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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УДК 625.731.8(083.96)

УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТОГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ПО СПОСОБУ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ДОРОГЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОФИЛИРОВЩИКА TS-425

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта предназначена для использования при разработке проекта производства работ и организации работ и труда на объектах строительства.

Обязательным условием применения настоящей технологической карты является ознакомление с основными положениями технологической карты «Планировка земляного полотна профилировщиком TS-425», М., Оргтрансстрой, 1975 г., в которой описаны способы регулировки рабочих органов профилировщика, способ подготовки профилировщика к работе и установки его на струну, работа профилировщика на виражах и другие приемы работы профилировщика.

До устройства цементогрунтового основания земляное полотно и морозозащитный слой должны быть уплотнены, спрофилированы профилировщиком под проектные отметки и приняты представителями технической инспекции.

Для работы технологического транспорта и машин устраивают достаточное количество съездов с земляного полотна, приводят в хорошее проезжее состояние временные дороги для доставки материалов.

В настоящей технологической карте приняты:

ширина цементогрунтового основания 9,6 *м* с учетом последующей работы на нем комплекта бетоноукладочных машин «Автогрейд»;

gost.e-ecolog.ru

толщина основания в плотном теле 17 *см*;

сменная производительность звена рабочих 400 *м* основания (800 *м* за две смены).

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

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Краткая техническая характеристика профилировщика TS-425 (рис. 1)

Габаритные размеры машины в рабочем положении, *мм*.	
ширина	8,53—10,06
длина	10,58
высота	2,95
Ширина рамы в транспортном положении, *м*	3,05
Длина, *м*	8,74
Высота, *м*	1,62
База гусеничного хода, *м*	9,75
Ширина передней и задней колей, *м*	8,08—6,86
Вес машины, *кг*	33069
в т. ч. главная рама, *кг*	20385
четыре гусеницы и стойки ног, *кг*	12684
Дизельный двигатель «Катерпиллер», мощность *л. с.*	425

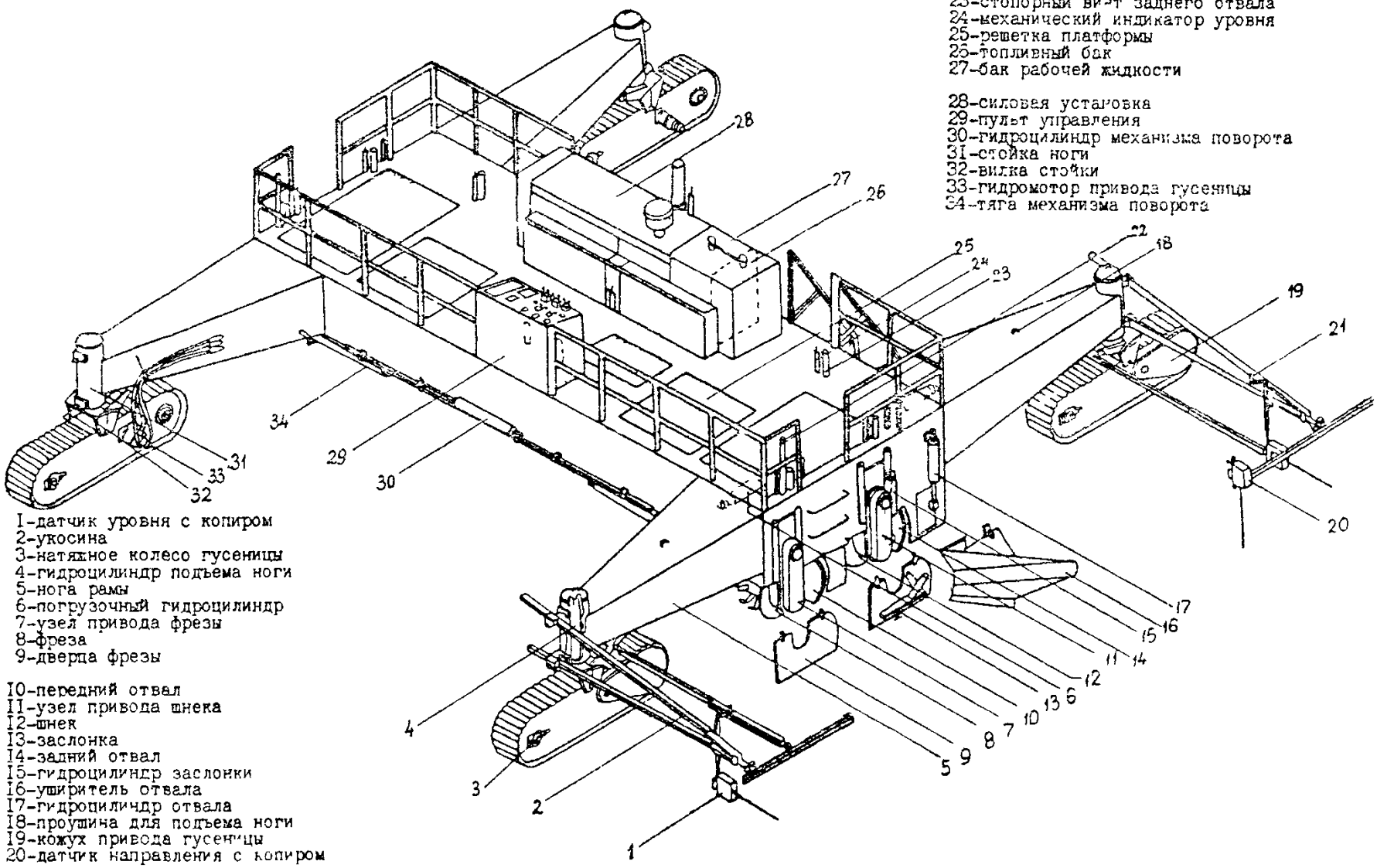
Профилировщик TS-425 является универсальной автоматизированной машиной, предназначенной для профилировки земляного полотна, распределения и планировки грунтов, укрепленных вяжущими при устройстве оснований, а также для чистовой (прецизионной) профилировки этих оснований.

В результате некоторого переоборудования и замены рабочих органов профилировщик может быть превращен в бетоноукладчик со скользящими формами.

Двигатель «Катерпиллер» мощностью 425 *л. с.* приводит в движение 5 гидронасосов, которые создают давление рабочей жидкости в пяти гидросистемах, питающих энергией гидромоторы гусениц и вращающихся рабочих органов, а также гидроцилиндры: поворота гусениц, подъема главной рамы, подъема рабочих органов, погрузочных гидроцилиндров и др.

Профилировщик оборудован автоматической системой выдерживания курса и стабилизации уровня. При работе на автоматическом режиме машина точно выдерживает направление и уровень, заданные копирной струной.

Рис. 1 Основные части профилировщика TS-425:



1-датчик уровня с копиром
2-укосина
3-натяжное колесо гусеницы
4-гидроцилиндр подъема ноги
5-нога рамы
6-погрузочный гидроцилиндр
7-узел привода фрезы
8-фреза
9-дверца фрезы

10-передний отвал
11-узел привода шнека
12-шнек
13-заслонка
14-задний отвал
15-гидроцилиндр заслонки
16-уширитель отвала
17-гидроцилиндр отвала
18-проушина для подъема ноги
19-кожух привода гусеницы
20-датчик направления с копиром

21-регулировочная рукоятка датчика уровня
22-регулировочный винт фрезы
23-стопорный винт заднего отвала
24-механический индикатор уровня
25-решетка платформы
26-топливный бак
27-бак рабочей жидкости

28-силовая установка
29-пульт управления
30-гидроцилиндр механизма поворота
31-стойка ноги
32-вилка стойки
33-гидромотор привода гусеницы
34-тяга механизма поворота

Профилировщик имеет систему поперечной стабилизации уровня, благодаря чему он может работать от одной струны.

На главной раме подвешены следующие четыре рабочих органа, состоящие из двух частей каждый:

фреза, имеющая стальные режущие зубья для рыхления грунта и геликоидные лопасти для перемещения и распределения материалов;

передний отвал с грейдерным ножом для срезки и предварительной планировки материалов;

шнек, предназначенный для равномерного распределения материалов и перемещения излишков их в различных направлениях;

задний отвал с грейдерным ножом—для окончательной профилировки основания.

Длина каждого рабочего органа 8,6 *м*. К заднему отвалу, при необходимости, подвешивают уширители.

Фреза и шнек приводятся в движение автономными гидромоторами (по два гидромотора на каждый рабочий орган) с регулируемым числом оборотов и реверсивом.

Все рабочие органы поднимаются и опускаются гидроцилиндрами (по три гидроцилиндра на каждый рабочий орган).

Фреза и отвалы для точной установки по высоте имеют установочные (регулировочные) винты.

Технология производственного процесса

При устройстве цементогрунтового основания выполняют следующие работы (рис. 2):

подготовка участка работ и профилировщика к работе;

подготовка песчаного грунта для укрепления его цементом;

планировка песчаного грунта профилировщиком для распределения цемента;

распределение цемента;

перемешивание песчаного грунта с цементом профилировщиком с увлажнением смеси водой;

планировка смеси профилировщиком под укатку;

уплотнение смеси катками;

чистовая профилировка основания профилировщиком;

уход за основанием пленкообразующими материалами.

Подготовка участка работ и профилировщика к работе

На участке работ убирают все посторонние предметы и строительные материалы, мешающие работе профилировщика.

Для въезда технологических машин и автотранспорта на земляное полотно и съезда с него устраивают съезды, а пути подвоза материалов приводят в хорошее проезжее состояние.

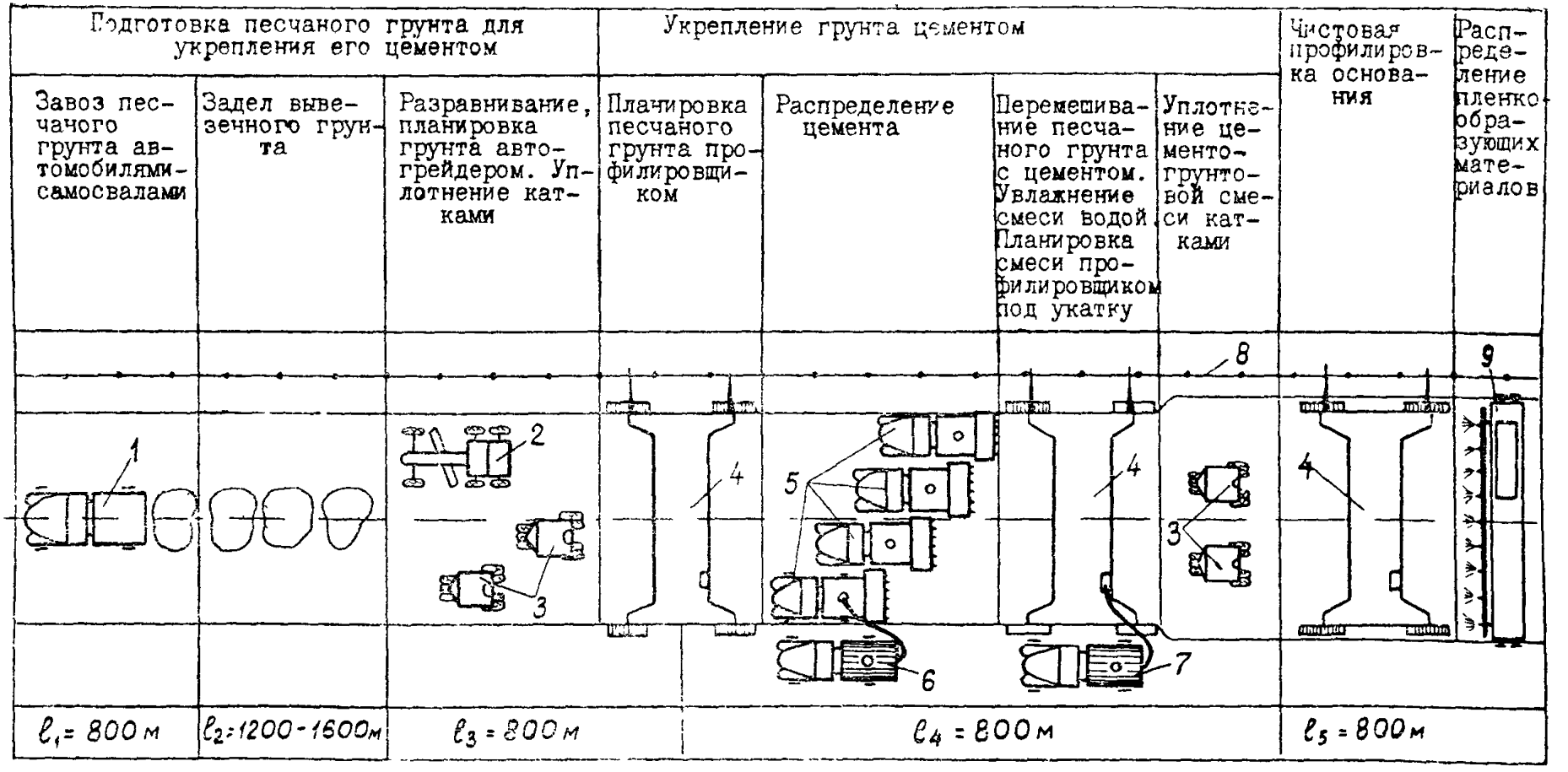


Рис. 2 Технологическая схема устройства цементогрунтового основания по способу перемешивания материалов на дороге с применением профилировщика TS-425:

1—автомобиль-самосвал; *2*—автогрейдер, *3*—пневмокатки; *4*—профилировщик TS-425; *5*—самоходные распределители цемента ДС-72; *6*—автоцементовоз; *7*—поливо-моечная машина ПМ-130, *8*—копирная струна, *9*—машина по нанесению пленкообразующих материалов ЭНЦ-3М

Отсыпают обочины, грунт уплотняют катками и планируют автогрейдером. Обочину, предназначенную для движения технологического транспорта, отсыпают из связного грунта.

Борта корыта, образованного обочинами, выравнивают автогрейдером так, чтобы ширина корыта была равна 9,6 *м*. Принимают меры для отвода воды. При неустойчивой дождливой погоде обочины отсыпают после устройства основания.

На одной обочине устанавливают копирную струну и качество натяжения ее проверяют. В начале участка, на протяжении 25—30 *м*, устанавливают струну и с другой стороны для проверки: механических индикаторов профилировщика, положения главной рамы и рабочих органов, системы поперечной стабилизации уровня.

Другую обочину подготавливают для проезда автомобилей-самосвалов, цементовозов и технологических машин.

Профилировщик готовят к работе: устанавливают в начале участка на ось проезжей части, устанавливают главную раму и рабочие органы в рабочее положение и ставят профилировщик «на струну» (подробно о подготовке профилировщика к работе см. в технологической карте «Профилировка земляного полотна профилировщиком TS-425», М., Оргтрансстрой, 1975).

Подготовка песчаного грунта для укрепления его цементом

Песчаный грунт для обработки его цементом вывозят автомобилями-самосвалами из карьера и выгружают на земляное полотно по расчету.

Ориентировочно потребность песчаного грунта на 1 *км* основания определяют по формуле:

$$Q = b \times h \times K_у \times K_п \times 1000,\ м^3/км.$$

где Q—объем рыхлого грунта, $м^3/км$;
b—ширина основания, *м*;
h—толщина основания в плотном состоянии, *м*;
$K_у$—коэффициент уплотнения грунта;
$K_п$—коэффициент, учитывающий потери грунта.

Коэффициент уплотнения для песчаного грунта принимают $K_у = 1{,}10 \div 1{,}15$, а коэффициент, учитывающий потери грунта— $K_п = 1{,}03$.

При ширине основания 9,6 *м*, толщине в плотном состоянии 0,17 *м* и коэффициенте уплотнения $K_у = 1{,}15$ потребное количество песчаного грунта $Q = 9{,}6 \times 0{,}17 \times 1{,}15 \times 1{,}03 \times 1000 = 1933\ м^3$, а на 800 *м*—1546 $м^3$.

Коэффициенты уплотнения $K_у$ и коэффициент, учитывающий потери грунта, уточняют в процессе работы.

Для облегчения учета и дозирования песчаного грунта автоколонну, доставляющую грунт, формируют из автомобилей-самосвалов одной марки или одинаковой грузоподъемности и загружают автомобили-самосвалы одинаковым количеством грунта.

Вывезенный грунт разравнивают и планируют автогрейдером или бульдозером не на полную ширину основания, а на ширину зоны активного действия рабочих органов профилировщика—8,4 *м*. При этом по краям основания оставляют свободные полосы для прохода гусениц профилировщика.

Для облегчения работы профилировщика предварительную планировку грунта автогрейдером выполняют наиболее точно так, чтобы отклонения слоя по толщине (пересыпки) не превышали 5 *см*.

Рекомендуется песчаный слой уплотнить катками (до коэффициента плотности 0,80—0,85) для облегчения последующей работы на этом слое распределителей цемента

Планировка песчаного грунта профилировщиком

Планировку песчаного грунта профилировщиком делают для более точного объемного дозирования грунта перед распределением цемента.

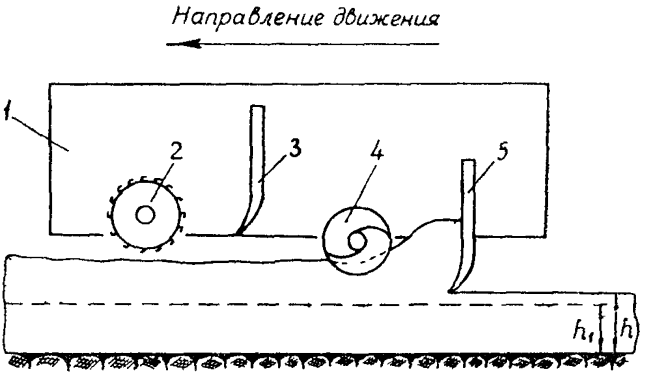


Рис. 3. Установка рабочих органов профилировщика при планировке песчаного грунта

1—главная рама, *2*—фреза, *3*—передний отвал, *4*—шнек, *5*—задний отвал, *h*—толщина слоя неуплотненного песчаного грунта, h_1—толщина основания (в плотном теле), h—h_1—сумма припусков на заполнение краевых полос основания, на уплотнение, на срезку при чистовой профилировке основания

Как правило, планировку выполняют за один проход профилировщика на рабочей скорости 10—15 *м/мин*

В тех случаях, когда после первого прохода профилиров-

щика обнаружатся участки с недосыпками песчаного грунта, на эти участки дополнительно вывозят грунт и разравнивают автогрейдером.

Для перераспределения песчаного грунта используют ковшовый погрузчик типа Д-561А. Профилировщик на транспортной скорости возвращают к началу участка и делают второй рабочий проход—повторную планировку.

При выполнении планировки рабочие органы профилировщика ставят в следующее положение (рис. 3):

задний отвал устанавливают на проектную отметку верха основания плюс запас: на заполнение полос уширения основания до 9,6 *м*, на уплотнение (10—15% от толщины слоя), на срезку при чистовой профилировке после укатки (0,5—1 *см*) и ставят нижние ограничители;

шнек устанавливают на 1—2 *см* выше режущей кромки заднего отвала;

передний отвал и фрезу поднимают.

Если основание имеет двускатный профиль, то середину рабочих органов (шнека и заднего отвала) по механическим индикаторам поднимают на величину стрелы подъема профиля.

В процессе планировки машинист по механическим индикаторам наблюдает за положением рабочих органов, а через решетки—за работой шнека.

При необходимости, управляя шнеком, машинист перераспределяет грунт и излишки грунта сбрасывает на обочины.

Скорость вращения шнека не должна быть больше, чем это необходимо для распределения грунта.

Перед задним отвалом всегда поддерживают непрерывный валик грунта, необходимый для выравнивания поверхности слоя.

При значительных скоплениях грунта у заднего отвала снижают скорость профилировщика и увеличивают число оборотов шнека. В необходимых случаях опускают передний отвал и фрезу для предварительного сброса излишков грунта фрезой.

Оптимальную рабочую скорость профилировщика устанавливают с учетом показаний манометров—давление рабочей жидкости в гидросистеме не должно превышать 295 *кг/см*^{2}.

Если давление превысит 295 *кг/см*^{2}, скорость профилировщика снижают.

Распределение цемента

Цемент распределяют распределителями цемента ДС-72 (а при их отсутствии—распределителями цемента Д-343В) в такой последовательности.

Распределители с заполненными цементом цистернами устанавливают в начале участка «уступом» так, чтобы после их прохода полосы распределения цемента смыкались и покрывали всю ширину основания.

Цементовозы с цементом устанавливают рядом с распределителями на обочине.

Помощник машиниста первого распределителя заполняет распределительный бункер цементом, заполняет цистерну цементом до полного объема от цементовоза, опускает распределительные сошники, заглубляет их в песок на 6—8 *см* и дает звуковой сигнал машинисту на движение распределителя.

После того, как первый распределитель удалится на 15—20 *м*, в такой же последовательности вводят в работу второй, а затем третий и четвертый распределители.

В процессе распределения цемента помощники машинистов, перемещаясь за распределителями, наблюдают за тем, чтобы работали все сошники и чтобы цемент поступал равномерно.

В необходимых случаях образовавшиеся пробки в сошниках прочищают металлической шуровкой.

Цистерны распределителей заполняют цементом от цементовозов, которые перемещают по обочине.

Норму распределения цемента на квадратный метр основания устанавливает лаборатория.

Для дозировки заданной нормы цемента устанавливают рабочую скорость движения распределителя и число оборотов гидромотора дозатора цемента.

Установленная рабочая скорость должна соответствовать необходимой скорости продвижения всего звена распределителей. Распределение цемента не должно задерживать работу профилировщика.

При распределении цемента определяют фактическую норму расхода цемента путем деления веса расходованного цемента (например, один цементовоз 12 *т*) на площадь обработанного грунта и сравнивают ее с заданной нормой. В необходимых случаях делают корректировку числа оборотов гидромотора дозатора цемента.

Машинисту распределителя запрещается произвольно менять установленную рабочую скорость и число оборотов гидромотора дозатора цемента, так как это приведет к нарушению дозировки цемента.

Ширина полосы распределения цемента каждым распределителем должна быть кратна ширине слоя песчаного грунта. Для этого, в необходимых случаях, на крайние сошники распределителя ставят заглушки.

Краткая техническая характеристика распределителя цемента ДС-72

Базовый тягач	
Тип	промышленный колесный трактор Харьковского тракторного завода
Мощность двигателя, *л с*	150
Марка двигателя	СМД 60
Колесная схема	4×2
Скорость передвижения, *км/ч*	
рабочие, вперед	1—0,104 2—0,187 3—0,265 4—0,353 5—0,635 6—0,897
рабочие, назад	1—0,111 2—0,385
транспортные, вперед (6 передач)	5,07—43,8
транспортные, назад (2 передачи)	5 4 и 8,7
Цистерна	
Геометрическая емкость полезного объема, *м³*	6,8
Производительность на самозагрузке, *т/мин*	до 0,5
Развиваемый вакуум, *атм*	до 0,7
Производительность по выгрузке, *т/мин*	до 1,0
Рабочее давление в цистерне при выгрузке, *атм*	1,0
Расходный бункер	
Емкость навешенного на цистерне расходного бункера отделителя цемента, *м³*	3,5
Производительность пневмоподачи цемента из цистерны в расходный бункер, *т/мин*	0,5—1
Норма выдачи цемента, *кг/м²*	от 5 до 50
Система загрузки и выгрузки цемента	
Тип	пневматический
Марка компрессора	РК 6/1
Производительность, *м³/мин*	6
Система дозирования цемента	
Привод дозировочного насоса	гидрообъемный с дросселыным регулированием 210 20 11 21
Колея *полуприцепа, мм*	1920
Масса цистерны с бункером без тягача, *кг*	5800
Масса тягача с установкои компрессора, *кг*	7300
Габаритные размеры распределителя цемента, *мм*	
длина	11300
ширина	2900
высота	3300

Перемешивание песчаного грунта с цементом профилировщиком с увлажнением водой

Перемешивание песчаного грунта с цементом делают фрезой профилировщика на рабочей скорости 5—10 *м/мин* за три рабочих прохода профилировщика.

При перемешивании скорость вращения фрезы должна быть максимальной.

Лучшие результаты получаются, когда рабочие проходы делают при обратном ходе профилировщика.

Для первого прохода профилировщик на транспортной скорости (при поднятых рабочих органах) перегоняют к концу участка, фрезу опускают до отметки подошвы обрабатываемого слоя, а затем поднимают на 5 *мм* и ставят нижние ограничители. Остальные рабочие органы оставляют в поднятом транспортном положении.

Перемешивание грунта с цементом делают при обратном ходе профилировщика и при вращении фрезы по ходу машины.

За первый рабочий проход делают «сухое» перемешивание.

В сухую и ветреную погоду для уменьшения пыления и потерь цемента грунт увлажняют небольшим количеством воды (например, вводят $^1/_3$ общей нормы воды) через распределительную систему, дополнительно смонтированную на профилировщике.

Второй проход профилировщика делают при движении его вперед и обратном реверсивном вращении фрезы.

Третий проход по перемешиванию грунта с цементом делают при обратном ходе профилировщика с введением остального количества воды до полной нормы.

Воду доставляют водополивочными машинами, которые во время питания водой распределительной системы перемещаются за профилировщиком по обочине.

Подключение водоводного рукава поливо-моечной машины к распределительной системе делают не с края распределительной трубы, а в ее середине. В этом случае распределение воды происходит более равномерно.

Для точного дозирования воды применяют дозирующий насос.

После третьего прохода профилировщика проверяют качество перемешивания. Смесь должна быть хорошо перемешанной, равномерной по составу, одинаковой по цвету. При этом качество перемешивания должно быть одинаковым по всей толщине и ширине слоя.

Если при контроле обнаруживают неравномерность перемешивания смеси, назначают дополнительные два прохода профилировщика (вперед и обратно).

Планировка смеси под укатку

Цементогрунтовую смесь планируют профилировщиком за один проход на рабочей скорости 10—15 *м/мин*.

При планировке смесь распределяют на всю ширину основания—9,6 *м*. Для этого на задний отвал профилировщика ставят уширители (удлинители отвала).

Профилировщик устанавливают в начале участка и делают регулировку рабочих органов для выполнения операции:

фрезу и передний отвал поднимают;

задний отвал с уширителями устанавливают на проектную отметку основания, плюс запас на уплотнение смеси, плюс запас на срезку при чистовой профилировке (0,5—1 *см*);

шнек поднимают над режущей кромкой заднего отвала на 1—2 *см*.

Если основание имеет двускатный профиль, середину рабочих органов поднимают по механическим индикаторам на величину стрелы подъема профиля.

Положение рабочих органов фиксируют нижними ограничителями. Дверцы фрезы и боковые окна шнека открывают.

После планировки участка 20—30 *м* проверяют толщину слоя цементогрунтовой смеси и поперечный уклон. Если необходимо, делают дорегулировку положения отвала.

В процессе планировки оптимальную рабочую скорость профилировщика устанавливают с учетом показаний манометров—давление рабочей жидкости в гидросистемах не должно превышать 295 *кг/см*^{2}. Если давление превышает 295 *кг/см*^{2}, снижают скорость движения профилировщика.

Уплотнение смеси катками

Перед уплотнением цементогрунтовая смесь должна иметь оптимальную влажность. Если смесь требует дополнительного увлажнения до оптимальной влажности, то воду распределяют через распределительную систему профилировщика.

Цементогрунтовую смесь уплотняют катками на пневматических шинах типа Д-627А, Д-624 сразу же после планировки ее профилировщиком и заканчивают не позднее 3—5 часов после увлажнения смеси водой.

Укатку начинают двумя-тремя проходами катка по краям основания. Последующие проходы смещают к середине основания с перекрытием полос на 25—30 *см*.

Рекомендуемое число проходов катка по одному месту для достижения относительной плотности 0,98 ориентировочно составляет:

Для песчаных грунтов	10
Для суглинистых	12 (для плотности 0,96)

Окончательно необходимое число проходов **катка** по одному месту определяют после пробной укатки и определения относительной плотности представителем лаборатории.

Рабочие скорости движения катков устанавливают следующие:

первые два-три прохода по одному месту на малой скорости—порядка 3,5 *км/ч*;

при последующих проходах скорость повышают до 12—15 *км/ч*;

завершающие два прохода катка по одному месту делают на скорости порядка 7—8 *км/ч*.

Если катки имеют систему регулирования давления воздуха в шинах, то рекомендуется поддерживать следующее давление:

при первых проходах—4—5 *кг/см*^{2};

при последующих проходах давление увеличивают на 1 *кг/см*^{2} на каждый проход;

последние проходы делают при максимальном давлении, допускаемом для шин.

В жаркую и ветреную погоду, когда при укатке верхний слой смеси высыхает, делают дополнительное увлажнение смеси (орошение) до оптимальной влажности и продолжают укатку.

Уплотнение смеси заканчивают после достижения относительной плотности 0,98, которую определяет представитель лаборатории.

Чистовая (прецезионная) профилировка основания профилировщиком

Чистовую (прецезионную) профилировку основания, как правило, делают на следующий день, когда цементогрунт наберет некоторую прочность. Перед профилировкой основание поливают водой из поливо-моечной машины. При таком способе профилировки поверхность основания получается более ровной, гладкой, без вертикальных трещин.

В необходимых случаях чистовую профилировку основания делают сразу после укатки.

Чистовая профилировка является завершающей операцией по устройству цементогрунтового основания, в результате которой основание должно быть спрофилировано (острогано) под проектные отметки и поперечный профиль.

Поэтому установку и регулировку рабочих органов профилировщика для выполнения этой операции делают особо точно и профилировку, как правило, выполняют в светлое время рабочего дня.

Профилировщик устанавливают в начале участка работ, ориентируют его относительно продольной оси основания, про-

веряют точность показаний механических индикаторов (при поднятых рабочих органах заподлицо с низом боковых стенок главной рамы стрелки индикаторов должны показывать «0»), отрезком струны проверяют ровность грейдерных ножей заднего отвала.

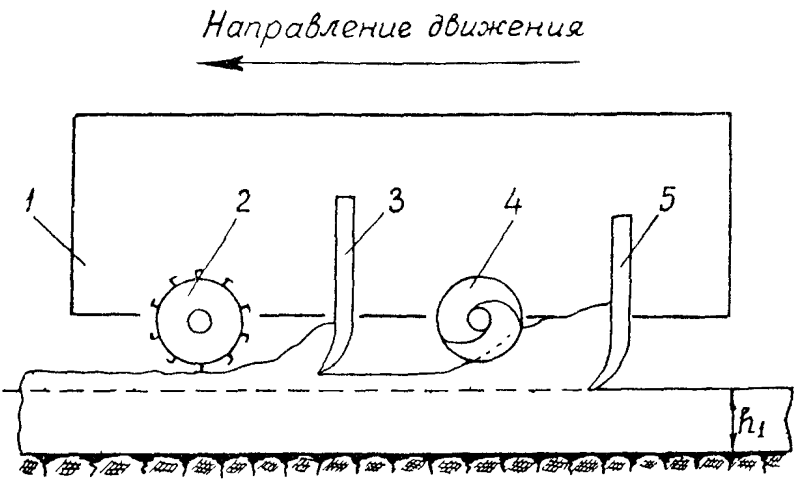


Рис. 4. Установка рабочих органов профилировщика при чистовой профилировке основания:
1—главная рама, *2*—фреза, *3*—передний отвал, *4*—шнек *5*—задний отвал, h_1—проектная толщина готового основания

Профилировщик ставят на струну и по системе поперечной стабилизации ориентируют относительно поперечного профиля основания—устанавливают главную раму в горизонтальное положение при двускатном профиле и параллельно линии уклона при односкатном профиле.

По шкалам датчиков стабилизации уровня главную раму устанавливают в положение, удобное для выполнения профилировки (например, на отметку «6», т. е. 6 дюймов=15 *см*).

Рабочие органы по механическим индикаторам устанавливают в следующее положение (рис. 4):

задний отвал с уширителями устанавливают на проектную отметку поверхности основания, делают доводку установочными винтами и ставят нижние ограничители;

шнек поднимают на 1—2 *см* выше режущей кромки заднего отвала;

передний отвал—на проектную отметку основания, а затем поднимают примерно на 1 *см*;

фрезу устанавливают на проектную отметку основания, поднимают на 0,5—1 *см* и ставят нижние ограничители.

Если профилируют основание двускатного профиля, то

середину рабочих органов поднимают по механическим индикаторам на величину стрелы подъема профиля.

Перед чистовой профилировкой решают вопрос о направлении перемещения срезанной смеси—на края основания или в валик по середине основания (то же на перегрузочный транспортер) для перевозки и использования этой смеси.

При перемещении срезанной смеси на края основания боковые дверцы фрезы и заслонки шнека открывают.

Если срезанную смесь отсыпают в валик по середине основания или на питатель перегрузочного транспортера и далее в автомобили-самосвалы, то боковые окна фрезы и шнека закрывают, поднимают передний отвал и снимают заслонки центрального окна заднего отвала.

Сначала профилируют участок основания длиной 20—30 *м* и делают контрольную проверку проектных отметок, поперечного уклона, толщины слоя, ровности поверхности основания. При необходимости делают дорегулировку положения рабочих органов и главной рамы профилировщика.

Если на поверхности основания заметны следы от зубьев фрезы или от геликоидных лопастей шнека, то фрезу или шнек несколько поднимают и переставляют нижние ограничители.

Чистовую профилировку выполняют за один проход профилировщика на скорости 10—15 *м/мин*.

Оптимальную рабочую скорость профилировщика устанавливают в зависимости от величины срезки смеси и с учетом давления рабочей жидкости в гидросистеме.

Давление не должно превышать 295 *кг/см*^{2}.

Если давление рабочей жидкости превышает 295 *кг/см*^{2}, скорость профилировщика снижают.

В процессе профилировки машинист наблюдает за положением рабочих органов профилировщика по механическим индикаторам и визуально через смотровые решетки.

Если чистовую профилировку делают сразу же после уплотнения основания катками, возможно появление в верхнем слое мелких вертикальных трещин после прохода заднего отвала. В этом случае основание подкатывают за 2—3 прохода катка по одному месту.

По объему срезаемой цементогрунтовой смеси уточняют принятые в расчет запасы на уплотнение смеси и на срезку при чистовой профилировке.

Уход за основанием пленкообразующими материалами

Уход за основанием с применением пленкообразующих материалов организуют сразу же после чистовой профилировки основания профилировщиком.

До выполнения чистовой профилировки основание увлажняют водой, чтобы оно не высыхало.

Распределение пленкообразующих материалов (например, лака этиноль) производят машиной ЭНЦ-3М с уширенной базой, переоборудованной на пневмоколесный ход, либо двухполосным финишером из бетоноукладочного комплекта.

При отсутствии этих машин применяют автогудронатор.

Пленкообразующие материалы распределяют равномерно, без пропусков.

Норма распределения лака этиноль—0,8—1 *л/м²*.

После распределения пленкообразующих материалов цементогрунтовое основание охраняют от проезда по нему машин в течение 7—10 дней, после чего на нем устраивают цементобетонное покрытие.

Требования по качеству

Степень уплотнения и прочность основания, состав смеси и качество составляющих материалов должны отвечать требованиям «Инструкции по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов», СН 25-74, М., Стройиздат, 1975.

Отклонения по геометрическим размерам, поперечному профилю и ровности поверхности основания не должны превышать:

По толщине слоя	±10%
По ширине основания	±5 *см*
По поперечному уклону	±0,005
По ровности поверхности	зазор под 3-метровой рейкой не должен превышать 5 *мм*

Указания по технике безопасности

1. Участок работ должен быть огражден шлагбаумами, а движение постороннего автотранспорта переведено на объездные дороги.

2. К работе на профилировщике и на других машинах допускаются машинисты и помощники, прошедшие специальный курс обучения и имеющие удостоверение на право управления машиной.

3. Машинисты и их помощники при работе на машинах должны быть в спецодежде установленной формы, включая защитные очки.

4. Во время работы профилировщика запрещается находиться впереди или сзади него ближе 10 *м*.

5. Запрещается машинисту профилировщика и его помощнику делать осмотр рабочих органов профилировщика и других его агрегатов, когда машина находится в движении или когда вращаются фрезы или шнек. Для осмотра надо остановить машину, выключить рабочие органы, положение рабочих органов зафиксировать нижними ограничителями.

6. При работе с пленкообразующими материалами во время ухода за основанием необходимо соблюдать следующие требования:

во время работы машинист распределительной машины должен быть в комбинезоне, брезентовых рукавицах, в головном уборе и в защитных очках, а во время распределения пленкообразующего материала—в противогазе;

запрещается вблизи емкостей с пленкообразующими материалами курить и зажигать огонь;

в жаркую погоду при открывании бочек с пленкообразующими материалами следует проявлять осторожность, так как в них повышается давление газов;

при попадании пленкообразующей жидкости на кожу рук и лица следует немедленно смыть ее керосином, промыть кожу лица или рук теплой водой с мылом и обтереть насухо полотенцем;

запрещается разбавлять пленкообразующие материалы легковоспламеняющимися жидкостями—бензином, керосином, лигроином.

В остальном следует руководствоваться «Правилами техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог», М., «Транспорт», 1969.

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

К началу работ на участке сосредоточивают исправные машины, оборудование, инвентарь, инструменты и материалы (см. раздел V «Материально-технические ресурсы»).

Для снабжения участка работ водой обследуют ближайшие водоемы, обустраивают заборные колодцы и благоустраивают подъезды.

На основе графика производственного процесса составляют графики доставки цемента, воды, пленкообразующих материалов.

Если на участке работ проектом предусмотрено устройство виражей, то заранее подготавливают необходимые расчетные данные для работы профилировщика на виражах, подготавливают знаки для обозначения точек виража. Обозначают начало и конец виража и отгонов на участке.

Также заранее готовят расчетные данные для установки рабочих органов профилировщика для выполнения рабочих операций.

Для полного развертывания строительного потока и обеспечения наиболее эффективного использования машин на участке работ организуют следующие захватки:

завоз песчаного грунта;

неснижаемый задел вывезенного грунта;

разравнивание, планировка и уплотнение грунта;

укрепление грунта цементом;

чистовая профилировка и уход за основанием.

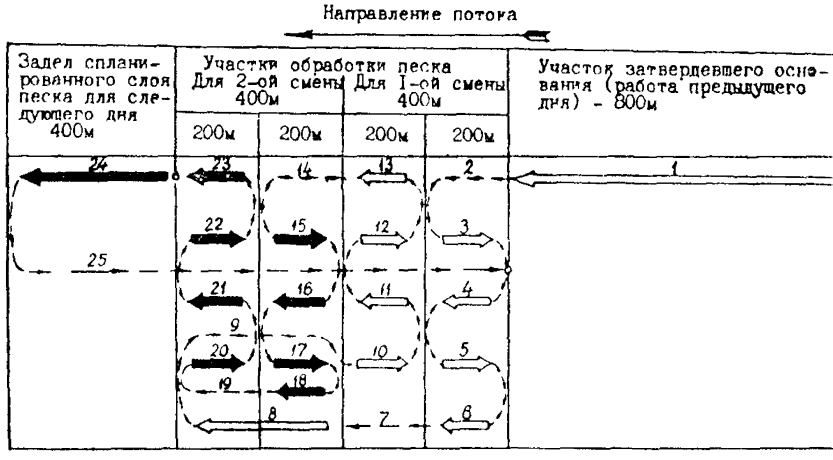


Рис. 5. Схема проходов профилировщика TS-425.

На схеме сплошными стрелками обозначены рабочие проходы профилировщика, пунктирами—перегон профилировщика. Цифры над стрелками обозначают порядковый номер прохода. Назначение проходов:

1—чистовая профилировка основания; *3—5, 10—12, 15—17, 20—22*—перемешивание песка с цементом; *6, 13, 18, 23*—планировка смеси под укатку; *8, 24*—планировка песка для распределения цемента; *2, 7, 9, 14, 19, 25*—перегон профилировщика. Проходы с *1* по *13* делает звено 1-й смены, с *14* по *25*—звено 2-й смены

Дневную захватку для укрепления грунта цементом делают равной 800 *м* и разбивают ее на две сменных захватки по 400 *м* каждая.

Работу профилировщика по устройству цементогрунтового основания организуют в такой последовательности (рис. 5).

В начале дня профилировщиком делают чистовую профилировку основания на участке прошедшего дня (800 *м*). Одновременно распределяют цемент на участке первой смены.

После чистовой профилировки делают перемешивание грунта с цементом на первой половине участка 1-й смены (200 *м*), планируют смесь под укатку, профилировщик перегоняют на захватку 2-й смены и делают планировку песчаного грунта для распределения цемента.

После этого профилировщик возвращают на захватку 1-й смены и делают обработку грунта на второй половине

этой захватки и одновременно готовят распределители цемента к работе и распределяют цемент на захватке 2-й смены.

Затем профилировщиком делают обработку грунта на захватке 2-й смены, сначала на первой ее половине, а затем на второй.

В конце этой работы делают планировку песчаного грунта для распределения цемента (задел для следующего дня) и перегоняют профилировщик к началу дневной захватки для чистовой профилировки основания на следующий день.

При ветреной или сырой неустойчивой погоде распределение цемента делают на сокращенных захватках (200 *м*).

В этом случае второе распределение цемента на участке 1-й смены должно быть сделано за время работы профилировщика на участке 2-й смены по планировке песка.

Работы по устройству цементогрунтового основания, как правило, ведут в две смены.

На каждую смену организуют звено рабочих следующего состава:

Машинист профилировщика	6 разр.	—1
Помощник машиниста	5 »	—1
Машинист автогрейдера	6 »	—1
Машинисты распределителей цемента (трактористы)	5 »	—4
Помощники машинистов	3 »	—4
Машинисты катков	5 »	—2
Машинист распределительной машины ЭНЦ-3М	5 »	—1
Слесарь строительный	4 »	—1
Дорожные рабочие.	3 »	—2
	2 »	—1

Машинист профилировщика вместе с помощником в начале смены готовят машину к работе, устанавливают рабочие органы профилировщика на выполнение рабочей операции и устанавливают профилировщик на струну.

В процессе работы машинист управляет профилировщиком, а помощник, следуя за машиной, ведет контроль качества (ровность, поперечный уклон, толщина слоя, качество перемешивания). Помощник машиниста руководит распределением воды, проверяет качество натяжения струны, руководит дорожными рабочими.

В конце рабочего дня машинист и помощник снимают с профилировщика датчики и сдают их в кладовую, а затем с помощью рабочих очищают и моют машину, делают заправку горючим и смазку машины.

Машинист автогрейдера делает предварительную планировку песчаного грунта, планирует грунт на обочинах. В не-

обходимых случаях он также выполняет планировку объездных дорог и съездов.

Машинисты распределителей цемента (трактористы) управляют трактором, строго соблюдая режим распределения цемента (рабочую скорость и число оборотов гидромотора дозатора цемента).

Помощники машинистов заправляют бункера цементом, распределяют цемент, ведут учет принятого цемента.

Машинисты катков делают укатку цементогрунтовой смеси, уплотняют грунт обочин. В необходимых случаях подкатывают основание после чистовой профилировки.

Машинист машины ЭНЦ-3М распределяет пленкообразующие материалы после чистовой профилировки основания.

Один дорожный рабочий 3 разр. руководит разгрузкой песчаного грунта, визуально контролирует его качество и ведет учет вывезенного грунта.

Два дорожных рабочих (один 3 разр. и один 2 разр.) работают на участке работы профилировщика. В отдельных местах делают планировку грунта вручную, оправляют и выравнивают кромки основания, удаляют из грунта камни и комья глины. В необходимых случаях снимают или натягивают струну. Устанавливают и снимают знаки ограждения участка работ.

В конце рабочего дня участвуют в очистке профилировщика.

Мелкий ремонт машин выполняет слесарь строительный 4 разр.

Участок работ обеспечивают вагончиками для приема пищи и кратковременного отдыха рабочих, для укрытия рабочих во время дождя, для размещения конторы мастера и кладовой.

Кроме того, участок работ обеспечивают питьевой водой, водой для технических и бытовых целей, аптечкой.

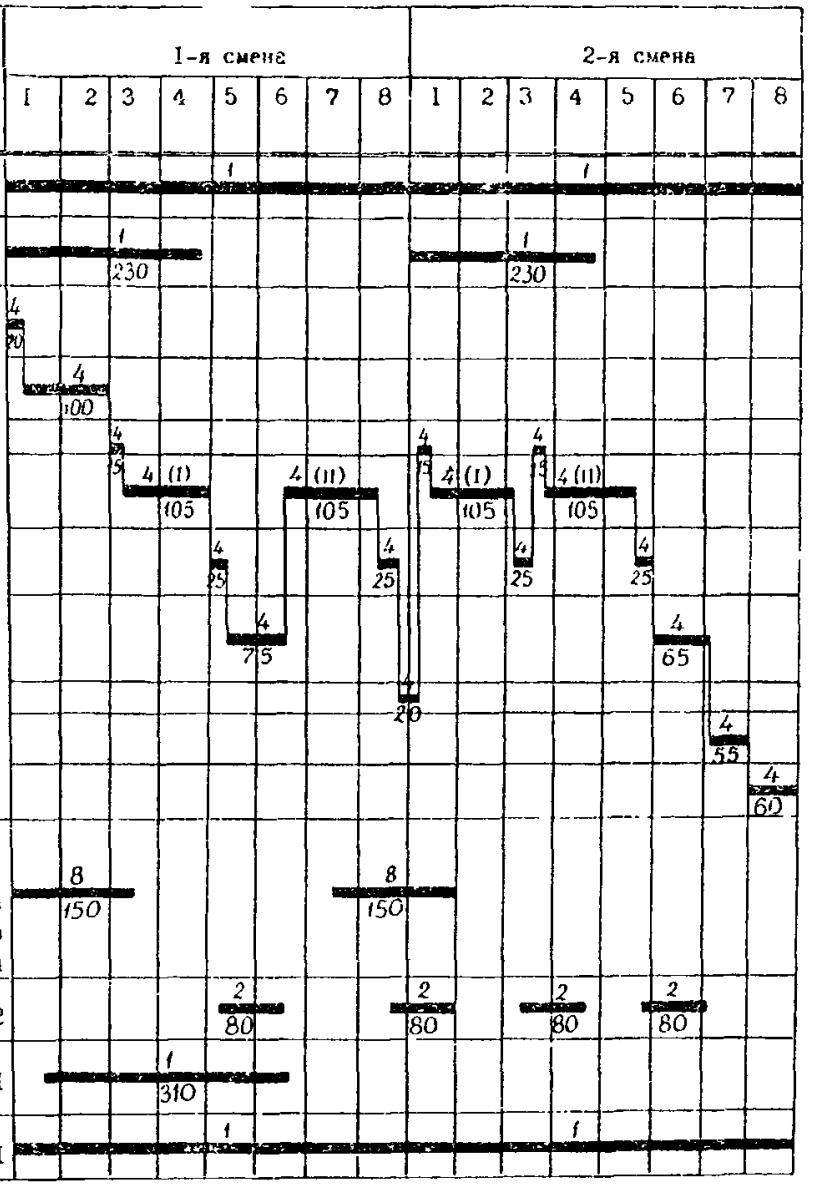
V. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Трудоемкость работ на дневную захватку:

890 *м* основания, *чел-дн*	19,95
на 1000 *м*² основания, *чел-дн*	2,6
Коэффициент использования профилировщика по времени в течение смены	0,88

IV. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПО УСТРОЙСТВУ ЦЕМЕНТОГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ СПОСОБОМ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ДОРОГЕ (производительность за две смены 800 м основания шириной 9,6 м)

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, чел-ч	Состав звена (на одну смену)
Завоз и приемка песчаного грунта	$м^3$	1546	16	Дорожный рабочий 3 разр.-1
Разравнивание и предварительная планировка песчаного грунта автогрейдером	$м^3/м^2$	1546 / 6720	7,7	Машинист автогрейдера 6 разр.-1
Работа профилировщиком				
Подготовка профилировщика к работе	чел-ч	-	1,3	
Чистовая профилировка основания профилировщиком	$м/м^2$	800 / 7680	6,7	Машинист профилировщика 6 разр.-1
Перегон профилировщика вперед на 200м	чел-ч	-	3	Помощник машиниста 5 разр.-1
Перемешивание песчаного грунта с цементом профилировщиком за три прохода и увлажнение смеси водой	$м/м^2$	800 / 6720	28	Дорожные рабочие: 3 разр.-1, 2 " -1
Планировка смеси профилировщиком под укатку	$м/м^2$	800 / 7680	6,7	
Планировка песчаного грунта для распределения цемента (задел для последующей смены)	$м/м^2$	800 / 6720	9,3	
Пересмена	чел-ч	-	1,3	
Перегон профилировщика к началу участка для чистовой профилировки основания	чел-ч	-	3,7	
Уход за машиной (чистка, мойка, смазка и заправка горючим)	чел-ч	-	4	
Распределение цемента	$м/м^2$	800 / 6720	40	Машинисты распределителя (трактористы) 5 разр.-4; Помощники машинистов 3 разр.-4
Уплотнение цементогрунтовой смеси катками	$м/м^2$	800 / 7680	10,7	Машинисты катков 5 разр.-2
Уход за основанием распределением пленкообразующих материалов	$м/м^2$	800 / 7680	5,2	Машинист машины ЭНЦ-3М 5 разр.-1
Мелкий ремонт машин и механизмов в течение смены	чел-ч		16	Слесарь строительный 4 разр.-1
Итого на 800 м основания (7680$м^2$)			159,6	
на 1000 м основания			20,8	



Примечания. 1. В графике цифры над чертой—количество рабочих, цифры под чертой—продолжительность работы в *мин*, римскими цифрами обозначены номера участков.

2. В трудоемкость работ включено время на отдых рабочих в течение смены. В трудоемкость работы машинистов автогрейдера, катков, распределителей цемента, машины ЭНЦ-3М включено также время на подготовительно-заключительные работы, на заправку машин горюче-смазочными материалами.

3. В графике не учтена трудоемкость работ по доставке: песчаного грунта, цемента, воды, пленкообразующих материалов, грунта для отсыпки обочин и работы по уходу за основанием поливкой водой. Затраты труда и потребность машин на эти работы определяют в зависимости от действительных объемов и условий доставки.

4. В графике распределение цемента принято на захватке 400 *м*. В ветреную или сырую неустойчивую погоду рекомендуется длину захватки сокращать до 200 *м*. При этом распределение цемента не должно сдерживать работу профилировщика.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

А. Основные материалы

Наименование основных материалов	Количество	
	На 1000 $м^2$ основания	На 800 $м$ (7680 $м^2$) основания
Грунт песчаный, $м^3$	201,3	1546
Портландцемент М300, $т$	35*	268,8*
Лак этиноль, $л$	1000	7680

Б. Машины, оборудование, инструмент, инвентарь

Профилировщик TS-425	1
Автогрейдер ДЗ-98	1
Распределители цемента ДС-72 с тракторами-тягачами	4**
Цементовозы С-972 на базе МАЗ-505	По расчету
Поливо-моечные машины ПМ-130	По расчету
Автомобили-самосвалы КрАЗ-256Б для вывоза песчаного грунта	По расчету
Катки самоходные на пневматических шинах Д-627А	2
Машина для распределения пленкообразующих материалов ЭНЦ-3М (переоборудованная на пневмоколесное шасси)	1
Вагон для мастера и кладовой	1
Вагон-столовая	1
Вагон-душевая	1
Цистерна емкостью 3000 $л$ на тележке для воды (для технических целей)	1
Нивелир с треногой и комплектом реек	1
Вешки, шт.	10
Рулетка стальная 20 $м$, шт.	1
Шнур трассировочный (отрезок струны) 20 $м$	1
Линейка мерная сантиметровая (80 $см$)	1
Шаблон для контроля поперечного уклона с ватерпасом	1
Рейка 3-метровая для контроля ровности	1

* Потребность цемента подсчитана ориентировочно при норме расхода 35 $кг/м^2$. Фактическую потребность цемента следует определять на основе данных лаборатории по подбору состава цементогрунтовой смеси.

** При отсутствии распределителей цемента ДС-72 их заменяют распределителями Д-343В с тракторами Т-74-С9.

Мерник толщины слоя основания	1
Лопаты штыковые, шт.	3
Лопаты подборочные, шт.	3
Топор, шт.	1
Шуровка металлическая для прочистки сошников распределителей цемента, шт.	4
Щетки капроновые на длинных ручках, шт. . . .	2
Лейки для распределения пленкообразующих материалов вручную, шт.	2
Комплект ограждений и сигнальных знаков, компл.	1
Бачок для питьевой воды, шт.	1
Аптечка, шт.	1

Технологическая карта разработана отделом внедрения передового опыта и технического нормирования в строительстве автомобильных дорог и аэродромов института «Оргтрансстрой» (исполнитель Ф. А. Потанин)

Москва 1976

Техн. редактор *З. В. Колосова*

Л 73024. Подп. к печати 9 апреля 1976 г. Объем 1,5 печ. л. + 1 вкл. 1,45 уч.-изд. л. 1,4 авт. л. Зак. 3468. Тир. 1600. Бесплатно.

Бумага писчая 60×90¹/₁₆.

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

gost.e-ecolog.ru