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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ИНСТИТУТ ОРГТРАНССТРОЙ

УДК [625.712.65·625.84](083.96)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННОЙ СМЕСИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ БЕТОНА PST-28-300 ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

Технологическая карта разработана на укладку цементобетонной смеси нижнего слоя покрытия распределителем бетона PST-28-300 комплекта бетоноукладочных машин «Автогрейд» с приемом смеси только через бункер-транспортер распределителя.

В настоящей технологической карте предусмотрены:

— сменная производительность—600 *м* покрытия (4500 $м^2$);

— состав звена—8 чел.;

— скорость распределения цементобетонной смеси—6,5 *м/мин*;

— ширина раскладываемой полосы бетона—7,0—7,2 *м* (в зависимости от пластичности бетона);

— толщина нижнего слоя покрытия—28 *см* (в плотном теле).

Цементобетонную смесь (с осадкой конуса на месте укладки не более 2 *см*) приготовляют на передвижном цементобетонном заводе фирмы «Рекс» производительностью 200 $м^3/ч$ бетона (при времени перемешивания 60 *сек* и емкости одного замеса 5,3 $м^3$), доставляют к месту укладки большегрузными

© Центральный институт нормативных исследований и научно-технической информации «Оргтрансстрой» Министерства транспорного строительства, 1976

автомобилями-самосвалами КрАЗ-256Б и укладывают на пескоцементное основание.

Во всех случаях технологическая карта должна быть увязана с местными условиями с учетом привязки максимальной производительности распределителя к объему цементобетонной смеси, выпускаемой имеющимися в наличии смесительными установками.

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Распределитель бетона PST-28-300 (рис. 1) является одной из машин бетоноукладочного комплекта «Автогрейд» и предназначен для приема и распределения цементобетонной смеси по основанию на заданную ширину и высоту с учетом ее дальнейшей обработки бетоноукладочной машиной SF-24-400.

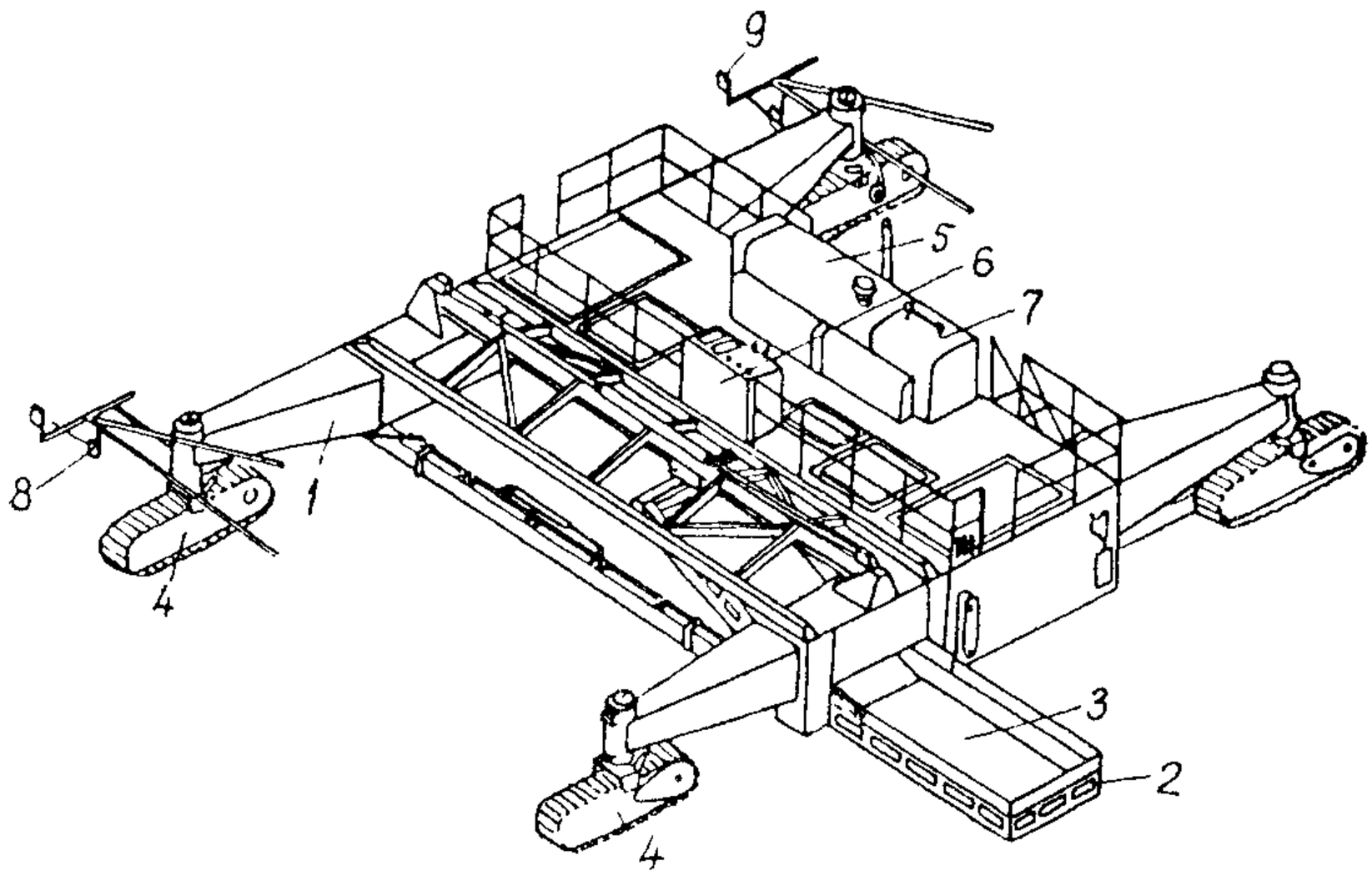


Рис. 1. Общий вид распределителя бетонной смеси

1—рама распределителя, *2*—бункер для приема смеси, *3*—транспортер *4*—гусеничная тележка; *5*—силовая установка, *6*—пульт управления, *7*—топливный бак, *8*—датчик уровня с копиром *9*—датчик направления с копиром

Машина состоит из главной рамы и сочлененной с ней рамой перегружающего оборудования (бункера-транспортера). На главной раме смонтированы силовая установка, шнеко-фрезерный рабочий орган и отвал. В передней части рамы распределителя расположена балка (брус) для обрушения и разравнивания выгруженных на основание куч бетона (в случае, когда выгрузку бетона осуществляют непосредственно на основание впереди распределителя).

Перегружающее оборудование представляет собою ленточный транспортер с приемным бункером. Транспортер может перемещаться как за габариты, так и внутрь рамы.

Шнеко-фрезерный рабочий орган служит для распределения смеси по всей ширине бетонируемой полосы покрытия, а отвал обеспечивает необходимую толщину распределяемой цементобетонной смеси.

Шнеко-фрезерный рабочий орган и отвал состоят из двух частей. Каждая из частей может изменять свое положение в вертикальной плоскости, обеспечивая необходимый профиль бетонируемого ряда.

Для ограничения ширины распределения цементобетонной смеси распределитель оборудован боковыми формами.

Для осуществления контроля за установкой рабочих органов и их точной регулировки на машине установлены механические индикаторы уровня. Стержни индикатора закреплены у нижнего конца установочными винтами в кронштейнах. Эти кронштейны крепятся в верхней части рабочего органа по концам каждой его половины. При подъеме или опускании рабочего органа поднимается или опускается стержень индикатора, и его стрела перемещается по шкале. Всегда необходимо проверять надежность закрепления и прямолинейность стержня.

Распределитель может работать как в автоматическом режиме по натянутой копирной струне, так и на ручном управлении.

При укладке цементобетонной смеси распределителем выполняют следующие работы:

— подготовка участка работ к укладке бетона;
— подготовка распределителя бетона к работе;
— укладка цементобетонной смеси распределителем.

1. Подготовка участка работ к укладке бетона

До начала укладки бетона распределителем для устройства нижнего слоя цементобетонного покрытия должны быть выполнены следующие работы:

— устроено пескоцементное основание и принято технической инспекцией (см. технологическую карту «Устройство пескоцементного основания аэродромов распределителем бетона PST-28-300, оборудованным вибробрусом», М., Оргтрансстрой, 1976);

— установлены копирные струны для работы распределителя на автоматическом режиме выдерживания курса и уровня (см. технологическую карту «Установка копирных струн при устройстве оснований и покрытий аэродромов», М., Оргтрансстрой, 1976);

— нанесена на поверхность пескоцементного основания

(за сутки до начала работ по укладке бетона) изолирующая прослойка из быстрораспадающейся битумной эмульсии с расходом 1,5—2,0 *кг/м²*;

— сооружены временные подъездные пути для доставки цементобетонной смеси и обеспечен водоотвод с них;

— смонтирована, отлажена и подготовлена к работе смесительная установка «Рекс».

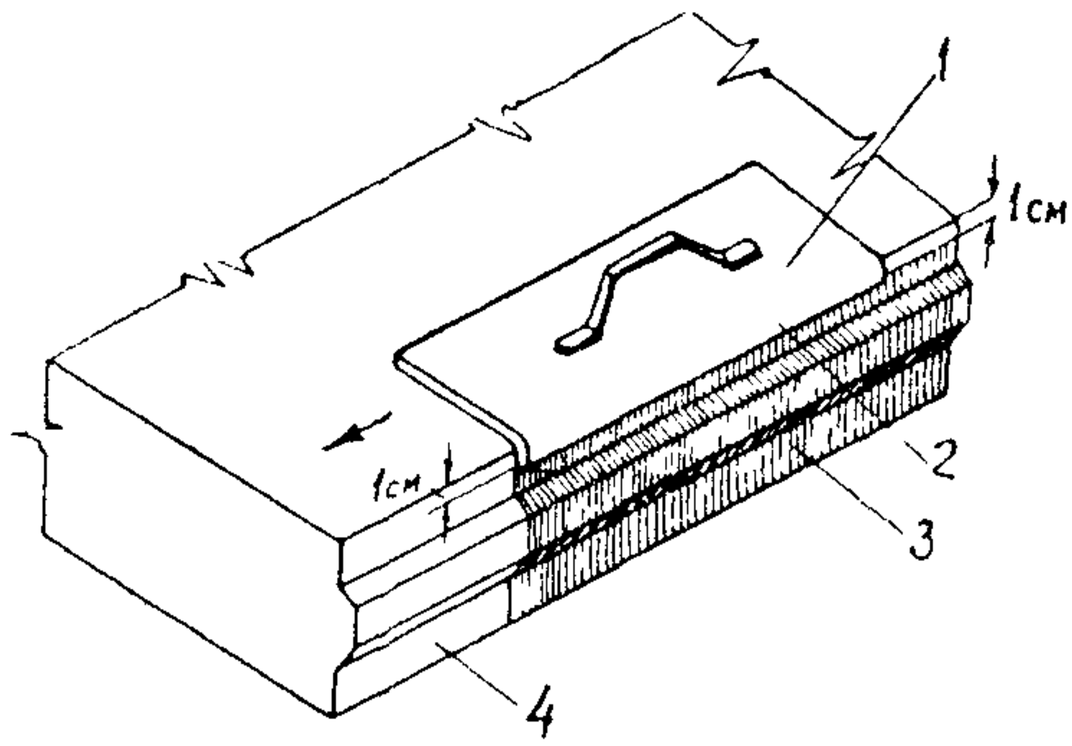


Рис. 2. Шаблон для предотвращения попадания разжиженного битума или мастики на кромку бетонного покрытия:

1—шаблон из листовой стали; *2*—загнутая кромка шаблона высотой 1 *см*; *3*—грань плиты после нанесения разжиженного битума или мастики; *4*—грань плиты до нанесения разжиженного битума или мастики

Перед укладкой цементобетонной смеси производят подгрунтовку плит смежного ряда разжиженным битумом с последующим нанесением битумополимерной мастики и подготовку места примыкания к ранее устроенному покрытию, то есть места сопряжения участка с затвердевшим бетоном с бетоном, который предстоит укладывать.

Подгрунтовка граней плит смежного ряда

Грани плит смежного ряда тщательно очищают от грязи и пыли: сначала жесткими металлическими щетками, затем— мягкими волосяными кистями.

На очищенную поверхность грани плиты плоской кистью наносят разжиженный битум так, чтобы окрашиваемая поверхность грани не доходила до верхней кромки покрытия на 1 *см*. Для этого применяют шаблон (рис. 2), изготовленный из листовой стали. Перемещая шаблон по краю покрытия смежного ряда, производят подгрунтовку площади грани плиты по ширине шаблона. Выступ шаблона (высотой 1 *см*) предохраняет кромку покрытия от попадания на нее разжиженного битума.

Нанесение на грань плиты смежного ряда битумополимерной мастики

На подготовленную поверхность граней плит (не ранее чем через 1,5 часа после окончания подгрунтовки) наносят при помощи жесткой кисти горячую (при температуре около 100°С) битумополимерную мастику слоем 2—3 *мм*. При этом с помощью шаблона (см. рис. 2) предохраняют верхнюю кромку покрытия от попадания на нее мастики. При отсутствии жесткой кисти можно изготовить специальную метелку из тонких березовых веток.

2. Подготовка распределителя бетона к работе

Перед началом работы распределителя необходимо подготовить место примыкания начального участка бетонирования к конечному участку ранее устроенного покрытия.

Для этого необходимо осторожно отделить от бетона деревянную боковую опалубку-упор и доску в зоне рабочего шва Затем произвести обмазку торца бетонной плиты разжиженным битумом так, чтобы окрашиваемая поверхность торца не доходила до верхней кромки покрытия на 1 *см*, применяя при этом специальный шаблон.

После снятия боковой опалубки и доски рабочего шва распределитель подводят к началу участка бетонирования так, чтобы задний край транспортера был расположен над торцом ранее устроенного бетонного покрытия.

На распределитель устанавливают копиры-датчики и боковые формы. При бетонировании маячного ряда боковые формы устанавливают с обеих сторон распределителя; при бетонировании смежного ряда—с одной стороны, не примыкающей к существующему покрытию.

После установки боковых форм производят регулировку рабочих органов—установку их в рабочее положение (рис. 3).

Шнеко-фрезерный рабочий орган (его самая нижняя точка) устанавливается на 5 *см* ниже верха проектной отметки устанавливаемого покрытия.

Отвал регулируется в процессе распределения смеси. В начальный период распределения на захватке длиной 15—20 *м* отвал поднимают на 5 *см* выше поверхности покрытия. Такая установка отвала обеспечивает набор бетоноукладчиком бетонной смеси с образованием валиков перед рабочими органами. После этого отвал опускают для создания припуска 2—3 *см*.

В каждом конкретном случае в зависимости от пластичности цементобетонной смеси и погодных условий величина припуска на уплотнение устанавливается и контролируется лабораторией.

При определении припуска на уплотнение необходимо учи-

тывать и то обстоятельство, что ширина раскладываемой распределителем полосы бетона должна быть немного меньше ширины бетонируемого ряда (так, например, при ширине бетонируемого ряда 7,5 *м* ширина раскладываемой полосы распределителем будет составлять 7,0—7,2 *м*)

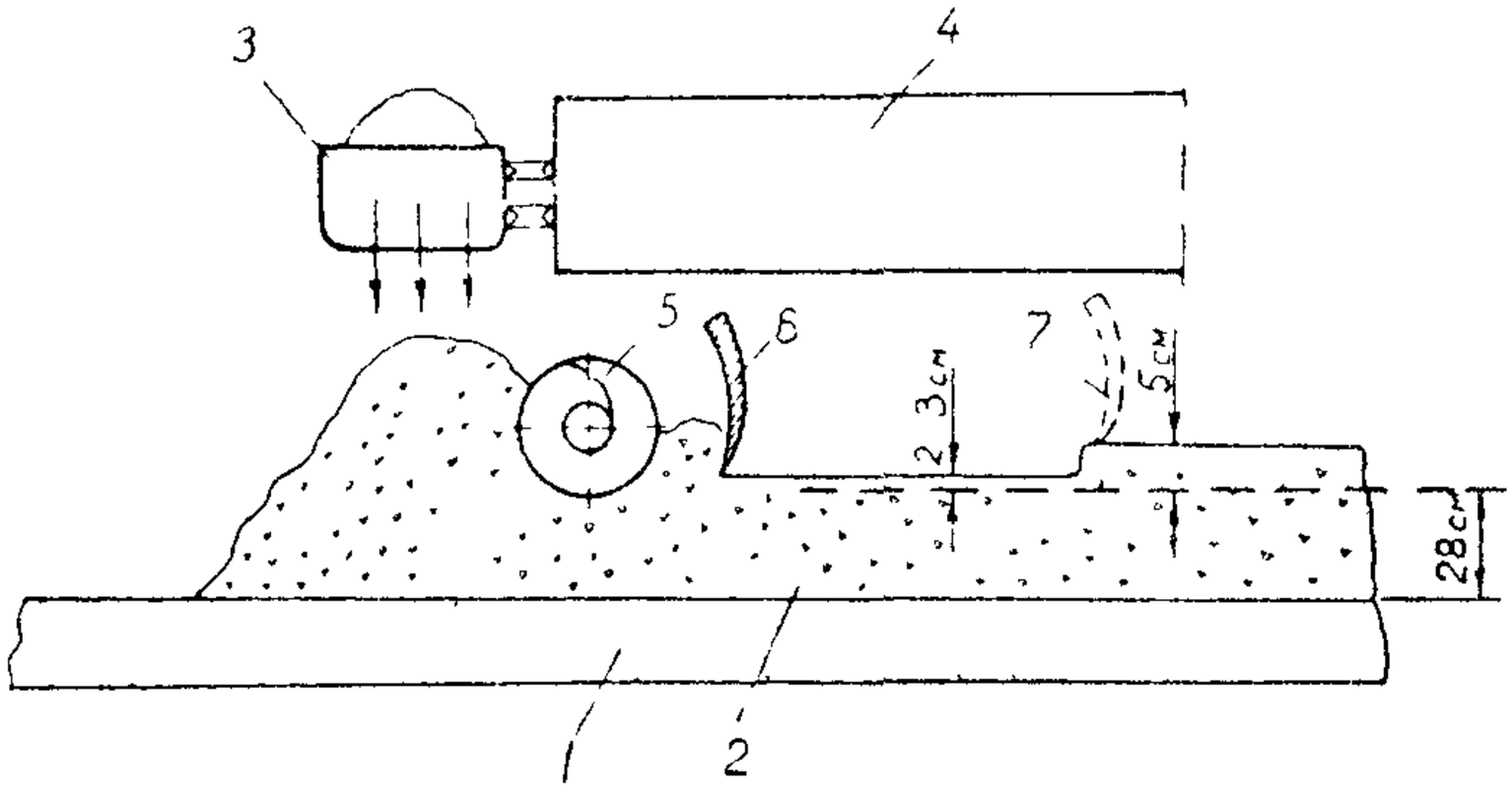


Рис 3 Схема установки рабочих органов машины PST-28-300 при распределении бетонной смеси

1—пескоцементное основание, *2*—слои распределенной цементобетонной смеси, *3*—бункер транспортер, *4*—рама распределителя, *5*—шнеко фрезерный рабочий орган, *6*—отвал (положение отвала в установившемся потоке), *7*—положение отвала в начале работы

Установка машины на ось бетонируемого ряда, наладка боковых форм и установка распределителя относительно струны для обеспечения автоматического выдерживания курса и высотных отметок производятся аналогично технологическим операциям при укладке цементобетонной смеси бетоноукладчиком SF-24-400 (см. технологическую карту «Устройство аэродромных цементобетонных покрытий бетоноукладочной машиной SF-24-400 (SF-425)», М , Оргтранспстрой, 1976).

3. Укладка цементобетонной смеси распределителем

Цементобетонную смесь доставляют к месту укладки большегрузными автомобилями-самосвалами и выгружают непосредственно в перегружающее оборудование распределителя—бункер-транспортер.

Для подъезда к бункеру-транспортеру автотранспорта с бетоном используют примыкающую к бетонируемому ряду полосу покрытия смежного ряда с затвердевшим бетоном или полосу цементобетонного основания.

Работу организуют в такой последовательности. Автомобиль-самосвал с бетоном проезжает чуть вперед распределителя (на 5—10 *м*) по готовому покрытию или основанию смежного ряда (в это время у распределителя бункер-транс-

портер расположен внутри рамы) и останавливается. Выдвигают бункер-транспортер и автомобиль-самосвал задним ходом подъезжает к нему для выгрузки смеси. По мере поднятия кузова смесь постепенно сползает в бункер, где с помощью ленточного транспортера перемещается на основание.

После окончания очистки дна и стенок кузова от налипшей цементобетонной смеси автомобиль-самосвал отходит, а бункер-транспортер убирают внутрь рамы для возможности подъезда следующего автомобиля-самосвала.

Для более четкой организации выгрузки смеси с наименьшими затратами времени на подход автомобиля-самосвала к бункеру-транспортеру необходимо на передней стенке бункера нанести краской черту—точку соприкосновения левого заднего колеса автосамосвала со стенкой бункера. Это облегчит работу водителю автосамосвала и исключит возможность столкновения правого борта автосамосвала с рамой распределителя.

После разгрузки двух автомобилей-самосвалов распределитель приступает к распределению цементобетонной смеси шнеко-фрезерным рабочим органом и выравниванию поверхности уложенного бетона отвалом. Затем вышеописанную технологическую операцию повторяют.

Во время распределения цементобетонной смеси необходимо постоянно получать информацию о наличии смеси (высоте валика) перед рабочими органами бетоноукладчика. В случае образования большого валика смеси перед рабочими органами бетоноукладчика необходимо опустить отвал распределителя, снизив тем самым толщину распределения слоя смеси. При нехватке смеси перед рабочими органами бетоноукладчика отвал распределителя приподнимают, создавая большую величину припуска на уплотнение.

Технологический разрыв между распределителем бетона и бетоноукладчиком должен составлять 25—30 *м*, но не более 50 *м* в зависимости от подвижности смеси на месте укладки и климатических условий.

Необходимо организовать четкую работу автотранспорта, так как простои распределителя из-за отсутствия автотранспорта вызовут простои и бетоноукладчика, что приведет к ухудшению ровности поверхности покрытия.

В конце рабочего дня после окончания укладки цементобетонной смеси распределитель переводят на ручное управление, отгоняют вперед и готовят его к работе в следующую смену.

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Технологическая карта предусматривает организацию труда по распределению цементобетонной смеси продольными рядами на всю длину взлетно-посадочной полосы с примыка-

нием к ранее забетонированным смежным рядам, т. е. организацию труда по «продольной» схеме бетонирования.

Работу распределителя бетона организуют в две смены на одной захватке с работами по укладке и уплотнению смеси бетоноукладчиком SF-24-400, нарезке контрольных швов в свежеуложенном бетоне, окончательной отделке поверхности бетонного покрытия трубной отделочной машиной и уходу за свежеуложенным бетоном нанесением жидких пленкообразующих материалов двухслойным финишером.

Длина каждой сменной захватки, равная 600 *м*, определена по сменной производительности смесительной установки «Рекс» (200 $м^3$ бетона в час или 1280 $м^3$ в смену, т. е. за 6,4 часа чистой работы установки при коэффициенте ее использования—0,8).

Перед началом работ необходимо составить почасовой график доставки цементобетонной смеси и определить расчетное количество автомобилей-самосвалов в зависимости от дальности возки и скорости их движения.

Работы по распределению цементобетонной смеси выполняет бригада в следующем составе:

Машинист распределителя 6 разр	1
Помощник машиниста 5 разр.	1
Дорожные рабочие 2 разр	3
Бетонщики 2 разр.	2
Подсобный рабочий (учетчик) 2 разр	1

Бригада состоит из двух звеньев: звена по подгрунтовке граней плит смежного ряда разжиженным битумом и нанесению битумополимерной мастики и звена по распределению цементобетонной смеси.

Звено по подгрунтовке граней плит и нанесению мастики

Дорожные рабочие 2 разр	3

Работа звена организована в две смены на четырех захватках. Первую смену и два часа второй смены звено выполняет работы по нанесению на грани плит смежного ряда битумополимерной мастики последовательно на двух захватках для первой и второй смен бетонирования текущего рабочего дня. Оставшиеся шесть часов второй смены звено ведет работы по подгрунтовке граней плит смежного ряда на последующих двух захватках бетонирования для первой и второй смен следующего рабочего дня.

Один дорожный рабочий занят на приготовлении разжиженного битума, разогревании битумополимерной мастики и подноске этих материалов к месту работ.

Два дорожных рабочих металлическими щетками очищают грани плит смежного ряда от пыли и грязи, плоскими мягкими кистями наносят на поверхность граней разжиженный битум, а жесткими кистями—битумополимерную мастику на подгрунтованную поверхность граней.

Звено по распределению цементобетонной смеси

Машинист распределителя 6 разр	1
Помощник машиниста 5 разр	1
Бетонщики 2 разр	2
Подсобный рабочий (учетчик) 2 разр	1

В начале смены машинист и помощник готовят распределитель к работе: устанавливают копиры-датчики, заправляют машину горючим, устанавливают рабочие органы в рабочее положение, проверяют вхолостую работу бункера-транспортера и шнеко фрезерный рабочий орган.

Во время распределения смеси они контролируют работу распределителя на автоматическом режиме, при необходимости переводят его работу на ручное управление и осуществляют дозаправку машины горючим. Помощник машиниста руководит выгрузкой смеси из автомобилей-самосвалов в бункер-транспортер.

В конце рабочего дня машинист отводит распределитель вперед и вместе с помощником осуществляют уход за машиной: очищают рабочие органы от налипшей цементобетонной смеси, промывая их сильной струей воды, снимают копиры-датчики и т. п.

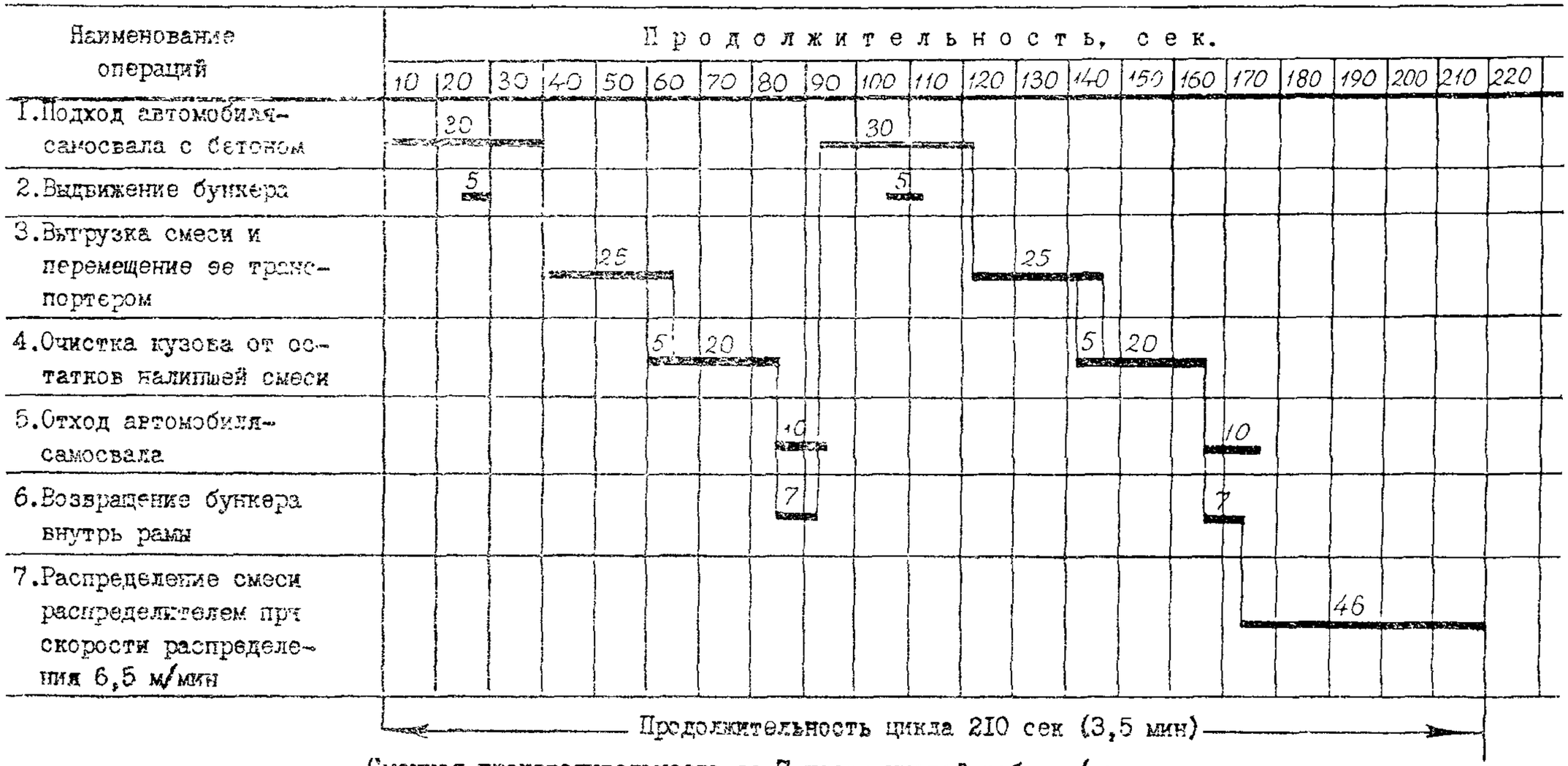
Два бетонщика 2 разр. осуществляют прием цементобетонной смеси и очищают лопатами на длинных ручках кузова автомобилей-самосвалов от остатков цементобетонной смеси.

Во время распределения смеси они следят за тем, чтобы на пути гусениц не было препятствий (крупные камни и другие неровности поднимают ноги машины и создают неравномерную дозировку смеси по высоте).

Во время остановок распределителя один из бетонщиков очищает гусеницы от налипшей растворной части бетона.

Подсобный рабочий (учетчик) 2 разр. ведет учет цементобетонной смеси, поступающей к месту укладки.

IV. ЦИКЛОГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕМЕНТОБЕТОННОЙ СМЕСИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ PST-28-300 ПРИ ВЫГРУЗКЕ СМЕСИ В БУНКЕР-ТРАНСПОРТЕР (ЕМКОСТЬ КУЗОВА АВТОСАМОСВАЛА 5.3 м³)



Сменная производительность за 7 часов чистой работы (при продолжительности смены 8 часов):

$$П = \frac{420 \text{ мин} \times 5 \text{ м}}{3{,}5 \text{ мин}} = 600 \text{ м ряда}$$

VI. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Затраты труда на устройство 1000 $м^2$ покрытия нижнего слоя распределителем, *чел-дн*	1,78

V. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННОЙ СМЕСИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ PST-28-300 НА ДВУХ ЗАХВАТКАХ ДЛИНОЙ 1200 м (9000 м² ПОКРЫТИЯ)

Наименование операции	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, чел-ч	Состав бригады	Время производственного процесса: I смена, час (1 2 3 4 5 6 7 8)	II смена, час (1 2 3 4 5 6 7 8)
Распределение цементобетонной смеси распределителем PS T-28-300	$м^2$	9000	I28	Машинист распределителя 6 разр. - I Помощник машиниста 5 разр. - I Дорожные рабочие 2 разр. - 3 Бетонщики 2 разр. - 2 Подсобный рабочий (учетчик) 2 разр. - I		
в том числе:				в том числе по операциям:		
Нанесение на грани плит смежного ряда битумополимерной мастики	м	I200	28,8	Дорожные рабочие 2 разр. - 3	3 / 468	3 / 108
Подготовка начального участка и распределителя к укладке цементобетонной смеси	чел-ч	3	3	Машинист распределителя 6 разр. - I Помощник машиниста 5 разр. - I Бетонщики 2 разр. - 2 Подсобный рабочий (учетчик) 2 разр. - I	5 / 36	
Распределение цементобетонной смеси распределителем и заключительные немеханизированные работы в конце рабочего дня	$м^2$	9000	72,4		5 / 420	5 / 420 ; 3 / 48
Подгрунтовка граней плит смежного ряда разжиженным битумом	м	I200	I8	Дорожные рабочие 2 разр. - 3		3 / 360
Подготовка распределителя к работе на следующий день (заключительные работы)	чел-ч	4	1,6	Машинист распределителя 6 разр. - I Помощник машиниста 5 разр. - I		2 / 48
Смена бригад в конце I-ой смены	чел-ч	4,2	4,2	Машинист распределителя 6 разр. - I Помощник машиниста 5 разр. - I Дорожные рабочие 2 разр. - 3 Бетонщики 2 разр. - 2 Подсобный рабочий (учетчик) 2 разр. - I	8 8 / 24 12	
Итого на 9000 $м^2$ покрытия			I28 чел-ч			
на I000 $м^2$			I4,2 чел-ч (I,78 чел-дн)			

Примечание. Цифры над линией - количество рабочих; под линией - продолжительность операции, мин

VI. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Затраты труда на устройство 1000 $м^2$ покрытия нижнего слоя распределителем, *чел-дн*	1,78
Средний разряд рабочих	2,9
Выработка одного рабочего в смену $м^2$	563
Коэффициент использования распределителя	0.87

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

А. Основные материалы на 1000 м² покрытия

Цементобетонная смесь, $м^3$	282
Разжиженный битум, *кг*	7,8
Битумополимерная мастика, $м^3$	0,78

Б. Машины, оборудование, инвентарь

Распределитель бетона PST-28-300, шт.	1
Лопаты на длинной ручке, шт.	2
Лопаты совковые, шт.	2
Передвижной котел для разогрева мастики, шт.	1
Передвижной котел для разогрева битума, шт.	1
Емкость для составления грунтовки, шт.	1
Ведра, шт.	4
Шаблоны для предотвращения попадания разжиженного битума или мастики на кромку покрытия (см. рис. 2), шт.	2
Щетки металлические, шт.	2
Кисти плоские мягкие, шт.	2
Кисти жесткие, шт.	2

Технологическая карта разработана отделом внедрения передового опыта и технического нормирования в строительстве автодорог и аэродромов института «Оргтранcsстрой» (исполнитель В. К. Пишванов) по технологии, разработанной Союздорнии (исполнитель Р. А. Коган)

Москва 1976

Техн. редактор *Д. В. Панюшева*

Л 73322. Подп. к печати 24 мая 1976 г. Объем 0,75 печ. л. + 1 вкл. 0,77 авг. л 0,82 уч.-изд. л. Зак. 3529. Тир. 1600. Бесплатно.
Бумага писчая 60×90¹/₁₆.

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