторым машинам производительность необходимо рассчитать по формулам. Поэтому расчет производительности каждой отдельной машины произвести отдельным расчетом, присудить номер каждому расчету и сделать на него ссылку в 3 графе таблицы.

а. Расчет производительности поливомоечной машиной МД-433-03 при очистке поверхности нижнего слоя основания от пыли и грязи

$$\Pi = \frac{T * k}{(2 L / v + t) * n} \quad (12)$$

где, Π – производительность поливомоечной машины, км/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,85$ – коэффициент внутрисменной загрузки; L – длина участка, км; $v = 8$ км/час, скорость движения; $t = 0,05$ ч, время на два поворота; n – количество проходов.

б. Расчет производительности автомобиля - самосвала производится по формуле 9.

с. Расчет производительности автогудронатора ДС-142Б:

$$\Pi_9 = 3600V_{ц}k_{в}/T_{ц}, \text{ т/час} \quad (13)$$

где $V_{ц}$ – полезный объем цистерны, 7 500 л;

$k_{в}$ – коэффициент использования машины по времени;

$T_{ц}$ – продолжительность рабочего цикла, с;

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6, \quad (14)$$

где t_1 – время наполнения цистерны вяжущим материалом, $t_1 = 750$ с;

t_2 – время транспортирования вяжущего материала к месту распределения, с,

$$t_2 = L/v_1, \quad (15)$$

где L – расстояние от битумохранилища до объекта 20 000, м;

v_1 – транспортная скорость груженого автогудронатора, 11,11 м/с (40 км/ч);

t_3 – продолжительность розлива битума, с;

$$t_3 = V_{ц}/(v_p q B), \quad (16)$$

v_p – рабочая скорость автогудронатора, м/с, $v_p = 3,83$ м/с;

q – норма розлива вяжущего, л/м²;

B – ширина розлива, м, $B = 4,0$ м;

t_4 – время, необходимое для переезда машины от объекта к битумохранилищу, с,

$$t_4 = L/v_2, \quad (17)$$

v_2 – скорость движения порожнего автогудронатора, м/с, $v_2 = 23,61$ м/с;

t_5 – время на маневрирование автогудронатора на объекте и базе, $t_5 = 240 - 360$ с;

t_6 – время на подготовку автогудронатора к работе, $t_6 = 300 - 360$ с.

д. Расчет производительности бульдозера при резании и перемещении грунта:

$$\Pi = 3600k_{в}V/t_{ц}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (18)$$

где $k_{в}$ – коэффициент использования бульдозера по времени, $k_{в} = 0,8 - 0,9$;

V – объем грунта перед отвалом в плотном теле, м³,

$$V = \frac{Bb^2k_{п}}{2k_{р}}, \quad (19)$$

где B – длина отвала, 3,20 м;

b – высота отвала, 1,30 м;

$k_{п}$ – коэффициент, учитывающий потери грунта и зависящий от дальности перемещения, $k_{п} = 1 - 1,1$;

$k_{р}$ – коэффициент разрыхления грунта, $k_{р} = 1,1 - 1,35$;

$t_{ц}$ – время цикла, с,

$$t_{ц} = t_{к} + t_{тп} + t_{хх} + 20, \quad (20)$$

здесь t_k - время копания и набора призмы грунта, с, $t_k = l_k/V_k$;

l_k - длина пути резания, $l_k = 3$ м;

V_k - скорость движения при резании грунта, $V_k = 0,4 - 0,5$ м/с;

$t_{тр}$ - время транспортирования, с,

$$t_{тр} = l_{тр}/V_{тр}, \quad (21)$$

$l_{тр}$ - длина пути транспортирования, $l_{тр}$ при надвижке грунта на обочины равна 0 м;

$V_{тр}$ - скорость транспортирования, $V_{тр} = 0,7 - 0,83$ м/с;

t_{xx} - время холостого хода, с,

$$t_{xx} = l_k/V_{xx}, \quad (22)$$

V_{xx} - скорость при обратном ходе, для колесных машин не менее 2,8 м/с, для машин с полужесткой и балансирной подвеской гусениц - не более 1,9 м/с, а с эластичной и балансирно-звеньевой подвеской - не более 4 м/с.

д. Расчет производительности автогрейдера ДЗ-31 производится по следующей формуле:

$$П = \frac{T * k * L}{2(L/v + t)} * n \quad (23)$$

где, $П$ – производительность автогрейдера, км/смену; $T = 8$ ч – продолжительность рабочей смены; $k = 0,80$ – коэффициент внутрисменного использования; L – длина захватки, км; $v = 3$ км/час, скорость движения автогрейдера; $t = 0,05$ ч – продолжительность разворота в конце участка; n - количество круговых проходов.

е. Расчет производительности поливомоечной машины при увлажнении грунта обочин производится по формуле 3.

6. Потребность машино-смен (графа 9, 10) определяется путем деления графы 6 и 7 на графу 8 соответственно. Значения чисел в графах 9,10 должны быть с одним знаком после запятой.

7. В конце таблицы необходимо подвести итоги потребности каждого механизма в машино-сменах.

8. На основании таблицы составить технологическую схему потока по устройству верхнего слоя основания дорожных одежд из гравийной смеси по способу смешения на дороге.

Контрольные вопросы

1. Сколько россыпей щебня и розлива битума должно быть выполнено при строительстве способом пропитки?
2. Какие недостатки существуют при перемешивании простейшими машинами?

Практическая работа № 7

Тема: Устройство одиночной поверхностной обработки на вязких битумах.

Цель работы: Разработать «Технологическую последовательность процессов с расчетом объемов строительства одиночной поверхностной обработки на вязких битумах».

Оснащение: Бумага формата А-4, калькулятор, указания по выполнению практической работы, Технологические карты на устройство земляного полотна и дорожной одежды, введены в действие Распоряжением Минтранса России от 23.05.2003 г. № ОС-468-р, СНиП 2.05.02-85, СНиП 3.06.03-85.

Исходные данные.

Таблица 12.

Наименование показателей	ВАРИАНТЫ				
	1	2	3	4	5
Автомобиль - самосвал	КрАЗ-65034	ЗИЛ-ММЗ-45085	Урал 55224	МАЗ-5551	КАМАЗ 55111

Общие указания:

Поверхностная обработка - это способ создания шероховатой поверхности покрытия. Она также восстанавливает слой износа и является защитным слоем и, тем самым, продлевает срок службы дорожных покрытий.

При одиночной поверхностной обработке на очищенное от пыли и грязи покрытие разливают органическое вяжущее с последующим распределением черного щебня определенных фракций и его укаткой.

Необработанный щебень допускается применять на дорогах с интенсивностью движения менее 1000 авт./сут.

Вяжущее обеспечивает гидроизоляцию покрытия, приклеивание каменного материала к покрытию или основанию и соединение щебенки в единый слой.

Для выполнения этих функций могут быть использованы разные виды вяжущего:

- для подгрунтовки - битумные эмульсии марок ЭБК-1, ЭБК-2, отвечающие требованиям ГОСТ 18659-81 «Эмульсии битумные дорожные»;

- для обеспечения связей щебенки с покрытием и между собой - вязкие битумы марок БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, отвечающие требованиям ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия». Марка битума выбирается учетом дорожно-климатической зоны.

Щебень следует применять из трудношлифуемых горных пород с преимущественно кубовидной формой зерен. Щебень должен быть чистым, не содержащим пыли и глины.

Щебень должен быть обработан органическим вяжущим материалом в установке по норме 1 - 1,5 % от массы щебня. Для обработки могут быть использованы битумы марок БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200, МГ 130/200, МГ 70/130 и др.

При устройстве одиночной поверхностной обработки на капитальных покрытиях применяют однородный по размерам щебень 10 - 15, 15 - 20 мм. Крупные зерна должны отличаться от мелких не более чем на 5 мм.

Основным требованием при выполнении поверхностной обработки является точное дозирование материалов в соответствии с нормами расхода, установленными СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» (табл. 15).

Работы по устройству поверхностной обработки на вязких битумах следует выполнять при температуре воздуха не ниже 15 °С.

Технологическая последовательность предусматривает механизированный способ выполнения работ с применением автогудронатора ДС-142Б распределителя WS 4100 Vario.

Работы по устройству поверхностной обработки ведутся в разработанной технологической последовательности процессов производства работ на двух захватках по 1350 м каждая.

На первой захватке выполняют следующие технологические операции:

- очистка покрытия от пыли и грязи;
- подгрунтовка покрытия битумной эмульсией.

Покрытие очищают от пыли и грязи за два прохода по одному следу поливомоечной машины типа МД-433-03. В первую очередь производят очистку самого покрытия, затем за один проход по каждой обочине пыль и мусор удаляют на откосы.

Подгрунтовка покрытия выполняется битумной эмульсией из расчета 0,8 - 1,2 л/м² и должна быть закончена не менее чем за 4 ч до розлива вязкого битума. Этого времени достаточно для полного испарения воды после распада битумной эмульсии. Подгрунтовку вяжущим свежееуложенного асфальтобетонного покрытия можно исключить, если поверхность его чистая.

На второй захватке выполняют основные технологические операции по устройству одиночной поверхностной обработки на вязких битумах:

- розлив вяжущего;
- транспортировку черного щебня;
- распределение черного щебня;
- укатку поверхностной обработки.

В зависимости от ширины покрытия, а также технических характеристик автогудронатора и распределителя щебня определяют число и ширину устраиваемых полос.

В данном конкретном случае при ширине проезжей части 7,5 м с учетом двух краевых полос по 0,75 м при общей ширине покрытия 9 м целесообразно устраивать 3 полосы по 3 м, что соответствует ширине распределения материала щебнераспределителем WS 4100 Vario.

Розлив вязкого битума для основного слоя выполняют автогудронатором ДС-142Б.

Расход вяжущего на 1 м² обрабатываемой поверхности не должен превышать 0,5 - 0,7 л при использовании черного щебня фракции 10 - 15 мм и 0,7 - 0,9 л, если применяется черный щебень фракции 15 - 20 мм.

Этого количества вяжущего достаточно, чтобы заполнить щебеночное пространство на высоту, равную примерно 2/3 диаметра щебенки, обеспечивающую

надежное сцепление с покрытием и исключают выпотевание битума в период высоких летних температур.

Температура битума во время розлива должна быть:

- для марок БНД 60/90, БНД 90/130 в пределах 130 - 160 °С;
- для марки БНД 130/200 в пределах 100 - 130 °С.

Автогудронатор устанавливают в рабочее положение в 2 - 3 м от границы обрабатываемого участка. Такой задел необходим, так как при наборе скорости автогудронатора, равно как и при торможении, нарушается норма распределения вяжущего.

Начальную и конечную границу участка розлива намечают сигнальными флажками, устанавливаемыми на обочине. В конце участка розлива при прохождении первого (предупредительного) флажка готовятся к перекрытию кранов, а у второго флажка на конечной границе быстро их перекрывают и останавливают автогудронатор.

После окончания розлива защитные материалы убирают.

Закончив розлив на одной полосе, автогудронатор возвращают к началу захватки и разливают вяжущее на второй, следя за тем, чтобы на стыке полос не было излишков битума или пропусков. Для этого по оси каждой из устраиваемых полос обозначают ориентиры для водителя.

Норма розлива контролируется автоматической системой распределения битума.

Черный щебень доставляют на участок работ автомобилями-самосвалами КамАЗ-55111.

Автомобиль-самосвал задним ходом въезжает на разгрузочный мостик и, выгрузив щебень в приемный бункер щебнераспределителя, отъезжает.

Щебень по конвейеру попадает в передний распределительный бункер и с помощью шнека равномерно распределяется по всей ширине бункера и через щель равномерно рассыпается по разлитому вяжущему, при этом колеса распределителя проходят по рассыпанному щебню. По окончании россыпи щебня на одной полосе участка распределитель возвращают к началу и распределяют щебень на второй полосе.

Норма россыпи черного щебня устанавливается в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги»

Россыпь щебня по заданной норме достигается регулированием скорости вращения шнеков, барабана, выдающего материал, и скорости передвижения распределителя на первом пробном участке россыпи за 1 - 2 попытки.

Вслед за распределением щебня исправляют дефектные места.

В местах, где образовались излишние скопления вяжущего (жирные пятна), скребком срезают слой щебня с битумом, из леек распределяют вяжущее, засыпают это место новым щебнем и распределяют его слоем в одну щебенку.

Прикатку черного щебня наиболее целесообразно выполнять катком на пневматических шинах за 4 - 5 проходов по одному следу с нагрузкой на колесо не менее 1,5 т и давлением в шинах 0,7 - 0,8 МПа. Для одномерного щебня достаточно двух проходов по одному следу.

Задача укатки - уложить и прижать щебень к вяжущему.

Лучшая шероховатость слоя обеспечивается прикаткой пневматическим катком, исключая дробление или вдавливание щебня в основу.

Для предотвращения прилипания смеси в процессе укатки вальцы катков смачивают водой, смесью воды и керосина (1:1) или 1 %-ным водным раствором соапстока.

При устройстве поверхностной обработки в рамках ремонта автомобильной дороги необходимо обеспечить бесперебойное движение транспорта.

В этом случае дорожные работы следует производить сначала на I полосе ремонтируемого участка, пропуская транспорт по II и III полосам, затем поочередно закрывают II и III полосы, организовывая движение по двум свободным.

Движение при наличии объезда закрывают на сутки, при его отсутствии на 8 ч.

В течение первых 2 - 3 сут эксплуатации необходимо ограничивать скорость движения автомобилей до 40 км/ч и регулировать его по ширине проезжей части.

Уход за поверхностной обработкой состоит в наметании сброшенных щебенки, исправлении сухих мест и углублений, в добавке вяжущего, а в местах избытка вяжущего - в добавке мелкого «белого» щебня.

Ход работы:

1. На основании исходных данных и общих указаний заполнить таблицу 8, начиная с графы 4, записав в нее технологическую последовательность производства работ по устройству верхнего одиночной поверхностной обработки на вязких битумах при ширине проезжей части 7,5 м, ширине краевых полос 0,75 м, приведенную ниже, с подробным описанием работ и с указанием марки механизмов.

с) Очистка покрытия от пыли и грязи поливомоечной машиной МД-433-03 за 2 прохода по одному следу или 16 проходах по всей ширине.

т) Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором ДС-142Б из расчета 0,8 л на 1 м² покрытия (подгрунтовка)

и) Подвозка и розлив вязкого битума БНД 90/130 автогудронатором ДС-142Б из расчета 0,6 л на 1 м²

v) Подвоз черного щебня фр. 10 - 15 мм автосамосвалами КамАЗ-55111 с выгрузкой в бункер щебнераспределителя в количестве 1,2 м³/100 м² покрытия

w) Распределение черного щебня фр. 10 - 15 мм щебнераспределителем WS 4100 Vario

х) Уплотнение слоя самоходным катком на пневматических шинах ДУ-100 за 3 прохода по 1 следу

у) Уход за покрытием в течение 3 сут (ограничение скорости движения и регулирование его по полосам)

2. Далее необходимо по каждому процессу рассчитать объемы работ с указанием формулы расчета, имея в виду, что объем выполняемых работ, рассчитывается на захватку, равную 1350 м, и 1 км. Результат записать в графу 6 и 7.

3. Номера рабочих процессов должны быть проставлены в их технологической последовательности.

4. На основании общих указаний в графе 2 проставить номера захваток.

5. Величину принятой производительности землеройных и уплотняющих машин обосновать ссылкой на соответствующие ЕНиРы (Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы), обоснование записать в графу 3. Однако не на все машины производительность можно найти в ЕНиРах, по некоторым машинам производительность необходимо рассчитать по формулам.

Поэтому расчет производительности каждой отдельной машины произвести отдельным расчетом, присудить номер каждому расчету и сделать на него ссылку во 3 графе таблицы.

а. Расчет производительности поливомоечной машиной МД-433-03 при очистке поверхности нижнего слоя основания от пыли и грязи производится по формуле 12.

б. Расчет производительности автомобиля- самосвала производится по формуле 9.

с. Расчет производительности автогудронатора ДС-142Б производится по формулам 13-18.

г. Расчет производительности распределителя каменных материалов непрерывного действия:

$$П_3 = Bvk_b, \quad (24)$$

где, П – производительность распределителя каменных материалов, м²/ час

В - ширина обрабатываемой полосы, 3м;

v - рабочая скорость машины, 1500 м/ч;

k_в - коэффициент использования машины по времени.

д. Расчет производительности катков:

$$П = \frac{(B-b) * v * T * k}{m} \quad (25)$$

где П – производительность катка, м²/смену

В - ширина полосы уплотнения (катка или сцепа), 2,0м;

b - ширина перекрытия смежных полос уплотнения - 1/3 ширины вальца, м;

V - средняя рабочая скорость движения, 4000 м/час;

T - продолжительность смены, 8 ч;

k - коэффициент использования времени смены, 0,85- 0,95;

m - необходимое число проходов по одному следу.

6. Потребность машино-смен (графа 9, 10) определяется путем деления графы 6 и 7 на графу 8 соответственно. Значения чисел в графах 9,10 должны быть с одним знаком после запятой.

7. В конце таблицы необходимо подвести итоги потребности каждого механизма в машино-сменах.

8. На основании таблицы составить технологическую схему потока по устройству поверхностной обработки.

Контрольные вопросы

1. Какова цель поверхностной обработки покрытий?

2. Каким следует применять щебень при строительстве поверхностной обработки?

§ E2-1-5. Срезка растительного слоя бульдозерами

Техническую характеристику бульдозеров см. в § E2-1-22.

Указания по применению норм

Нормами учтена срезка грунта при отсутствии корней кустарника за один-два прохода по одному следу на глубину до 15 см; при наличии корней кустарника и деревьев - за два-три прохода по одному следу на общую глубину до 25 см.

Ширина участка расчистки принята до 30 м. Уборка грунта с границ участка при необходимости нормируется отдельно в зависимости от способа уборки.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Срезка грунта. 3. Подъем и опускание отвала. 4. Возвращение порожняком.

Машинист 6 разр.

Нормы времени и расценки на 1000 м² очищенной поверхности

Таблица 1.1

Марка трактора	Марка бульдозера	Группа грунта		
		I	II	
T-100	ДЗ-8 (Д-271А)	<u>0,84 (0,84)</u> 0-89	<u>1,8 (1,8)</u> 1-91	1
	Д-259, ДЗ-18 (Д-493А)	<u>0,69 (0,69)</u> 0-73,1	<u>1,5 (1,5)</u> 1-59	2
T-130	ДЗ-28 (Д-533)	<u>0,66 (0,66)</u> 0-70	<u>1,4 (1,4)</u> 1-48	3
T-180	ДЗ-24А (Д-521А), ДЗ-35С (Д-575С), ДЗ-9 (Д-275А)	<u>0,6 (0,6)</u> 0-63,6	<u>1,3 (1,3)</u> 1-38	4
	ДЗ-25 (Д-522), Д-290	<u>0,48 (0,48)</u> 0-50,9	<u>1,1 (1,1)</u> 1-17	5
		а	б	N

Примечание. В нормах и расценках предусмотрена работа бульдозеров в грунтах природной влажности. При работе бульдозеров в переувлажненных грунтах, в которых буксуют или вязнут гусеницы тракторов, N. вр. и **Расц.** умножать на 1,15 (ПР-1).

§ E2-1-31. Уплотнение грунта самоходными катками

Техническая характеристика катков

Таблица 1.2

Показатель	Единица Измерения	Марка катков	
		ДУ-31А (Д-627А)	ДУ-29 (Д-624)
Тип катка	-	Самоходный на пневматических шинах	
Ширина уплотняемой полосы	м	1,9	2,22
Толщина уплотняемого слоя	"	До 0,35	До 0,4
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	66 (90)	96 (130)
Масса катка	т	16	30

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Уплотнение грунта. 3. Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки.

Самоходный каток ДУ-31А (Д-627А)

Машинист 6 разр.

А. УПЛОТНЕНИЕ НАСЫПИ

Таблица 1.3

Нормы времени и расценки на 100 м³ уплотненного слоя грунта

Наименование работ	Толщина уплотняемого слоя, м	С разворотом на насыпи			С разворотом, со съездом с насыпи			
		Длина гона, м						
		до 100	до 200	св.200	до 200	до 300	св.300	
Уплотнение грунта при четырех проходах по одному следу	До 0,2	0,63 <u>(0,63)</u> 0-66,8	0,46 <u>(0,46)</u> 0-48,8	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,77 <u>(0,77)</u> 0-81,6	0,58 <u>(0,58)</u> 0-61,5	0,5 <u>(0,5)</u> 0-53	1
	От 0,2 до 0,3	0,41 <u>(0,41)</u> 0-43,5	0,31 <u>(0,31)</u> 0-32,9	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	0,51 <u>(0,51)</u> 0-54,1	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	2
Добавлять на каждый проход сверх первых четырех	До 0,2	0,13 <u>(0,13)</u> 0-13,8	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,15 <u>(0,15)</u> 0-15,9	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	3
	От 0,2 до 0,3	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	4
		а	б	в	г	д	е	N

Самходный каток ДУ-29А (Д-624)

Машинист 6 разр.

А. УПЛОТНЕНИЕ НАСЫПИ

Таблица 1.4

Нормы времени и расценки на 100 м³ уплотненного слоя грунта

Наименование работ	Толщина уплотняемого слоя, м	С разворотом на насыпи			С разворотом, со съездом с насыпи			
		Длина гона, м						
		до 100	до 200	св.200	до 200	до 300	св.300	
Уплотнение грунта при четырех проходах по одному следу	До 0,2	0,54 <u>(0,54)</u> 0-57,2	0,4 <u>(0,4)</u> 0-42,4	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	0,64 <u>(0,64)</u> 0-67,8	0,48 <u>(0,48)</u> 0-50,9	0,42 <u>(0,42)</u> 0-44,5	1
	От 0,2 до 0,3	0,36 <u>(0,36)</u> 0-38,2	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,43 <u>(0,43)</u> 0-45,6	0,32 <u>(0,32)</u> 0-33,9	0,28 <u>(0,28)</u> 0-29,7	2
Добавлять на каждый проход сверх первых четырех	До 0,2	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,14 <u>(0,14)</u> 0-14,8	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	3
	От 0,2 до 0,3	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	4
		а	б	в	г	д	е	N

Примечание. В нормах граф "г" - "е" табл. 2 и 4 учтен проход катка по насыпи до съезда (за пределами уплотненного участка) на расстояние до 20 м. При проходе катка на расстояние св. 20 м принимать на 1 км прохода Н. вр. 0,14 маш.-ч, **Расц.** 0-14,8 (ПР-1).

§ Е2-1-22. Разработка и перемещение нескального грунта бульдозерами

Указания по применению норм

Нормами предусмотрена разработка грунта в резервах, выемках и котлованах.

Окончательное разравнивание и уплотнение грунта нормами настоящего параграфа не учтено и нормируется отдельно в зависимости от способа разравнивания.

Перемещение ранее разработанных разрыхленных грунтов (уборка излишков грунта при планировках, перемещение грунта из отвала и др.) следует нормировать по нормам настоящего параграфа с применением коэффициента согласно примеч.3.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Разработка грунта с перемещением его и выгрузкой. 3. Возвращение бульдозера в забой порожняком.

Состав рабочих

Для бульдозеров на тракторах ДТ-75; Т-74

Машинист 5 разр.
Для бульдозеров на тракторах Т-100, Т-4АП1, Т-130, Т-180 и ДЭТ-250
Машинист 6 разр.

Таблица 1.5

Нормы времени и расценки на 100 м³ грунта

Марка трактора	Марка бульдозера	Расстояние перемещения грунта						
		до 10 м			добавлять на каждые следующие 10 м			
		Группа грунта						
I	II	III	I	II	III			
ДТ-75, Т-74	ДЗ-42 (Д-606), ДЗ-29 (Д-535)	0,94	1,1	1,3	0,87	0,94	0,98	1
		<u>(0,94)</u>	<u>(1,1)</u>	<u>(1,3)</u>	<u>(0,87)</u>	<u>(0,94)</u>	<u>(0,98)</u>	
		0-85,5	1-00	1-18	0-79,2	0-85,5	0-89,2	
Т-100	ДЗ-8 (Д-271), ДЗ-19 (Д-494)	0,55	0,68	0,78	0,48	0,54	0,56	2
		<u>(0,55)</u>	<u>(0,68)</u>	<u>(0,78)</u>	<u>(0,48)</u>	<u>(0,54)</u>	<u>(0,56)</u>	
		0-58,3	0-72,1	0-82,7	0-50,9	0-57,2	0-59,4	
Т-100	Д-259, ДЗ-18 (Д-493А), ДЗ-17 (Д-492А), ДЗ-53 (Д-686), ДЗ-54С (Д-687С)	0,5	0,62	0,7	0,43	0,49	0,51	3
		<u>(0,5)</u>	<u>(0,62)</u>	<u>(0,7)</u>	<u>(0,43)</u>	<u>(0,49)</u>	<u>(0,51)</u>	
		0-53	0-65,7	0-74,2	0-45,6	0-51,9	0-54,1	
Т-4АП1	ДЗ-101, ДЗ-104	0,88	1	1,1	0,74	0,84	0,87	4
		<u>(0,88)</u>	<u>(1)</u>	<u>(1,1)</u>	<u>(0,74)</u>	<u>(0,84)</u>	<u>(0,87)</u>	
		0-93,3	1-06	1-17	0-78,4	0-89	0-92,2	
Т-130	ДЗ-27С (Д-32С), ДЗ-110А, ДЗ-28 (Д-533)	0,35	0,41	0,47	0,3	0,33	0,35	5
		<u>(0,35)</u>	<u>(0,41)</u>	<u>(0,47)</u>	<u>(0,3)</u>	<u>(0,33)</u>	<u>(0,35)</u>	
		0-37,1	0-43,5	0-49,8	0-31,8	0-35	0-37,1	
Т-180	ДЗ-25 (Д-522), Д-290, ДЗ-24 (Д-521), ДЗ-9 (Д-275), ДЗ-35С (Д-575С)	0,32	0,38	0,4	0,29	0,3	0,32	6
		<u>(0,32)</u>	<u>(0,38)</u>	<u>(0,4)</u>	<u>(0,29)</u>	<u>(0,3)</u>	<u>(0,32)</u>	
		0-33,9	0-40,3	0-42,4	0-30,7	0-31,8	0-33,9	
	ДЗ-24А (Д-521А)	0,27	0,32	0,36	0,24	0,27	0,28	7
		<u>(0,27)</u>	<u>(0,32)</u>	<u>(0,36)</u>	<u>(0,24)</u>	<u>(0,27)</u>	<u>(0,28)</u>	
		0-28,6	0-33,9	0-38,2	0-25,4	0-28,6	0-29,7	
ДЭТ-250	Д-384, Д-385	0,25	0,28	0,32	0,22	0,23	0,24	8
		<u>(0,25)</u>	<u>(0,28)</u>	<u>(0,32)</u>	<u>(0,22)</u>	<u>(0,23)</u>	<u>(0,24)</u>	
		0-30,3	0-33,9	0-38,7	0-26,6	0-27,8	0-29	
ДЭТ-250	ДЗ-34С (Д-572С)	0,22	0,24	0,27	0,2	0,21	0,22	9
		<u>(0,22)</u>	<u>(0,24)</u>	<u>(0,27)</u>	<u>(0,2)</u>	<u>(0,21)</u>	<u>(0,22)</u>	
		0-26,6	0-29	0-32,7	0-24,2	0-25,4	0-26,6	
		а	б	в	г	д	е	Н

Примечания: 1. Нормы и расценки предусматривают работу бульдозерами без открылков. При перемещении грунта бульдозерами с отвалами ящичного типа Н. вр. и **Расц.** умножить на 0,87 (ПР-1). 2. Нормами и расценками предусмотрена работа бульдозеров в грунтах естественной влажности. При работе бульдозеров в сыпучих или вязких грунтах, в которых буксуют или вязнут гусеницы тракторов, Н. вр. и **Расц.** умножить на 1,15 (ПР-2). 3. При перемещении бульдозером ранее разработанных разрыхленных грунтов Н. Вр. и **Расц.** умножить на 0,85, считая объем грунта в естественном залегании (ПР-3). 4. Нормами и расценками учтено перемещение грунта по пути с подъемом до 10%. При подъемах до 20% длину пути на участках с подъемом умножить на 1,2, а при подъемах св.20% - на 1,4 (ПР-4).

§ Е2-1-28. Разравнивание грунта бульдозерами при отсыпке насыпей

Техническую характеристику бульдозеров см. в § Е2-1-22.

Указания по применению норм

Нормы рассчитаны на полный объем подвезенного в насыпь грунта.

При необходимости перемещения грунта (надвижка грунта в сооружение) эта работа оплачивается отдельно по § Е2-1-22, примеч. 3.

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Разравнивание грунта с укладкой его в соответствии с проектным профилем. 3. Холостой ход бульдозера с частичным уплотнением насыпи.

Машинист 6 разр.

Нормы времени и расценки на 100 м³ грунта

Таблица 1.6

Марка трактора	Марка бульдозера	Толщина слоя, м									
		до 0,3			до 0,6			до 1			
		Группа грунта									
I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Т-100	ДЗ-19 (Д-494), ДЗ-8 (Д-271)	0,65 <u>(0,65)</u> 0-68,9	0,84 <u>(0,84)</u> 0-89	1,1 <u>(1,1)</u> 1-17	0,37 <u>(0,37)</u> 0-39,2	0,47 <u>(0,47)</u> 0-49,8	0,61 <u>(0,61)</u> 0-64,7	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	0,3 <u>(0,3)</u> 0-31,8	0,4 <u>(0,4)</u> 0-42,4	1
	ДЗ-53 (Д-686), ДЗ-54С (Д-687С)	0,58 <u>(0,58)</u> 0-61,5	0,75 <u>(0,75)</u> 0-79,5	0,99 <u>(0,99)</u> 1-05	0,33 <u>(0,33)</u> 0-35	0,43 <u>(0,43)</u> 0-45,6	0,56 <u>(0,56)</u> 0-59,4	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,27 <u>(0,27)</u> 0-28,6	0,37 <u>(0,37)</u> 0-39,2	2
	ДЗ-17 (Д-492А), ДЗ-259	0,46 <u>(0,46)</u> 0-48,8	0,58 <u>(0,58)</u> 0-61,5	0,77 <u>(0,77)</u> 0-81,6	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	0,32 <u>(0,32)</u> 0-33,9	0,43 <u>(0,43)</u> 0-45,6	0,16 <u>(0,16)</u> 0-17	0,21 <u>(0,21)</u> 0-22,3	0,28 <u>(0,28)</u> 0-29,7	3
Т-180	ДЗ-24А (Д-521А), ДЗ-9 (Д-275А)	0,42 <u>(0,42)</u> 0-44,5	0,53 <u>(0,53)</u> 0-56,2	0,71 <u>(0,71)</u> 0-75,3	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	0,3 <u>(0,3)</u> 0-31,8	0,4 <u>(0,4)</u> 0-42,4	0,15 <u>(0,15)</u> 0-15,9	0,19 <u>(0,19)</u> 0-20,1	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	4
	ДЗ-25 (Д-522), ДЗ-290	0,3 <u>(0,3)</u> 0-31,8	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,51 <u>(0,51)</u> 0-54,1	0,16 <u>(0,16)</u> 0-17	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,28 <u>(0,28)</u> 0-29,7	0,1 <u>(0,1)</u> 0-10,6	0,14 <u>(0,14)</u> 0-14,8	0,18 <u>(0,18)</u> 0-19,1	5
	ДЗ-35С (Д-575С), ДЗ-24А (Д-521А)	0,38 <u>(0,38)</u> 0-40,3	0,48 <u>(0,48)</u> 0-50,9	0,64 <u>(0,64)</u> 0-67,8	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,27 <u>(0,27)</u> 0-28,6	0,37 <u>(0,37)</u> 0-39,2	0,13 <u>(0,13)</u> 0-13,8	0,17 <u>(0,17)</u> 0-18	0,24 <u>(0,24)</u> 0-25,4	6
ДЭТ-250	ДЗ-384, ДЗ-385, Д-34С (Д-572С)	0,27 <u>(0,27)</u> 0-32,7	0,34 <u>(0,34)</u> 0-41,1	0,45 <u>(0,45)</u> 0-54,5	0,14 <u>(0,14)</u> 0-16,9	0,19 <u>(0,19)</u> 0-23	0,25 <u>(0,25)</u> 0-30,3	0,09 <u>(0,09)</u> 0-10,9	0,12 <u>(0,12)</u> 0-14,5	0,16 <u>(0,16)</u> 0-19,4	7
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	N

Е2-1-21. Разработка и перемещение грунта скреперами

Таблица 2.1

Техническая характеристика скреперов

Показатель	Единица измерения	Марка скрепера							
		Прицепного				Самоходного			
		ДЗ-30 (Д-541А), ДЗ-33 (Д-569)	ДЗ-20 (Д-498), ДЗ-20А	ДЗ-26 (Д-523), ДС-77С	ДЗ-23 (Д-511)	ДЗ-11П (Д-537М)	ДЗ-11 (Д-357Г)	ДЗ-32 (Д-567)	ДЗ-13 (Д-392)
Вместимость ковша	м ³	3	6,7	10	15	8	9	10	15
Ширина захвата	м	1,9 и 2,1	2,59	2,80	2,90	2,72	2,72	2,90	2,93
Глубина резания	"	0,2	0,3	0,3	0,35	0,3	0,3	0,3	0,35
Толщина отсыпаемого слоя	"	0,3	0,35	0,5	0,55	0,55	0,55	0,45	0,5
Мощность	кВт (л.с.)	55 (75)	79 (108)	132 (180)	221 (300)	158 (215), (180)	132	177 (240)	265 (360)
Масса скрепера	т	2,75	7	9,2	16	19		20	34

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Набор грунта скрепером. 3. Перемещение скрепера с грунтом. 4. Разгрузка грунта. 5. Возвращение скрепера в забой порожняком.

А. ПРИЦЕПНЫЕ СКРЕПЕРЫ

Состав рабочих

Для скреперов с тракторами ДТ-75, Т-74

Тракторист 5 разр.

Для скреперов с тракторами Т-100, Т-180 и ДЭТ-250

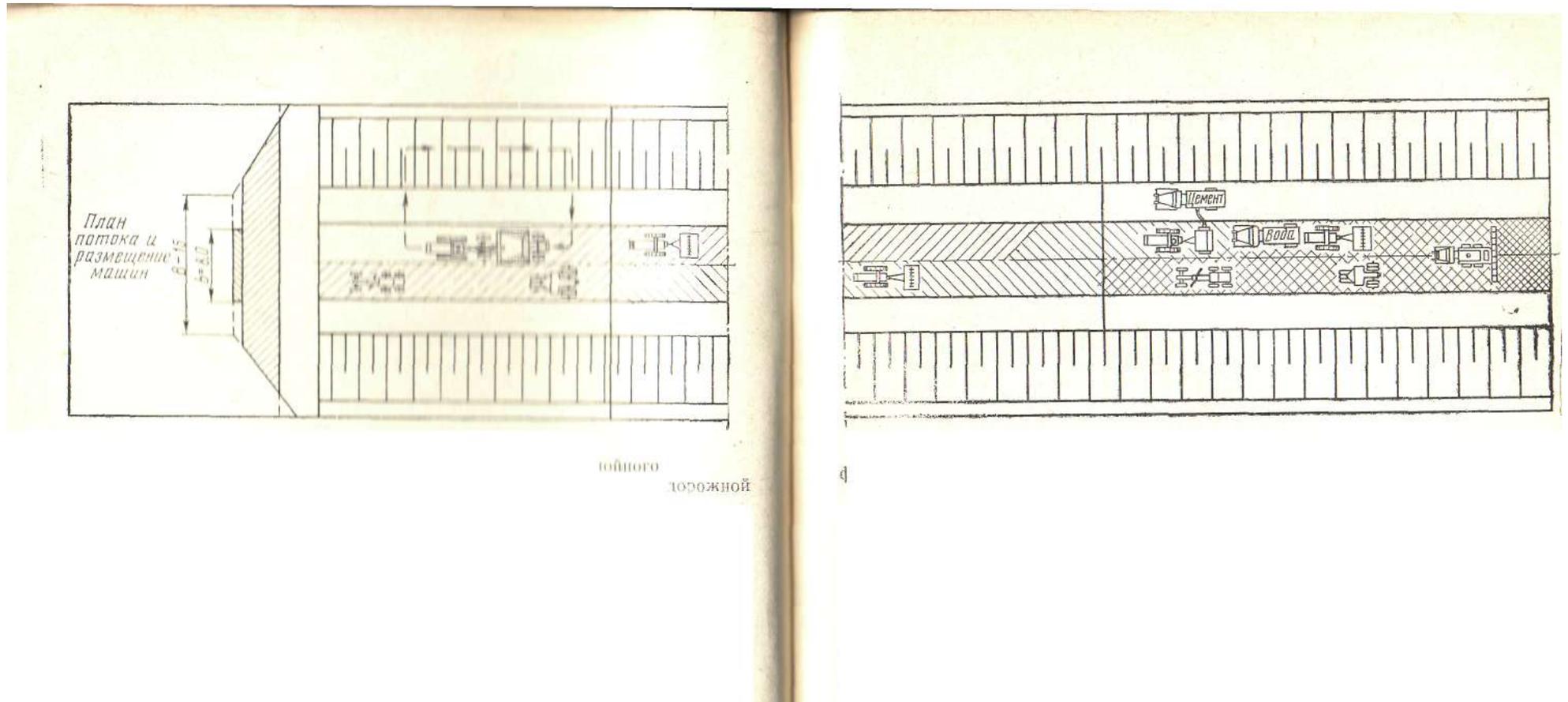
Тракторист 6 разр.

Таблица 2.2

Нормы времени и расценки на 100 м³ грунта

Марка трактора	Вместимость ковша скрепера, м ³	Расстояние перемещения грунта				
		до 100 м		добавлять на каждые следующие 10 м		
		Группа грунта				
		I	II	I	II	
ДТ-75, Т-74	3	2,6	2,8	0,14	0,15	1
		<u>(2,6)</u>	<u>(2,8)</u>	<u>(0,14)</u>	<u>(0,15)</u>	
		2-37	2-55	0-12,7	0-13,7	
Т-100	7	1,5	1,7	0,09	0,1	2
		<u>(1,5)</u>	<u>(1,7)</u>	<u>(0,09)</u>	<u>(0,1)</u>	
		1-59	1-80	0-09,5	0-10,6	
Т-180	10	0,95	1,1	0,05	0,06	3
		<u>(0,95)</u>	<u>(1,1)</u>	<u>(0,05)</u>	<u>(0,06)</u>	
		1-01	1-17	0-05,3	0-06,4	
ДЭТ-250	15	0,79	0,93	0,04	0,05	4
		<u>(0,79)</u>	<u>(0,93)</u>	<u>(0,04)</u>	<u>(0,05)</u>	
		0-89,3	1-05	0-04,5	0-05,7	
		а	б	в	г	Н

Рисунок 2.1. Технологическая схема потока по устройству однослойного дорожного основания из грунта, укрепленного цементом с помощью дорожной фрезы ДС-74.



**§ Е17-1. Разравнивание песчано-гравийных и щебеночных материалов
при устройстве оснований и покрытий
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОРМ**

Нормами настоящего параграфа предусмотрено разравнивание материалов в один слой при россыпи щебня, гравия и гравийно-песчаной смеси слоями не св. 18 см (в естественном состоянии), а песка до 20 см.

При устройстве основания и покрытия в два слоя Н.вр. и **Расц.** табл. 2 применять для каждого слоя отдельно.

Таблица 3.1

Техническая характеристика машин

Наименование показателей	Марки автогрейдеров				Грейдер прицепной ДС-1 (Д-20БМ)	Бульдозер ДЗ-8 (Д-271А)
	ДЗ-31-1 (Д-557-1)	ДЗ-98	ДЗ-99-1-4 (Д-710Б), ДЗ-99, (Д-710), ДЗ-61А, (Д-710А)	ДЗ-40 (Д-598)		
Длина отвала, м	3,7	3,7	3,04	3,8	3,7	3,03
Высота отвала, м	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	1,1
Марка трактора-тягача или двигателя	АМ-01	У1Д6- 250ТК-С-2/С-3	АМ-41	СМД-14А	Т-100	Т-100
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	81 (110)	184 (250)	66 (90)	55 (75)	74 (100)	74 (100)
Масса, т	12,30	19,50	9,70	7,70	4,26	13,35

Состав работы

1. Разравнивание щебня, гравия, гравийно-песчаной смеси или песка, расположенного на проезжей части дороги. 2. Предварительная планировка поверхности слоя.

Таблица 3.2

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия (одного слоя)

Материал	Машины	Марка машины	Состав звена	Н.вр.	Расц.	№
Песок или гравийно-песчаная смесь	Автогрейдеры	ДЗ-98	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,07 (0,07)	0-09,0	1
		ДЗ-31-1 (Д-557-1)		0,11 (0,11)	0-11,7	2
		ДЗ-61А (Д-710А), ДЗ-99 (Д710), ДЗ-99-1-4 (Д-710Б)		0,15 (0,15)	0-15,9	3
	Грейдер прицепной с трактором Т-100	ДЗ-1 (Д-20БМ)	<i>Машинист 5 разр. - 1 Тракторист 6 разр. - 1</i>	0,26 (0,13)	0-25,6	4
	Бульдозер на базе трактора Т-100	ДЗ-8 (Д-271А)	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,11 (0,11)	0-11,7	5
Щебень или гравий	Автогрейдеры	ДЗ-98	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,09 (0,09)	0-11,6	6
		ДЗ-31-1, (Д-557-1)		0,13 (0,13)	0-13,8	7
		ДЗ-61А (Д-710А), ДЗ-99 (Д-710), ДЗ-99-1-4 (Д-710Б)		0,18 (0,18)	0-19,1	8
	Грейдер прицепной с трактором Т-100	ДЗ-1 (Д-20БМ)	<i>Машинист 5 разр. - 1 Тракторист 6 разр. - 1</i>	0,32 (0,16)	0-31,5	9
	Бульдозер на базе трактора Т-100	ДЗ-8 (Д-271А)	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,21 (0,21)	0-22,3	10

**§ Е20-2-26. Очистка покрытий от пыли и грязи перед поверхностной обработкой
Состав работ**

При очистке механической щеткой

1. Очистка покрытия механической щеткой. 2. Развороты машины в конце участка.

При очистке вручную

1. Очистка покрытий от пыли и грязи вручную метлами, скребками и лопатами. 2. Уборка пыли и грязи за пределы дорожного полотна. 3. Установка и перестановка ограждений.

Состав рабочих

При очистке механической щеткой

Машинист автополивочной машины 4 разр. - 1

При очистке вручную

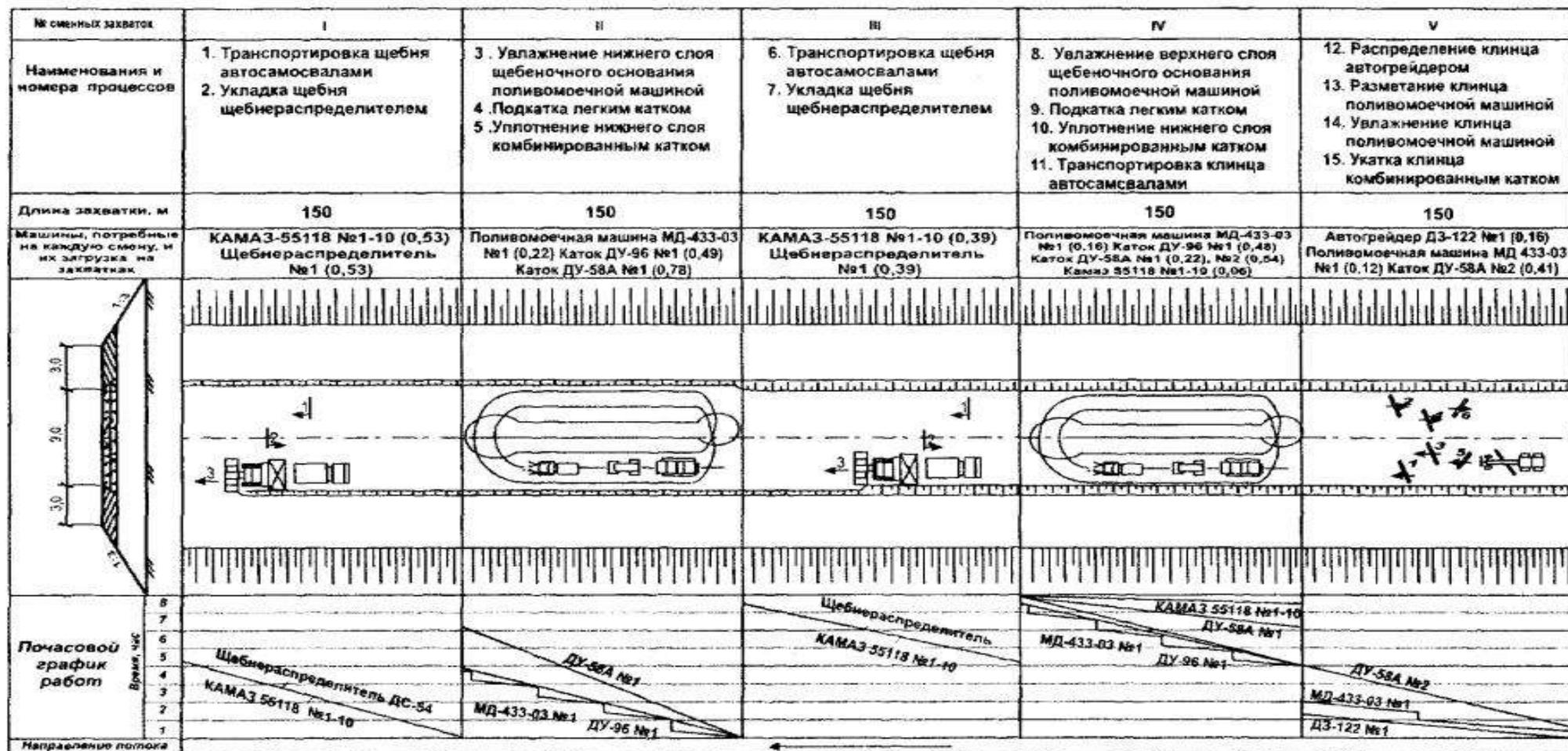
Дорожный рабочий 1 разр.

Нормы времени и расценки на 100 м² очищенного покрытия

Таблица 3.3

Наименование работ	Вид покрытий	Способ очистки		
		механической щеткой	вручную	
Очистка покрытия от пыли и сухого мусора	Асфальтобетонные, цементобетонные и обработанные вяжущими материалами	0,03 <u>(0,03)</u> 0-02,4	<u>1,1</u> 0-64,9	1
	Щебеночные, гравийные		<u>1,3</u> 0-76,7	2
Очистка покрытия от грязи	Асфальтобетонные, цементобетонные и обработанные вяжущими материалами		<u>1,9</u> 1-12	3
	Щебеночные, гравийные		<u>2,1</u> 1-24	4
		а	б	№

Рисунок 3.1. Технологическая схема потока по устройству двухслойного щебеночного основания автомобильных дорог по методу закладки



**§ E17-4. Устройство оснований и покрытий из щебня, гравия или грунтов,
обработанных битумом или дегтем, способом перемешивания
грейдерами на дороге
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОРМ**

Нормами настоящего параграфа предусмотрена толщина слоя основания или покрытия 10 см в естественном состоянии. При устройстве основания или покрытия в два-три слоя Н.вр. и **Расц.** принимать для каждого слоя отдельно. Розлив вяжущих нормами настоящего параграфа не учтен и нормируется в зависимости от применяемого способа по § E17-5. Техническая характеристика машин приведена в § E17-1.

Таблица 4.1

Группа грунта	Наименование грунта	Содержание частиц до 0,071 мм, % по массе	Содержание глины, % по массе до	Число пластичности до
I	Пески, супеси	15-25	5	5
II	Пески пылеватые, супеси	25-60	То же	То же
III	Супеси	25-60	5-12	10
IV	Супеси пылеватые, грунты пылеватые	Св. 50	12	То же
	Суглинки пылеватые, суглинки	Св. 25	15	15
V	Суглинки тяжелые, суглинки тяжелые пылеватые, глины (преимущественно черноземы)	Св. 50	Св. 40	Св. 30

Состав работы

1. Предварительное разравнивание гравийного материала, щебня или грунта с необходимым перемешиванием. 2. Перемешивание минерального материала после розлива битума или дегтя с последующим разравниванием. 3. Окончательное разравнивание щебеночного, гравийного материала или грунта, обработанных вяжущими. 4. Профилировка покрытия под укатку.

Состав звена

При работе автогрейдером

Машинист 6 разр. - 1

При работе прицепным грейдером

Машинист 5 разр. – 1 Тракторист 6 разр. - 1

Таблица 4.2

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

Наименование работ		Расчетное число круговых проходов по профилю	Автогрейдером ДЗ-31-1 (Д-557-1)	Прицепным грейдером ДЗ-1 (Д-20БМ)	№
			<u>Н.вр.</u> Расц.	<u>Н.вр.</u> Расц.	
Разравнивание материалов с перемещением при его расположении	на одной обочине	6	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,16 <u>(0,08)</u> 0-15,8	1
	на двух обочинах	4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,12 <u>(0,06)</u> 0-11,8	2
Разравнивание материалов на проезжей части с перемещением при его расположении		2	0,03 <u>(0,03)</u> 0-03,2	0,06 <u>(0,03)</u> 0-05,9	3
Перемешивание гравия, щебня, грунтов с добавками извести или цемента		4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,12 <u>(0,06)</u> 0-11,8	4
Перемешивание материала после очередного розлива вяжущих		4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	0,1 <u>(0,05)</u> 0-09,9	5
Окончательное перемешивание после розлива вяжущих в	гравия или щебня	27	0,38 <u>(0,38)</u> 0-40,3	0,76 <u>(0,38)</u> 0-74,9	6

полной норме	грунтов I-II группы	20	0,28 <u>(0,28)</u> 0-29,7	0,56 <u>(0,28)</u> 0-55,2	7
	грунтов III группы	34	0,49 <u>(0,49)</u> 0-51,9	0,98 <u>(0,49)</u> 0-96,5	8
	грунтов IV-V группы	40	0,54 <u>(0,54)</u> 0-57,2	1,08 <u>(0,54)</u> 1-06	9
Разравнивание готовой смеси и профилирование покрытия или основания под укатку	гравия, щебня или грунтов I-III группы	5	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,14 <u>(0,07)</u> 0-13,8	10
	грунтов IV-V группы	6	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,16 <u>(0,08)</u> 0-15,8	11
Окончательное профилирование основания после проезда по нему автомобилей			0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	-	12
			а	б	№

Примечания: 1. При увеличении числа проходов, сверх предусмотренных табл. 2, на каждый последующий проход на 100 м² принимать: при работе автогрейдером Н.вр. 0,01 (0,01) и **Расц.** 0-01,1 (ПР-1); при работе прицепным грейдером Н.вр. 0,01 (0,01) и **Расц.** 0-01 (ПР-2). Необходимость увеличения числа проходов должна подтверждаться соответствующим актом. 2. Проверка профиля основания или покрытия по шаблону нормируется по табл. 3.

Таблица 4.3

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

К строке №	Состав звена дорожных рабочих	Н.вр.	Расц.	№
10	4 разр. - 1	0,12	0-08,9	1
11	3 " - 1	0,16	0-11,9	2

§ Е2-1-31. Уплотнение грунта самоходными катками

Техническая характеристика катков

Таблица 4.4

Показатель	Единица измерения	Марка катков	
		ДУ-31А (Д-627А)	ДУ-29 (Д-624)
Тип катка	-	Самоходный на пневматических шинах	
Ширина уплотняемой полосы	м	1,9	2,22
Толщина уплотняемого слоя	"	До 0,35	До 0,4
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	66 (90)	96 (130)
Масса катка	т	16	30

Состав работы

1. Приведение агрегата в рабочее положение. 2. Уплотнение грунта. 3. Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки.

Самоходный каток ДУ-31А (Д-627А)

Машинист 6 разр.

А. УПЛОТНЕНИЕ НАСЫПИ

Таблица 4.5

Нормы времени и расценки на 100 м³ уплотненного слоя грунта

Наименование работ	Толщина уплотняемого слоя, м	С разворотом на насыпи			С разворотом, со съездом с насыпи			
		Длина гона, м						
		до 100	до 200	св.200	до 200	до 300	св.300	
Уплотнение грунта при четырех проходах по одному следу	До 0,2	0,63 <u>(0,63)</u> 0-66,8	0,46 <u>(0,46)</u> 0-48,8	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,77 <u>(0,77)</u> 0-81,6	0,58 <u>(0,58)</u> 0-61,5	0,5 <u>(0,5)</u> 0-53	1
	От 0,2 до 0,3	0,41 <u>(0,41)</u> 0-43,5	0,31 <u>(0,31)</u> 0-32,9	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	0,51 <u>(0,51)</u> 0-54,1	0,39 <u>(0,39)</u> 0-41,3	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	2

Добавлять на каждый проход сверх первых четырех	До 0,2	0,13 <u>(0,13)</u> 0-13,8	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,15 <u>(0,15)</u> 0-15,9	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	3
	От 0,2 до 0,3	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	4
		а	б	в	г	д	е	N

Самоходный каток ДУ-29А (Д-624)

Машинист 6 разр.

А. УПЛОТНЕНИЕ НАСЫПИ

Таблица 4.6

Нормы времени и расценки на 100 м³ уплотненного слоя грунта

Наименование работ	Толщина уплотняемого слоя, м	С разворотом на насыпи			С разворотом, со съездом с насыпи			
		Длина гона, м						
		до 100	до 200	св.200	до 200	до 300	св.300	
Уплотнение грунта при четырех проходах по одному следу	До 0,2	0,54 <u>(0,54)</u> 0-57,2	0,4 <u>(0,4)</u> 0-42,4	0,34 <u>(0,34)</u> 0-36	0,64 <u>(0,64)</u> 0-67,8	0,48 <u>(0,48)</u> 0-50,9	0,42 <u>(0,42)</u> 0-44,5	1
	От 0,2 до 0,3	0,36 <u>(0,36)</u> 0-38,2	0,26 <u>(0,26)</u> 0-27,6	0,22 <u>(0,22)</u> 0-23,3	0,43 <u>(0,43)</u> 0-45,6	0,32 <u>(0,32)</u> 0-33,9	0,28 <u>(0,28)</u> 0-29,7	2
Добавлять на каждый проход сверх первых четырех	До 0,2	0,11 <u>(0,11)</u> 0-11,7	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,14 <u>(0,14)</u> 0-14,8	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	0,08 <u>(0,08)</u> 0-08,5	3
	От 0,2 до 0,3	0,07 <u>(0,07)</u> 0-07,4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	0,04 <u>(0,04)</u> 0-04,2	0,09 <u>(0,09)</u> 0-09,5	0,06 <u>(0,06)</u> 0-06,4	0,05 <u>(0,05)</u> 0-05,3	4
		а	б	в	г	д	е	N

Примечание. В нормах граф "г" - "е" табл. 2 и 4 учтен проход катка по насыпи до съезда (за пределами уплотненного участка) на расстояние до 20 м. При проходе катка на расстояние св. 20 м принимать на 1 км прохода Н. вр. 0,14 маш.-ч, Расц. 0-14,8 (ПР-1).

**§ E17-7. Укатка оснований и покрытий, устраиваемых из материалов,
обработанных битумом или дегтем, самоходными
катками с гладкими вальцами**

Состав работы

Укатка или подкатка материала, уложенного и разровненного при устройстве основания или покрытия проезжей части дороги.

Нормы времени и расценки на 100 м² основания или покрытия

Таблица 4.7

Укатываемое основание или покрытие		Наименование укатываемого материала	Вид уплотнения	Масса катка, т	Число проходов катка по одному следу	Состав звена	Н.вр.	Расц.	№
Из материалов, обработанных органическими вяжущими смешением на дороге	первичная укатка	Щебеночная или гравийная оптимальная смесь	Укатка	5; 6	6	<i>Машинист 5 разр. - 1</i>	0,31 (0,31)	0-28,2	1
				8; 10	4		0,21 (0,21)	0-19,1	2
				Св.10	4	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,14 (0,14)	0-14,8	3
		Грунты I-III группы		5; 6	6	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,35 (0,35)	0-31,9	4
				8; 10	4		0,23 (0,23)	0-20,9	5
		Грунты IV-V группы		Св.10	4	<i>Машинист 5 разр. - 1</i>	0,16 (0,16)	0-17	6
				5; 6	8	<i>Машинист 5 разр. - 1</i>	0,46 (0,46)	0-41,9	7
				8; 10	6		0,35 (0,35)	0-31,9	8
	дополнительная укатка через несколько дней после открытия движения	Независимо от материала	5; 10	2	<i>Машинист 5 разр. - 1</i>	0,8 (0,08)	0-07,3	10	
			Св.10	2	<i>Машинист 6 разр. - 1</i>	0,06 (0,06)	0-06,4	11	

Примечания: 1. Нормами предусмотрено число проходов катка по одному следу, указанное в таблице. При необходимости большего числа проходов, что устанавливается пробной укаткой на каждый последующий проход, добавлять: катки массой 8; 10 т Н.вр. 0,05 (0,05) и **Расц.** 0-04,6 (ПР-1); катки массой св. 10 т Н.вр. 0,04 (0,04) и **Расц.** 0-04,2 (ПР-2).

2. При поверхностной обработке оснований или покрытий на укатку черного щебня принимать на 100 м²: катки массой 5-10 т Н.вр. 0,2 (0,2) и **Расц.** 0-18,2 (ПР-3); катки массой св. 10 т Н.вр. 0,14 (0,14) и **Расц.** 0-14,8 (ПР-4).

3. Распределение грунтов на группы по трудности их обработки приведено в § E17-4.

ЛИТЕРАТУРА И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Основная

1. Каменев С.Н. Строительство автомобильных дорог и аэродромов: учебное пособие для СПО – «Ин-Фолио», 2010 г.
2. Кубасов А.У., Чумаков Ю.Л., Широков С.Д. Строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1985.
3. Под ред. Горецкого Л.И. Строительство аэродромов. - М.: Транспорт, 1991.
4. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. - М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
5. СНиП 3.06.06-88. Аэродромы. Госстрой СССР. - М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989.

Дополнительная

1. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.
2. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства.
3. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве.
4. СНиП 3.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.
5. СНиП Ш-4-80. Техника безопасности в строительстве.
6. Инструкция на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб. ВСН 81-80.
7. Методические рекомендации по применению металлических гофрированных труб. ВСН 81-80
8. Инструкция по разбивочным работам при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений. ВСН 5-81.
9. Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. 1982.
10. Указания по повышению несущей способности земляного полотна и дорожных одежд с применением синтетических материалов. ВСН 49-86.
11. Методика составления технологических карт на выполнение основных дорожно-строительных работ. ВСН 13-73.
12. Указания по строительству, ремонту и содержанию гравийных покрытий. ВСН 7-89.
13. Пособие по строительству покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов из грунтов, укрепленных вяжущими материалами. 1990.
14. Технические указания по устройству оснований дорожных одежд из -каменных материалов, неукрепленных и укрепленных неорганическими вяжущими. ВСН 184-75.
15. Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими. ВСН 123-77.
16. Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. 1991.
17. Технические указания по применению битумных шламов для устройства защитных слоев автомобильных дорог. ВСН 27-76.
18. Технические указания по устройству дорожных покрытий с шероховатой поверхностью. ВСН 38-90.
19. Инструкция по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог. ВСН 139-80.
20. Технические указания по укреплению обочин автомобильных дорог. ВСН 39-79.
21. Технические указания по использованию зол уноса и золошлаковых смесей от сжигания различных видов твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог. ВСН 185-75.
22. Указания по разметке автомобильных дорог. ВСН 23 - 75
23. Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог. ВСН 19-89.
24. Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством федеральных автомобильных дорог. 1994.

25. Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. 1993.
26. Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. ВСН 8-89.

Сокуева Елена Евгеньевна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

Методические рекомендации

Сдано в производство: 09.10.2015.

Формат 60x84 1/16

Усл. печ. л. 3,5 Уч. изд. л. ____

Бумага ксероксная. Ризография.

Тираж 15 экз. Заказ №

Отпечатано: ГБПОУ «Бурятский
лесопромышленный колледж»,

Пр. Победы, 20.