

# НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

---

Стандарт организации

Автомобильные дороги

РЕМОНТ

АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Часть 2. Устройство защитных слоёв и слоёв износа

СТО НОСТРОЙ 2.25.48 - 2011

Стандарт Некоммерческого партнерства  
«Саморегулируемая организация  
Союз строительных компаний Урала и Сибири»  
СТО 030 НОСТРОЙ 2.25.48 – 2012

*Издание официальное*

---

Общество с ограниченной ответственностью  
«МАДИ-плюс»  
Москва 2011

## Предисловие

- |   |                                  |                                                                                                                  |
|---|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | РАЗРАБОТАН                       | Обществом с ограниченной ответственностью «МАДИ-плюс»                                                            |
| 2 | ВНЕСЕН                           | Комитетом по транспортному строительству Национального объединения строителей, протокол от 21 ноября 2011 г. №10 |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И<br>ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 5 декабря 2011 г. №22                          |
| 4 | ВВЕДЕН                           | ВПЕРВЫЕ                                                                                                          |

© Национальное объединение строителей, 2011

© НП «МОД «СОЮЗДОРОСТРОЙ», 2011

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей*



## Содержание

|                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение.....                                                                                                                                                                             | V   |
| 1 Область применения.....                                                                                                                                                                 | 6   |
| 2 Нормативные ссылки .....                                                                                                                                                                | 6   |
| 3 Термины, определения, обозначения и сокращения.....                                                                                                                                     | 8   |
| 4 Устройство шероховатого покрытия с использованием горячей асфальто-бетонной смеси .....                                                                                                 | 14  |
| 5 Устройство тонкого защитного слоя по технологии «Тонсиз» .....                                                                                                                          | 35  |
| 6 Устройство поверхностной обработки с последовательным и синхронным распределением вяжущего и щебня .....                                                                                | 46  |
| 7 Устройство защитного слоя с использованием литой эмульсионно-минеральной смеси методом «Сларри-Сил» .....                                                                               | 69  |
| 8 Устройство шероховатого тонкослойного покрытия по высокотемпературной технологии .....                                                                                                  | 79  |
| Приложение А (рекомендуемое) Способы укладки асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками .....                                                                                            | 97  |
| Приложение Б (рекомендуемое) Способы уплотнения покрытия и уплотняемых слоев .....                                                                                                        | 99  |
| Приложение В (рекомендуемое) Технические требования к материалам. .....                                                                                                                   | 103 |
| Извлечения из нормативных документов .....                                                                                                                                                |     |
| Приложение Г (рекомендуемое) Перечень применяемого оборудования и механизмов и основные технологические нарушения при производстве работ по устройству тонких защитных слоев износа ..... | 105 |
| Приложение Д (обязательное) Схема организации контроля качества производства работ при устройстве тонких защитных слоев износа .....                                                      | 108 |
| Приложение Е (справочное) Петрографический состав горных пород, применяемых для получения щебня .....                                                                                     | 111 |
| Приложение Ж (обязательное) Методика оценки адгезии вяжущего к поверхности щебня и определения прочности приклейки щебня битумной эмульсией и битумом .....                               | 112 |
| Приложение И (рекомендуемое) требования к битумным вяжущим и эмуль-                                                                                                                       | 114 |

сиям для поверхностной обработки

|                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Приложение К (Рекомендуемое) Выбор материалов для устройства поверхностной обработки в зависимости от класса и категории дороги                                                                            | 116 |
| Приложение Л (обязательное) Порядок определения среднего расхода и равномерности распределения вяжущего по ширине                                                                                          | 118 |
| Приложение М (обязательное) Порядок определения среднего расхода и нормы расхода щебня                                                                                                                     | 123 |
| Приложение Н (рекомендуемое) Технологическая схема устройства односторонней поверхностной обработки с применением метода последовательного и синхронного распределения вяжущего и щебня (машиной Чипсилер) | 130 |
| Приложение П (рекомендуемое) ЖУРНАЛ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ (при устройстве поверхностной обработки)                                                                                                            | 132 |
| Приложение Р (рекомендуемое) Порядок проведения контроля качества работ                                                                                                                                    | 133 |
| Приложение С (справочное) Технические требования к литой эмульсионно-минеральной смеси, для устройства защитных слоев износа                                                                               | 136 |
| Приложение Т (справочное) Схема смесителя-распределителя литой эмульсионно-минеральной смеси                                                                                                               | 138 |
| Приложении У (справочное) Перечень техники, инвентаря и инструментов для выполнения работ                                                                                                                  | 139 |
| Приложение Ф (рекомендуемое) Возможные нарушения технологии укладки асфальтобетонной смеси при устройстве шероховатых тонкослойных покрытий и способы их устранения                                        | 140 |
| Библиография.....                                                                                                                                                                                          | 141 |

## Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Программой стандартизации Национального объединения строителей на 2010 – 2012 годы, утвержденной Решением Совета Национального объединения строителей от 20 апреля 2011 года.

Стандарт направлен на реализацию в Национальном объединении строителей Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области градостроительной деятельности.

Авторский коллектив: *к.т.н. Мелик -Багдасаров М.С.* (ЗАО Асфальт-техмаш), *к.т.н. Бахрах Г.С.* (ФГУП РосдорНИИ), *к.т.н. Горелышева Л.А.* (ФГУП РосдорНИИ), *к.т.н. Калашникова Т.Н.* (МАДИ), *к.т.н. Котлярский Э.В.* (МАДИ), *Мелик-Багдасарова Н.А.* (МАДИ).

Работа выполнена под руководством *д.т.н., профессора В.В. Ушакова* (МАДИ) и *к.т.н. Л.А. Хвоинского* (СРО НП «МОД «СОЮЗДОРОСТРОЙ»)



## **СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ**

---

**Автомобильные дороги**

### **РЕМОНТ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

**Часть 2. Устройство защитных слоёв и слоёв износа**

Roads

Repair of asphalt concrete road pavements.

Part 2. Installation of protective and wear layers

---

#### **1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на автомобильные дороги и устанавливает правила проведения работ при устройстве защитных слоёв и слоёв износа.

#### **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте организации использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения

ГОСТ Р 52128-2003 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия

ГОСТ Р 52129-2003 Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей

ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52398-2005 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний

ГОСТ 9179 - 77 Известь строительная. Технические условия

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 11501-78 Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы

ГОСТ 11506—73 Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару

ГОСТ 11507-78 Битумы нефтяные. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу

ГОСТ 11508 -74: Битумы нефтяные. Методы определения сцепления битума с мрамором и песком

ГОСТ 28478- 90 (ИСО 6844-83) Вещества поверхностно-активные

ГОСТ 25607-2009. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетонные. Технические условия

ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний

ГОСТ 22245-90\* Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия

ГОСТ 31015-2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ Р 52056-2003 Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол (СБС). Технические условия

ГОСТ 31424-2010 Материалы строительные нерудные из отсеков дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия

СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги

Примечание - при пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то следует руководствоваться заменённым (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменён без замены то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины, определения, обозначения и сокращения**

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 асфальтобетонные смеси высокоплотные и плотные типов А и Б:** Рационально подобранные смеси щебня, песка (природного или из отсеков дробления), минерального порошка и дорожного битума (с добавками или без), перемешанные в нагретом состоянии, уложенные толщиной, превышающей максимальный размер щебня не менее, чем в 2-2,5 раза.

**3.1.3 асфальтобетонная смесь для шероховатого тонкослойного покрытия (смесь для ШТП):** Рационально подобранная горячая смесь щебня плотных горных пород (дроблёного гравия), песка дроблёного природного или из отсе-

вов дробления плотных горных пород (или без песка), минерального порошка с битумом или полимерно-битумным или иным битумным вяжущим, имеющая вязко-пластичную консистенцию.

**3.1.2 битумоминеральная открытая смесь (БМО):** Рационально подобранная смесь щебня с растворной частью, содержащей песок или отсеvy дробления, минеральный порошок и дорожный битум (с добавками или без), перемешенная в нагретом состоянии, и образующая после укладки и уплотнения тонкий слой с открытой шероховатой поверхностью толщиной до 2,5 (3,5) см [3,4]

**3.1.2 высокотемпературная технология устройства шероховатого тонкослойного покрытия:** Технология устройства шероховатого тонкослойного покрытия, основанная на применении вязко-пластичной асфальтобетонной смеси с температурой от 190°C до 220°C и включающая распределение, уплотнение и частичную запрессовку смеси в перекрываемый асфальтобетонный слой.

**3.1.6 коэффициент сцепления:** Отношение реактивной силы, действующей на колесо автомобиля в плоскости его контакта с покрытием к вертикальной нагрузке, передаваемой колесом на покрытие.

**3.1.1 литая эмульсионно-минеральная смесь ЛЭМС:** Смесь литой консистенции, состоящая из битумной эмульсии, каменного материала, минерального наполнителя, воды и специальных добавок, подобранных в определенных пропорциях, смешанных при помощи специализированного оборудования при температуре не ниже 10 °C.

**3.1.1 мембрана:** Слой модифицированного битумного вяжущего или модифицированной битумной эмульсии, равномерно распределенный по поверхности покрытия.

**3.1.2 мембранная технология:** Устройство защитных слоев путем укладки асфальтобетона на предварительно устроенную мембрану.

**3.1.2 микросюрфейсинг:** рационально подобранная ЛЭМС, состоящая из полимермодифицированной битумной эмульсии, минеральных материалов,

минерального заполнителя, воды, добавок, пропорционально смешанная и равномерно распределенная по заранее подготовленной поверхности.

**3.1.9 модифицированное вяжущее:** Полимерно-битумное вяжущее (ПБВ), модифицированное различными добавками, улучшающими его физико-химические характеристики.

**3.1.8 норма расхода щебня:** Количество щебня, распределенного на поверхности с плотным соприкосновением боковых поверхностей зёрен и без наложения их друг на друга.

**3.1.1 поверхностная обработка покрытий:** Технологический процесс устройства шероховатых и защитных слоев износа на усовершенствованных покрытиях автомобильных дорог путем розлива по поверхности покрытия органических вяжущих материалов и распределения прочных каменных материалов с последующим уплотнением.

**3.1.2 последовательное распределение материалов:** Поверхностная обработка с последовательным распределением вяжущего и чёрного щебня.

**3.1.7 расход материала:** Количество материала по объему (массе), распределенного на единицу площади.

**3.1.3 синхронное распределение материалов:** Поверхностная обработка, когда разрыв между распределением вяжущего и щебня не превышает 1-2 с.

**3.1.3 Сларри Сил:** рационально подобранная ЛЭМС, состоящая из катио-нактивной битумной эмульсии, минеральных материалов, воды, добавок, перемешанная и равномерно распределенная по заранее подготовленной поверхности.

**3.1.4 тип смеси для шероховатых тонкослойных покрытий:** Совокупность признаков смеси, отличающих её от других типов зернового состава (прерывистым или непрерывным), максимальной крупностью зёрен минерального материала и пенетрацией применяемого битумного вяжущего при 25°C (ГОСТ 22245 и ГОСТ 11501 ).

**3.1.3 тонкий защитный слой износа (ТОНСИЗ):** Защитный слой толщиной 1,0-2,5 см с повышенными фрикционными и гидроизоляционными свойствами из специально подобранной асфальтобетонной смеси, уложенной по мембранной технологии.

**3.1.5 черный щебень:** Рационально подобранная горячая рыхлая смесь одномерного щебня фракции от 5(3) до 10мм или от 10 до 20 (15) мм с вязким (разжиженным) нефтяным дорожным битумом или битумной эмульсией, предназначенная для устройства поверхностной обработки и обеспечения требуемых фрикционных характеристик покрытий из литого асфальтобетона способом запрессовки.

**3.1.4 шероховатая поверхность:** Поверхность, образуемая равномерно чередующимися выступами скелетных частиц и впадинами между ними, а также собственной шероховатостью выступов и впадин, либо специально созданными бороздками на поверхности покрытия.

**3.1.1 шероховатое тонкослойное покрытие (ШТП):** Защитный слой повышенной шероховатости, устойчивый к износу и пластическому деформированию толщиной от 2,5 до 4,0 см, частично впрессованный в перекрываемое асфальтобетонное покрытие по высокотемпературной технологии и образующий с ним единый монолит.

**3.1.3 щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь (ЩМАС):** Рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка из отсевов дробления и минерального порошка), дорожного битума (с полимерными или другими добавками или без них) и стабилизирующей добавки, перемешанных в нагретом состоянии.

**3.1.10 эмульсия дорожная:** Вяжущий и пленкообразующий материал, представляющий собой однородную маловязкую жидкость темно-коричневого цвета, полученную диспергированием битума в водном растворе эмульгатора.

**3.1.4 эмульсия битумная дорожная:** Маловязкая жидкость темно-коричневого цвета, полученная диспергированием битума в водном растворе эмульгатора.

**3.1.5 эмульсия битумная модифицированная:** Битумная эмульсия, в состав которой входит латекс, или модифицированный битум.

3.2 В стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

**3.2.1 В.п.:** Высокоплотная мелкозернистая горячая асфальтобетонная смесь с содержанием щебня фракции от 5 до 20 мм свыше 50% до 70%, имеющая остато

**3.2.1 БНД** – Битум нефтяной дорожный

**3.2.2 ПБВ** – Полимерно-битумное вяжущее

**3.2.1 ЛЭМС** - литая эмульсионно-минеральная смесь;

**3.2.3 ЭБП** Эмульсия битумная быстрораспадающаяся

**3.2.4 ЭБПК** – Эмульсия полимерно-битумная катионактивная чную пористость от 1,0 % до 2,5%.

**3.2.1 ЭБК-1:** Эмульсия битумная катионактивная быстрораспадающаяся.

**3.2.2. ЭБК 2:** Эмульсия битумная катионактивная среднераспадающаяся.

**3.2.3 ЭБПК-1:** Эмульсия битумная полимерно-битумная быстрораспадающаяся.

**3.2.4 ЭПБК-2:** Эмульсия битумная полимерно-битумная среднераспадающаяся.

**3.2.2 тип А:** Плотная, горячая мелкозернистая асфальтобетонная смесь с содержанием щебня фракции от 5 до 20 мм свыше 50% до 60%, имеющая остаточную пористость св.2,5% до 5,0%..

**3.2.3 тип Б:** Плотная горячая мелкозернистая асфальтобетонная смесь с содержанием щебня фракции от 5 до 20 мм свыше 40% до 50%, имеющая остаточную пористость св.2,5% до 5,0%

**3.2.4 БМО 55/65; БМО 65/75, БМО 75/85:** Битумоминеральная открытая горячая смесь с содержанием щебня фракции от 5 до 20 мм свыше 55% до 65%, свыше 65% до 75%, свыше 75% до 85% соответственно [4].

**3.2.5 ЩМА-20:** Щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь горячая с максимальным размером щебня 20 мм.

**3.2.4. ЩПС** - щебеночно-песчаная смесь.

**3.2.1 ШТПп 15 60/90 или ШТПн 15 40/90:** Смесь для шероховатого тонкослойного покрытия прерывистого или непрерывного зернового (гранулометрического) состава соответственно, с максимальным размером зёрен минерального материала 15 мм на битумном вяжущем с пенетрацией 60/90 или 40/90 соответственно.

**3.2.2 (Б+МП):** - Асфальтовое вяжущее вещество – сумма массовых долей минеральных частиц мельче 0,071 мм и битумного вяжущего в асфальтобетонной смеси.

**3.2.3 Б/МП:** Отношение содержания массовых долей битумного вяжущего и минеральных частиц мельче 0,071 мм в асфальтобетонной смеси.

## 4 Устройство шероховатого покрытия с использованием горячей асфальтобетонной смеси

### 4.2. Общие положения по устройству шероховатого покрытия с использованием горячей асфальтобетонной смеси

4.2.1 Данный раздел устанавливает правила устройства шероховатого покрытия с использованием:

- высокоплотных и плотных смесей типа А и Б;
- битумоминеральных открытых смесей (БМО);
- щебеночно-мастичных смесей;

4.2.2 Смесей для шероховатых покрытий должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128, ТУ 218 РСФСР 601-88 [3], ГОСТ 31015, и изготавливаться по технологическим регламентам.

4.2.3 Область применения высокоплотных и плотных асфальтобетонных смесей типов А и Б, битумоминеральных открытых смесей и щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси приведена в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Область применения горячих асфальтобетонных смесей

| Вид<br>ремонта                                                                                         | Виды смесей                                 | Классы дорог:               |                      |                            |    |       |    |                     |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|----|-------|----|---------------------|-------|-------|
|                                                                                                        |                                             | по ГОСТ Р 52398 и категории |                      |                            |    |       |    | по ГОСТ Р 50597     |       |       |
|                                                                                                        |                                             | авто-<br>маги-<br>страли    | ско-<br>рост-<br>ные | обычные<br>(не скоростные) |    |       |    | городские<br>типов: |       |       |
|                                                                                                        |                                             | IA                          | IB                   | IV                         | II | III   | IV | A                   | B     | B     |
| Устройство<br>шероховатого<br>покрытия с<br>использовани-<br>ем горячей<br>асфальтобе-<br>тонной смеси | В.п. и плот-<br>ные<br>типов А и Б          | В.п.                        | А                    | В.п<br>А                   | А  | Б     | Б  | В.п                 | А     | Б     |
|                                                                                                        | БМО смеси<br>с содержа-<br>нием щебня,<br>% | 75-85                       |                      | 65-75                      |    | 55-65 | -  | 75-85               | 65-75 | 55-65 |

|                                                                |                                          |       |       |       |       |       |   |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
|                                                                | ЩМА-20 с<br>содержани-<br>ем щебня,<br>% | 75-80 | 75-80 | 75-80 | 70-75 | 70-75 | - | 75-80 | 70-75 | 70-75 |
| Примечание – знак минус означает – применение не рекомендуется |                                          |       |       |       |       |       |   |       |       |       |

### 4.3 Технические характеристики асфальтобетонных смесей и исходных компонентов.

#### 4.3.1 Характеристики асфальтобетонных смесей

4.3.1.1 Зерновые составы и показатели свойств высокоплотных асфальтобетонных смесей, плотных асфальтобетонных смесей типов А и Б должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128.

Примечание – Шероховатая поверхность покрытия обеспечивается применением смесей непрерывной гранулометрии и содержанием щебня на верхнем пределе [5,6,7].

4.3.1.2 В открытых битумоминеральных смесях: БМО 55/65; БМО 65/75, БМО 75/85 содержание щебня и вид битумоминеральных открытых смесей следует выбирать в зависимости от категории дороги и условий движения в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица 4.1 – Рекомендуемое содержание щебня в БМО\*

| Наименование<br>Показателя                                                                                                                                                                                       | Условия движения |              |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                  | легкие           | затрудненные | опасные |
| Содержание щебня, % от массы                                                                                                                                                                                     | 55-65            | 66-75        | 76-85   |
| Расход битума для обработки щебня, % от массы щебня*                                                                                                                                                             | 3,0 – 4,0        | 4,0 – 5,0    |         |
| Примечание Соотношение щебня фракции 10 (15) – 20 мм и щебня фракции 5-10 (15) мм принимают равным 2:1 или 1:1; соотношение 2:1 обеспечивает повышенную шероховатость поверхности.                               |                  |              |         |
| * Расход битума принимают максимальным – при производстве работ в сухую погоду поздней осенью или ранней весной и температуре воздуха не выше +15 °С; минимальным - летом при температурах воздуха выше + 15 °С. |                  |              |         |

4.3.1.3 Состав заполняющей части битумоминеральных открытых смесей БМО 55/65, БМО 65/75 и БМО 75/85 подбирают согласно таблице 5.2 для смесей:

- рыхлой консистенции;
- пластичной консистенции (по верхним пределам требований к содержанию частиц мельче 0,071 мм и вяжущего).

Таблица 4.2 – Составы заполняющей части БМО

| Консистенция заполняющей части | Содержание зерен, % по массе, мельче данного размера, мм |        |       |       |       |       |       |       | Примерный расход битума, % от минеральной части* |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------|
|                                | 10                                                       | 5      | 2,5   | 1,25  | 0,63  | 0,315 | 0,16  | 0,071 |                                                  |
| Рыхлая                         | -                                                        | 80-100 | 60-93 | 45-85 | 30-75 | 20-55 | 15-33 | 10-16 | 7-9                                              |
|                                |                                                          | 80-100 | 65-82 | 45-65 | 30-50 | 20-36 | 15-25 | 8-16  |                                                  |
| Пластичная                     | 95-100                                                   | 55-65  | 40-55 | 32-47 | 25-45 | 20-40 | 16-30 | 14-18 | 6,5-8,5*                                         |

4.3.1.4 Оптимальное содержание битума в открытой битумоминеральной смеси определяют как сумму количества битума, необходимого для обработки щебня и достижения требуемых свойств заполняющей части смеси [3]. Оптимальное количество битума в битумоминеральной открытой смеси должно обеспечивать остаточную пористость в пределах: для смесей высокой плотности св. 1,5% до 3% и для смесей плотных св. 3% до 5%.

4.3.1.5 Зерновой состав щебеночно-мастичных смесей должен отвечать требованиям ГОСТ 31015.

4.3.1.6 Оптимальное содержание битума в щебеночно-мастичной смеси определяют из условия обеспечения требуемых показателей свойств по ГОСТ 31015.

4.3.1.7 Требуемые показатели свойств битумоминеральных открытых смесей указаны в таблице 5.3

Таблица 4.3 – Показатели свойств битумоминеральных открытых смесей \*

| Наименование свойств                                                                                                                                                                        | Показатели для смесей |         | Методика определения свойств |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             | Высокой плотности     | плотных |                              |
| 1. Водонасыщение, $W_n$ , % объема, не более                                                                                                                                                | 3,0                   | 5,0     | ГОСТ 12801                   |
| 2. Водостойкость при длительном водонасыщении по прочности на растяжение при расколе, $K_{дв}$ , не менее                                                                                   | 0,9                   | 0,8     | ТУ 218 РСФСР 601-88          |
| 3. Сцепление битума с минеральной частью смеси                                                                                                                                              | выдерживает           |         | ГОСТ 12801                   |
| * Примечание – Образцы уплотняют, через прослойку деформируемого материала (кружок из резинового коврика) из смесей: рыхлой консистенции нагрузкой 40 МПа, пластичной консистенции – 20 МПа |                       |         |                              |

Требования к свойствам заполняющей части битумоминеральных открытых смесей приведены в Таблице 5.4

Таблица 4.4 – Требования к физическим свойствам заполняющей части БМО смесей

| Наименование показателя                                                          | Нормы для заполняющей части смесей |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                                                  | БМО 75/85                          | БМО 65/75 | БМО 55/65 |
| Остаточная пористость или водонасыщение, $W_n$ , % объема, не более, для смесей: |                                    |           |           |
| высокой плотности                                                                | 10                                 | 8         | 6         |
| Плотных                                                                          | 15                                 | 12        | 10        |

### 4.3.2 Характеристики исходных компонентов

4.3.2.1 Щебень из плотных горных пород изверженного происхождения [8,9] должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267 и таблицы 5.5:

Таблица 4.5 – Требования к щебню

| Наименование показателей | Значение для смесей |              |      |     |     |
|--------------------------|---------------------|--------------|------|-----|-----|
|                          | высоко-плотных      | плотных типа | А, Б | БМО | ЩМА |

|                                                                                                                  |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Марка, не ниже:<br>– по дробимости                                                                               | 1200                                                                       |
| – по истираемости                                                                                                | И1                                                                         |
| – по морозостойкости                                                                                             | F50                                                                        |
| Фракции щебня, мм                                                                                                | от 5 до 10, от 10 до 15, от 15 до 20 (25), а также смеси указанных фракций |
| Средневзвешенное содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в смеси фракций, % не более по массе | 12                                                                         |

4.3.2.2 Природный песок и песок из отсеков дробления должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736, ГОСТ 9128, ГОСТ 31015 и ГОСТ 31424.

4.3.2.3 Минеральный порошок, должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 52129.

4.3.2.4 Для приготовления высокоплотных и плотных типов А и Б смесей, битумоминеральных открытых смесей и щебеночно-мастичных смесей применяют нефтяные дорожные битумы по ГОСТ 22245, а также модифицированные, полимерно-битумные вяжущие и другие битумы и битумные вяжущие с улучшенными свойствами (в том числе выпускаемые по зарубежным нормам при условии соответствия их качества требованиям отечественных нормативных документов) по технической документации, согласованной заказчиком в установленном порядке для конкретных условий дорожно-климатической зоны, категории дороги и вида (марки) асфальтобетонной смеси.

4.3.2.5 В качестве стабилизирующих добавок при изготовлении щебеночно-мастичной смеси применяют целлюлозные и минеральные волокна или специальные гранулы на их основе, отвечающие требованиям ГОСТ 31015.

4.3.2.6 Битумные эмульсии для подгрунтовки должны отвечать требованиям ГОСТ Р 52128.

## 4.4 Технология устройства защитных слоёв и слоёв износа

#### **4.4.1 Подготовительные работы.**

4.4.1.1 Подготовительные работы на проезжей части производятся после установки технических средств обеспечения безопасности дорожного движения (дорожные знаки с улучшенными светотехническими характеристиками, импульсные дорожные стрелки, сигнальные фонари).

4.4.1.2 Организация движения и ограждение места производства работ осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 52289.

4.4.1.3 В состав подготовительных работ входит:

- проверка ровности ремонтируемого асфальтобетонного покрытия, продольных и поперечных уклонов, ширины проезжей части и правильность установки люков колодцев подземных сооружений.
- выравнивание или профилирование поверхности покрытия с удалением старого асфальтобетона;

Примечание- Выравнивание заниженных участков поверхности покрытия производится путем укладки асфальтобетонной смеси с крупностью зерен в 2-2,5 раза меньшей наращиваемой толщины. Категорически запрещается выравнивание профиля производить методом устройства слоя переменной толщины. Зазор под трехметровой рейкой, при контроле ровности поверхности покрытия не должен превышать 5 мм.

- ремонт покрытия;
- очистка и просушивание поверхности.
- проверка состояния бортового камня и при необходимости его выравнивание и замены (при работе в городских условиях) [10].
- проверка высотных отметок люков колодцев подземных коммуникаций и водоприемных решеток, и приведение их в соответствие с проектной отметкой покрытия;

Примечания:

1. В случае необходимости, наращивают колодцы с использованием металлических вкладышей, железобетонных сегментов или опорных плит.

2. Края водоприёмных решеток должны быть ниже проектной отметки лотка с верховой стороны на 30 мм, а с нижней на 20 мм; подход к решетке с верховой стороны должен иметь увеличение уклона на протяжении от 2 до 3 м, а с нижней - на протяжении 0,5 м.

4.4.1.4 До укладки асфальтобетонной смеси необходимо произвести обработку ремонтируемой поверхности, вертикального края ранее уложенной продольной полосы и поперечного сопряжения битумом или битумной эмульсией.

Примечание - Расход битума или битумной эмульсии принимается для смесей:

-В.п., плотных типа А и Б - жидкий битум от 0,2 до 0,3 л/м<sup>2</sup> битумная эмульсия – от 0,3 до 0,4 л/м<sup>2</sup> по СНиП 3.06.03;

- битумоминеральных открытых смесей - жидкий битум - от 0,2 до 0,3 л/м<sup>2</sup>, вязкий битум от 0,3 до 0,4 л/м<sup>2</sup>, битумная эмульсия от 0,15 до 0,2 л/м<sup>2</sup> [4];

-щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей: в случае фрезерования поверхности ремонтируемого слоя - битумная эмульсия - от 0,4 до 0,5 л/м<sup>2</sup>, при укладке щебеночно-мастичных смесей без профилирования- от 0,2 до 0,3 л/м<sup>2</sup> [11].

К распределению асфальтобетонных смесей можно приступить только после того, как из эмульсии испарится вода, и цвет её изменится с коричневого на черный.

4.4.1.5 Место поперечного сопряжения устанавливают, прикладывая шаблон или трехметровую рейку в продольном направлении.

4.4.1.6 Место снижения толщины принимают за место обрезки слоя. Обрезку слоя производят по рейке нарезчиком швов.

4.4.1.7 Обрезку продольной кромки ранее уложенной полосы, в случае устройства «холодного» сопряжения, следует произвести нарезчиком швов с алмазным отрезным диском, затем обработать её битумной эмульсией.

4.4.1.8 Прогрев ровно обрезанной кромки на ширину до 150 мм производят непосредственно перед проходом асфальтоукладчика с помощью инфракрасной линейки до температуры:

– свыше 80°С до 100°С при укладке асфальтобетонных и битумоминеральных открытых смесей;

– не ниже 100°С при укладке щебеночно-мастичных смесей.

4.4.1.9 Асфальтоукладчик должен быть оснащён системой контроля ровности и поперечного уклона. Настройка системы производится по копирной струне или лыже [12].

Примечание – Подробные рекомендации по настройке работы следящей системы при использовании копирной струны или лыжи приведены в [11].

4.4.1.10 Асфальтоукладчик перед началом укладки должен быть установлен в исходное положение, а его рабочие органы приведены в готовность, в том числе:

- выглаживающая плита с нулевым углом атаки должна быть установлена на стартовые колодки толщиной, равной проектной толщине слоя с припуском на уплотнение от 10% до 25% проектной толщины покрытия (уточняется при пробной укатке);

- угол атаки выглаживающей плиты должен быть выставлен на 2 - 3 ‰;

- расстояние от конца шнека до бортов шнековой камеры должно быть не более 60 см;

- расстояние от нижней кромки лопасти шнека до поверхности покрытия, должно составлять половину толщины слоя;

- в зависимости от погодных условий и температуры укладываемой смеси, выглаживающая плита и стенки прёмного бункера должны быть прогреты в течение 10 – 30 мин;

- включена система подачи материала и заполнена шнековая камера.

Примечание - Смесь должна закрывать шнеки приблизительно до середины их валов, конвейеры и шнековые питатели так, чтобы они могли работать практически все 100% времени, обеспечивая поддержание стабильного давления материала на выглаживающую плиту для получения слоя постоянной толщины;

4.4.1.11 Рабочую скорость асфальтоукладчика устанавливают в зависимости от вида смеси, её температуры, толщины слоя и количества поставляемой смеси.

Скорость укладки следует поддерживать постоянной для высокоплотных смесей, смесей плотных типов А и Б, битумоминеральных открытых смесей в пределах от 2 до 3 м/мин, а щебеночно-мастичных смесей от 1,5 до 2,5 м/мин [11].

Примечание - Если смесь доставляют одновременно большим количеством автомобилей, допускается увеличить скорость укладчика до 5 м/ мин по СНиП 3.06.03.

4.4.1.12 Режимы работы трамбующего бруса и виброплиты (амплитуда и частота) устанавливаются в зависимости от вида укладываемой смеси:

- для высокоплотной смеси, плотной смеси типа А и Б - частота оборотов валов трамбующего бруса от 1000 до 1400 об/мин, вала вибратора плиты- от 2500 до 3000 об/мин, амплитуда колебаний трамбующего бруса - от 4 до 9 мм, виброплиты- от 1,0 до 1,5 мм [12];

- битумоминеральных открытых смеси предпочтительнее распределять без предварительного уплотнения рабочими органами асфальтоукладчика [4];

- щебеночно-мастичную смесь распределяют с выключенным вибратором выравнивающей плиты; частота ударов трамбующего бруса от 800 до 1000 об/мин, амплитуда колебаний бруса от 4 до 5 мм. При отсутствии на укладчике трамбующего бруса, необходимо отладить параметры работы виброплиты и установить более высокую рабочую скорость асфальтоукладчика для получения требуемой текстуры шероховатой поверхности [11, 12,13].

#### **4.4.2 Доставка смеси на объект**

4.4.2.1 Автомобили-самосвалы, используемые для транспортирования асфальтобетонных смесей, должны иметь обогреваемые отходящими газами кузова, оборудованные пологам, плотно укрывающими перевозимую смесь.

4.4.2.2 Количество привлекаемых автомобилей-самосвалов и их грузоподъемность для доставки асфальтобетонных смесей должно обеспечить заданный темп работ по укладке смеси.

4.4.2.3 Время транспортирования асфальтобетонных смесей должно обеспечить требуемую температуру укладки [11].

4.4.2.4 Производитель работ на объекте перед разгрузкой смеси должен убедиться в доставке необходимого вида, типа и марки горячей асфальтобетонной смеси и ее температуре непосредственно в кузове автосамосвала. Если смесь не соответствует предъявляемым требованиям, то машину с забракованной смесью отправляют на асфальтобетонный завод.

### **4.4.3 Укладка асфальтобетонной смеси**

4.4.3.1 Защитные слои и слои износа из горячих асфальтобетонных смесей устраивают летом в тёплую и сухую погоду, весной при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°C, и осенью - не ниже плюс 10°C на сухом основании с положительной температурой, в соответствии со СНиП 3.06.03.

4.4.3.2 Темп укладки горячей асфальтобетонной смеси должен быть непрерывным и соответствовать производительности асфальтобетонного завода, количеству автотранспортных средств для доставки смеси, производительности асфальтоукладчика (асфальтоукладчиков) и звена дорожных катков для уплотнения покрытия. Темп работ устанавливают проектом производства работ.

4.4.3.3 Асфальтоукладчик сдвигают со стартовых колодок и по возможности быстро доводят скорость укладки до рабочей.

4.4.3.4 Температура высокоплотных смесей, плотных типов А и Б смесей и битумоминеральных открытых смесей должна быть не ниже значений, указанных в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Минимальная допустимая температура битумоминеральных открытых смесей при укладке

| Толщина слоя, см                                                          | Марка битума                            | Температура воздуха, °С |                   |                   |                   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                           |                                         | 30                      | 20                | 15                | 10                | 5                 |
| До 5                                                                      | БНД 40/60, БНД (БН) 60/90, 90/130       | $\frac{115}{120}$       | $\frac{125}{135}$ | $\frac{130}{140}$ | $\frac{135}{145}$ | $\frac{140}{150}$ |
| До 5                                                                      | БНД (БН) 130/200, 200/300<br>СГ 130/200 | $\frac{90}{100}$        | $\frac{95}{105}$  | $\frac{100}{110}$ | $\frac{105}{115}$ | $\frac{110}{120}$ |
| Примечание – Над чертой – при скорости ветра 6 м/с, под чертой – 6-13 м/с |                                         |                         |                   |                   |                   |                   |

4.4.3.5 Минимально допустимая температура при укладке щебеночно-мастичных смесей (на битуме 60/90) – не менее 145°С.

4.4.3.6 При разгрузке смеси автомобиль-самосвал должен останавливаться на расстоянии от 30 до 60 см до асфальтоукладчика (без остановки на тормоз), а укладчик двигаясь вперед, наезжать на него. Во время разгрузки автомобиля асфальтоукладчик должен сохранять свою рабочую скорость.

4.4.3.7 При укладке смеси необходимо поддерживать уровень смеси в шнековой камере примерно до оси вала шнека.

4.4.3.8 При непродолжительных перерывах в доставке в бункере укладчика должно оставаться не менее 25% смеси. При продолжительных перерывах необходимо вырабатывать всю смесь, находящуюся в бункере, шнековой камере и под плитой.

4.4.3.9 При укладке второй (смежной) полосы (укладываемой вторым укладчиком) расстояние от кромки ранее уложенной полосы до бокового щита первого асфальтоукладчика должно быть от 40 до 50 мм.

Схемы укладки асфальтобетонной смеси двумя асфальтоукладчиками смежными полосами приведены в Приложении А.

4.4.3.10 Перед укладкой слоя с образованием «холодного» продольного сопряжения на второй полосе покрытия необходимо выполнить герметизацию продольного холодного стыка битумной лентой, либо подготовить продольную кромку ранее уложенной полосы. Для этого следует обрезать кромку на 100-150 мм нарезчиком и обработать ее битумной эмульсией. Перед проходом асфальтоукладчика кромка должна быть прогрета до температуры не менее 100°С линейкой - разогревателем с горелками инфракрасного излучения.

4.4.3.11 В конце смены или при длительном перерыве в укладке предусматривать устройство поперечного шва путем установки упорного бруса.

4.4.3.12 Рекомендуемая толщина устраиваемого слоя приведена в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Рекомендуемая толщина слоя в зависимости от крупности щебня

| Вид смеси                                                                                                                                           | Максимальный<br>размер щебня,<br>мм | Толщина слоя, см     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------|
|                                                                                                                                                     |                                     | Свежеуложен-<br>ного | Уплотненного |
| В.п. и ,<br>плотная типов А и Б                                                                                                                     | 20                                  | 4,5-6,0              | 4,5-6,0      |
| щебеночно-мастичных смесь                                                                                                                           | 20                                  | 5,0-6,5              | 4,5-6,0      |
| битумоминеральных откры-<br>тых смесь                                                                                                               | 20                                  | 2,8-3,0              | 2,5-2,8      |
| Примечание – Расход смесей следует уточнять в каждом конкретном случае в зависимости от средней плотности асфальтобетона и истинной плотности щебня |                                     |                      |              |

#### **4.4.4 Уплотнение смесей**

4.4.4.1 Уплотнение высокоплотных смесей, плотных типов А и Б , а также битумоминеральных открытых смесей производят при температурах:

от 120°С до 160°С - при использовании битумов БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130;

от 100°С до 140°С – при использовании битумов БНД 130/200, БНД 200/300 СНиП 3.06.03.

4.4.4.2 При использовании поверхностно-активных веществ (ПАВ) температуру асфальтобетонных смесей снижают на 10-20 °С.

4.4.4.3 Температура уплотнения смесей типа А и Б приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 –Температура уплотнения смесей типа А и Б

| Тип асфальто-бетона | Рациональные интервалы температуры уплотнения покрытия на этапах, °С |         |          |        |               |       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|----------|--------|---------------|-------|
|                     | предварительном                                                      |         | основном |        | окончательном |       |
|                     | начало                                                               | конец   | начало   | Конец  | начало        | конец |
| А                   | 140-145                                                              | 120-125 | 120-125  | 95-100 | 95-100        | 80-85 |
| Б                   | 125-130                                                              | 105-110 | 105-110  | 85-90  | 85-90         | 70-75 |

4.4.4.4 Минимально допустимая температура начала уплотнения щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей на битуме 60/90 – не менее 145°С [11].

4.4.4.5 Уплотнение битумоминеральных открытых и щебеночно-мастичных смесей следует заканчивать при температуре, указанной в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Нижние температурные режимы уплотнения щебеночно-мастичных смесей и битумоминеральных открытых смесей

| Вид смеси |            | Температура смеси, °С, не ниже | Битумы марок         |
|-----------|------------|--------------------------------|----------------------|
| ЩМА       |            | 90-100 °С                      | -//-                 |
| БМО       | Рыхлая     | 60 °С                          | 40/60; 60/90; 90/130 |
|           | Пластичная | 50 °С                          |                      |
|           | Рыхлая     | 50 °С                          | 130/200; 200/300     |
|           | Пластичная | 40 °С                          |                      |

4.4.4.6 При укладке высокоплотных. и плотных асфальтобетонных смесей типов А и Б асфальтоукладчиками с трамбующим брусом и виброплитой основное уплотнение производится катком на пневматических шинах массой 16 т или вибрационным катком массой от 6 до 8 т, или гладковальцовым катком от

10 до 13 т за 4-6 проходов по одному следу, а окончательное – гладковальцовым катком массой от 11 до 18 т - 4-6 проходов.

Примечание – Для достижения высоких фрикционных характеристик покрытия уплотнение указанных смесей начинают катками на пневматических шинах или комбинированным катком

4.4.4.7 Уплотнение битумоминеральных открытых смесей производят с учётом температуры воздуха и скорости ветра.

При температуре воздуха не ниже 5°C и скорости ветра не более 5 м/сек уплотнение начинают 10 - 14 проходами пневмокатков по одному следу при температуре смеси от 120°C до 140°C (меньшее число проходов относится к смеси пластичной консистенции, большее – к смесям рыхлой консистенции), а затем 6-10 проходами пневмокатка с повышенным давлением в шинах по одному следу при температуре смеси от 90°C до 120°C.

При температуре воздуха от 5°C до 15°C и скорости ветра не более 10 м/сек уплотнение производят сначала 5 - 8 проходами пневмокатков по одному следу при температуре смеси от 130°C до 150°C, а затем 14 - 18 проходами пневмокатков с повышенным давлением в шинах по одному следу при температуре смеси от 100°C до 130°C.

Примечание - После первого этапа уплотнения и половины проходов катков второго этапа глубина впадин шероховатости составляет 0,8 – 0,9 от требуемых, а после завершения второго этапа – глубина впадин шероховатости, а также плотность и водостойкость слоя достигают требуемых значений.

4.4.4.8 Уплотнение щебёночно-мастичных смесей [11] производят двумя гладковальцовыми катками массой от 8 до 11 т (за каждым асфальтоукладчиком)

Катки должны работать в статическом режиме. Включать вибрацию запрещается, особенно при минимальной температуре смеси, при укладке смеси на жесткое основание, а также при устройстве тонких слоев.

Катки на пневматических шинах применять не рекомендуется, так как при высоких температурах возможно налипание смеси к резиновым шинам [15,16,17].

Общее количество проходов гладковальцовых катков – 6-10 проходов.

4.4.4.9 При уплотнении смесей работу катков начинают с поперечного сопряжения. Шов уплотняют вдоль сопряжения или под углом (приложение Б).

4.4.4.10 При уплотнении полос катки должны работать по следующей схеме: катки двигаются каждый по своей полосе уплотнения с перекрытием следа переднего катка задним на 20-30 см. Совершив один двойной проход, катки смещаются поперек полосы укладки на ширину вальцов с учетом перекрытия следа. После первого прохода по всей ширине укладки катки возвращаются на исходную позицию (первую полосу уплотнения) и цикл повторяется.

Варианты организации работы катков приведены в Приложении Б.

4.4.4.11 В процессе уплотнения катки как можно ближе должны подходить к асфальтоукладчику. Расстояние между катками должно составлять 2-3 м. При этом необходимо исключить резкое торможение и реверс при движении катков.

4.4.4.12 Первый проход по крайней полосе уплотнения необходимо начинать, отступив от края покрытия на 10-15 см. Край уплотняется последним проходом после завершения укатки по всей ширине уплотняемой полосы.

4.4.4.13 Первые 4-5 проходов катки должны выполнять на скорости от 2 до 3 км/час, а последующие – на скорости от 5 до 6 км/час.

4.4.4.14 Во время уплотнения катки должны быть в непрерывном и равномерном движении. Запрещается останавливать катки на неуплотненном и неостывшем слое.

4.4.4.15 Для исключения образования волны каждый последующий след катка должен быть дальше предыдущего в направлении укладки на величину диаметра вальца.

4.4.4.16 При уплотнении каток должен двигаться параллельно оси дороги. Запрещается его движение под углом к оси.

4.4.4.17 При уплотнении полос, примыкающих к ранее уложенным полосам уплотнение следует начинать с этого сопряжения.

4.4.4.18 Начало уплотнения продольных сопряжений может осуществляться по «холодной» или «горячей» полосе. В первом случае вальцы катка перемещаются по ранее уложенному «холодному» покрытию с перекрытием свежеложенного «горячего» слоя на 15-20 см. Во втором случае вальцы катка перемещаются по свежеложенной «горячей» полосе, заходя на ранее уплотненное «холодное» покрытие на 15-20 см [17,19].

4.4.4.19 Оптимальное количество проходов катков при уплотнении всех указанных смесей рекомендуется уточнять при пробной укатке смеси на опытном участке.

Критерием окончания уплотнения служит достижение значений средней плотности асфальтобетона (или коэффициента уплотнения), водонасыщения керна, средней глубины шероховатости поверхности, требуемых для выбранного вида смеси..

#### **4.4.5. Контроль качества**

4.4.5.1 Контроль устройства шероховатого слоя покрытия должен осуществляться в полном соответствии с требованиями утвержденных проектов и действующих нормативно-технических документов. Технический контроль включает визуальную оценку, инструментальные измерения на ремонтируемом объекте и лабораторные испытания отобранных проб асфальтобетона СНиП 3.06.03; 20; [11]; [21].

4.4.5.2 В процессе производства работ по ремонту шероховатого слоя покрытия необходимо осуществлять следующие виды контроля:

- входной контроль, включая проверку ремонтируемого слоя (в том числе восстановления разрывов, заделки выбоин и т.д.);

- операционный контроль;
- приёмочный контроль качества готового покрытия.

4.4.5.3 При входном контроле перед непосредственным проведением дорожных работ следует проверять качество смесей, предусматриваемых проектной документацией, и правильность выбранных режимов работ в зависимости от вида и типа асфальтобетонных смесей.

4.4.5.4 При операционном контроле в процессе устройства слоя следует контролировать:

- качество состояния ремонтируемого слоя (в том числе восстановления разрывов, заделки выбоин и т.д.);
- качество восстановления разрывов;
- ровность, плотность и состояние (чистоту и обработку вяжущим) нижележащего слоя, правильность установки бортовых камней, решеток и крышек люков колодцев подземных сетей;
- температуру смеси на всех стадиях устройства покрытия (в каждом автомобиле, прибывающем к месту укладки, перед распределением и в процессе уплотнения) согласно виду и типу смеси, указанной в транспортной документации;

Примечание - Температура смесей в кузове самосвала должна быть для высокоплотных, плотных типа А, Б и битумоминеральных открытых смесей: от 160°C до 120°C на битумах 40/60 – 200/300; не ниже 120°C на битуме СГ 130/200; щебеночно-мастичных смесей в пределах от 170°C до 150°C.

- высотные отметки по оси дороги;
- ровность и толщину устраиваемого неуплотненного слоя;
- ширину устраиваемой проезжей части;
- соответствие поперечного и продольного уклонов проекту;
- режим уплотнения;
- качество сопряжения полос асфальтобетонного покрытия;

4.4.5.5 При приемке готового покрытия проверяют:

- ширину устроенного слоя;
- толщину;
- сцепление с нижележащими слоями;
- ровность;
- уклоны;
- коэффициент уплотнения;
- показатели свойств асфальтобетона;
- параметры сцепных свойств.

4.4.5.6 Для контроля качества готового асфальтобетонного покрытия пробы (вырубки и керны) берут из середины полосы движения на расстоянии 0,8 м от кромки, 0,2 м от сопряжений, и 1,0 м – от колодцев. Отбор проб производят в виде вырубки прямоугольной формы размером не более 0,5х0,5 м или кернов, которые высверливают на всю толщину покрытия (верхний и нижний слой вместе) и разделяют слои в лаборатории.

4.4.5.7 Пробы отбирают из покрытия в течение от 1 до 3 суток (после окончания уплотнения и открытия по покрытию движения автомобильного транспорта) из расчета: три пробы с каждых 7000 кв. м покрытия по СНиП 3.06.03.

4.4.5.8 Толщину уложенного рыхлого слоя в процессе укладки контролируют через 20 м металлическим щупом с делениями.

Усредненная толщина устроенного слоя измеряется по отобраным кернам:

– если граница контакта слоев четко видна, для замера (с четырех сторон) можно использовать металлическую линейку;

– если граница контакта слоев нечеткая, то керн следует нагреть, осторожно разделить верх и низ керна и замерить верхнюю часть (с четырех сторон) или разрезать керн (в холодном состоянии), заходя в нижний слой, а затем осторожно почистить верхнюю часть по границе раздела и точно замерить ее толщину.

4.4.5.9 Высотные отметки устанавливают с помощью нивелира и нивелирной рейки.

4.4.5.10 При контроле режима уплотнения оценивают температуру на момент уплотнения фактически задействованным катком соответствие схеме уплотнения, количество проходов.

4.4.5.11 Качество сопряженных полос оценивают визуально, а также используя рейку или специальный шаблон с соблюдением норм по ровности, измеряемой 3-х метровой рейкой.

4.4.5.12 Соответствие поперечного и продольного уклонов проверяют с помощью уровня и линейки, 3-метровых реек или нивелира.

Не более 10% замеров поперечного профиля могут иметь отклонение от проектных в пределах от минус 0,010 до плюс 0,015, остальные до плюс 0,005.

4.4.5.13 Линейные параметры проверяют с помощью рулетки или курвиметра. Ширину слоя следует проверять не реже, чем через 100 м.

4.4.5.14 Ровность покрытия (просвет под рейкой на расстоянии от 0,75 до 1 м от каждой кромки покрытия проверяют в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и друг от друга) в продольном направлении проверяют с помощью универсальных реек, специальных реек (профилографы), лазерных профилометров, а также толчкомеров. Не более 5% результатов замеров ровности рейкой, могут иметь значения в пределах до 6 мм, остальные до 3-х мм. Ровность и поперечные уклоны должны замеряться не реже чем через 50 м.

4.4.5.15 Требуемые значения ровности дорог, сдаваемых в эксплуатацию после ремонта, капитального ремонта и реконструкции [24,25], должны соответствовать значениям, указанным в таблице 7.1

Таблица 7.1 Значение ровности по IRI, отнесённое к участку протяжённостью 100 м, мм/м

| Группа дорог по загруженности | Предельно допустимые значения IRI, мм/м |
|-------------------------------|-----------------------------------------|
|-------------------------------|-----------------------------------------|

|   |     |
|---|-----|
| А | 2,0 |
| Б | 2,0 |
| В | 2,5 |

4.4.5.16 Сцепление колеса автомобиля с увлажненной поверхностью покрытия оценивают эталонным прибором-лабораторией ПКРС (прибор контроля ровности, сцепления) а также ручным прибором ППК-МАДИ-ВНИИБД не ранее, чем через две недели после завершения устройства слоя

Измерение следует выполнять по одной полосе наката колес автомобилей на каждой полосе движения. На каждые 100 м необходимо делать от 3 до 5 измерений в зависимости от состояния покрытия на каждой полосе движения.

Коэффициент сцепления покрытия с шинами автомобилей должен обеспечивать безопасные условия движения с разрешенной Правилами дорожного движения скоростью и быть не менее 0,3 при измерении скорости шиной без рисунка протектора и 0,4 – шиной, имеющей рисунок протектора

Фрикционные характеристики покрытий должны соответствовать значениям, указанным, в таблице 7.2

Таблица 7.2 - Фрикционные характеристики покрытий

| Наименование свойств               | Показатели свойств при условиях движения |              |           |
|------------------------------------|------------------------------------------|--------------|-----------|
|                                    | легкие                                   | затрудненные | опасные   |
| 1. Коэффициент сцепления, не менее | БМО                                      |              |           |
|                                    | 0,45-0,55                                | 0,47-0,57    | 0,50-0,55 |
|                                    | ЩМА-20                                   |              |           |
|                                    | 0,43                                     | 0,45         | 0,47      |
|                                    | Плотная тип Б                            |              |           |
|                                    | 0,40                                     | 0,43         | -         |
|                                    | Плотная тип А                            |              |           |
|                                    | 0,40                                     | 0,45         | -         |
|                                    | Высокоплотная                            |              |           |
|                                    | 0,40                                     | 0,45         | -         |
| 2. Величина средней глуби-         | БМО                                      |              |           |

|                                                        |                                  |         |         |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|---------|
| ны впадин шероховатости, мм (приведена в Приложении Б) | 1,0-1,9                          | 1,3-2,2 | 1,4-2,7 |
|                                                        | ЩМА-20, плотная типа А и Б, В.п. |         |         |
|                                                        | не менее 1,0                     |         |         |

4.4.5.17 Среднюю величину глубины впадин [3, 4, 21] определяют используя прибор «Песчаное пятно». На каждой полосе движения следует производить пять измерений на 1000 м по одной полосе наката.

4.4.5.18 Контроль качества уложенной смеси, плотности асфальтобетона, толщины слоя и наличие сцепления между слоями осуществляют на пробах – вырубках или кернях, отобранных из конструктивных слоев.

Для отбора вырубок используют нарезчики швов с алмазными или абразивными дисками. Отбор кернов осуществляют с помощью керноотборников.

Плотность уложенного слоя из смесей высокоплотных, плотных типа А, Б и БМО оценивают по величине коэффициента уплотнения  $K_y$ .

Коэффициент уплотнения слоев из смесей горячих высокоплотных, а также плотных типа А и Б должен быть не ниже 0,99.

Кроме того эффективность уплотнения уложенного слоя из смесей высокоплотных, плотных типов А и Б, битумоминеральных открытых смесей, щебеночно-мастичных смесей оценивают по величине водонасыщения кернов.

Остаточная пористость щебеночно-мастичных смесей должна соответствовать требованиям ГОСТ 31015.

Отбор проб для испытаний асфальтобетонных смесей производят из кузова автомобиля-самосвала, или шнековой камеры (при неработающих шнеках) асфальтоукладчика.

4.4.5.19 Допускается по требованию заказчика в соответствии с п. 4.2 ГОСТ 12801 определять показатели свойств асфальтобетона, используя образцы, переформованные из кернов и вырубков. Однако следует иметь в виду, что доверительная вероятность оценки этих показателей значительно ниже, чем на образцах, изготовленных из смесей, в связи с чем, результаты испытания пере-

формованных образцов не могут дать объективную оценку, которая могла бы служить браковочным признаком.

4.4.5.20 Все результаты замеров и испытаний заносятся в специальные карты контроля, которые являются частью приемо-сдаточной документации [23].

## **5. Устройство тонкого защитного слоя по технологии «Тонсиз»**

### **5.1. Общие положения по устройству тонкого защитного слоя по технологии «Тонсиз»**

5.1.1 Смеси в зависимости от наибольшего размера зерен минеральной части подразделяют на типы:

АТ 10 — до 10 мм

АТ 15 — до 15 мм

АТ 20 — до 20 мм

5.1.2 Условное обозначение смеси в технической документации и при заказе должно состоять из сокращенного обозначения типа смеси с указанием крупности зерен заполнителя и названия слоя.

Пример условного обозначения:

Смесь с максимальным размером зерен минеральной части 15 мм в технической документации обозначается: **АТ 15 – ТОНСИЗ.**

5.1.3 Техническое решение по устройству тонких защитных слоев износа принимается по результатам диагностики существующей дорожной одежды или на основании ведомостей дефектов.

5.1.4 Смеси типа АТ 10 рекомендуется применять на дорогах III технической категории по ГОСТ Р 52398 (или группа В по ГОСТ Р 50597), смесь типа АТ – 20 - для группы А (по ГОСТ Р 50597) или 1 А и 1 Б категории (по ГОСТ Р 52398), а для группы Б или 1 В и II категории – могут быть применены все три типа смеси.

5.1.5 Тонкие защитные слои износа назначают при небольших объемах поверхностных деформаций (выкрашивание щебеночного материала с образованием выбоин, шелушение поверхности, наличие небольших раковин).

## 5.2. Технические характеристики асфальтобетонной смеси и исходных материалов

### 5.2.1 Характеристики асфальтобетонной смеси

5.2.1.1 Зерновой состав минеральной части асфальтобетонной смеси для устройства тонких защитных слоев износа должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Зерновой состав минеральной части асфальтобетонных смесей

| Наим. смеси  | Массовая доля, % зерен минерального материала, мельче |        |        |       |       |       |       |       |      |       |
|--------------|-------------------------------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|              | 20                                                    | 15     | 10     | 5     | 2,5   | 1,25  | 0,63  | 0,315 | 0,14 | 0,071 |
| <b>АТ10</b>  | 100                                                   | 100    | 90-100 | 30-40 | 20-30 | 15-25 | 13-20 | 10-20 | 7-15 | 4-10  |
| <b>АТ15</b>  | 100                                                   | 90-100 | 70-90  | 25-40 | 19-28 | 14-24 | 12-20 | 10-20 | 7-15 | 4-10  |
| <b>АТ 20</b> | 90-100                                                | 50-80  | 25-40  | 20-30 | 16-26 | 13-23 | 10-19 | 10-20 | 7-15 | 4-10  |

5.2.1.2 Показатели физико-механических свойств смесей для тонких защитных слоев износа должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Показатели физико-механических свойств асфальтобетонного тонкого защитного слоя износа.

| Наименование показателей                                                                      | Величина показателя | Метод определения |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Пористость минерального остова, % по объему, не более                                         | 24                  | ГОСТ 12801        |
| Остаточная пористость, %, не менее                                                            | 5-10                | ГОСТ 12801        |
| Водонасыщение, % по объему, не более                                                          | 5 - 8               | ГОСТ 12801        |
| Предел прочности при сжатии R при температуре 50 °С, МПа, не менее:                           | 0,9                 | ГОСТ 12801        |
| Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении, не менее:                             | 0,95                | ГОСТ 12801        |
| Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при 0 °С и скорости 50 мм/мин | 2 -5                | ГОСТ 12801        |

5.2.1.3 Асфальтобетонные смеси для устройства тонких защитных слоев износа приготавливают на асфальтобетонном заводе по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке

5.2.1.4 Температура асфальтобетонных смесей, приготовленных на основе модифицированных битумов при выгрузке из смесителя в зависимости от глубины проникания иглы (пенетрации при 25 °С) и наличия в составе битума поверхностно-активных веществ (ПАВ) [6] должна соответствовать таблице 5.3.

Таблица 5.3 -Температура асфальтобетонной смеси на модифицированном вяжущем (ПАВ) при выпуске и укладке

| Глубина проникания иглы, при температуре 25 <sup>0</sup> С, мм <sup>-1</sup> | Температура смеси, °С    |         |                                 |       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|---------------------------------|-------|
|                                                                              | при выпуске из смесителя |         | при укладке в покрытие, не ниже |       |
|                                                                              | без ПАВ                  | с ПАВ   | без ПАВ                         | с ПАВ |
| От 40 до 60 включительно                                                     | 160–175                  | 150–160 | 150                             | 140   |
| Свыше 60 до 90 включительно.                                                 | 160 - 170                | 150-160 | 145                             | 135   |
| Свыше 90 до 130 включительно.                                                | 150–165                  | 150–160 | 135                             | 130   |

## 5.2.2 Характеристики органических вяжущих материалов

5.2.2.1 Асфальтобетонные смеси для устройства тонких защитных слоев износа приготавливают на модифицированных вяжущих марок ПБВ 90 или ПБВ

130 для I-II климатических зон; для III – V климатической зоны допускается применять вяжущие ПБВ 60 по ГОСТ Р 52056

5.2.2.2. Для повышения адгезии битумных вяжущих с минеральной частью в модифицированный битум следует вводить адгезионные добавки (присадки) в соответствии с техническими условиями заводов-изготовителей.

5.2.2.3 Значения отдельных требований к параметрам битумного вяжущего (ПБВ) могут быть установлены проектом в соответствии с требуемыми эксплуатационными характеристиками смеси.

5.2.2.4 Для устройства мембраны следует применять битумную эмульсию, модифицированную латексом или приготовленную на основе модифицированного битума класса ЭБП-1 или ЭБПК-2 по ГОСТ Р 52128, ЭБМКД или ЭБ (приложение В)

Эмульсии класса ЭБК 1 и ЭБК 2 использовать не рекомендуется.

5.2.2.5 Для приготовления битумной эмульсии, модифицированной латексом, рекомендуется применять битумы нефтяные дорожные по ГОСТ 22245 марок БНД 60/90, БНД 90/130 и БНД 130/200.

Примечание - Для III климатической зоны допускается применять марку БНД 40/60. Количество латекса типа Butonal не должно превышать 3,5%.

5.2.2.6 Для приготовления битумной эмульсии на основе модифицированного вяжущего рекомендуется применять марки ПБВ 90 и ПБВ 130. Для III - V климатической зоны допускается применять марку ПБВ 60.

Примечание - Для приготовления эмульсии на основе модифицированного вяжущего рекомендуется использовать вяжущие с тем же модификатором, что и для приготовления асфальтобетонной смеси для устройства тонких защитных слоев износа.

5.2.2.7 Требования к модифицированной битумной эмульсии для устройства мембраны тонких защитных слоев износа, даны в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Требования к модифицированной битумной эмульсии для устройства мембраны

| Наименование | Значение показателей для классов эмульсий и типа модификации |
|--------------|--------------------------------------------------------------|
|--------------|--------------------------------------------------------------|

| показателей                                                                     | ЭБПК 1                              |                            | ЭБПК 2                              |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                 | с модификацией водной фазы латексом | на модифицированном битуме | с модификацией водной фазы латексом | на модифицированном битуме |
| Условная вязкость при 20 °С, (диаметр отверстия 3мм) с                          | 15- 50                              | 15 - 40                    | 15 - 50                             | 15 - 40                    |
| Концентрация (содержание вяжущего с эмульгатором), %                            | 62 - 67                             | 60 - 65                    | 55 - 65                             | 55 - 60                    |
| Свойства остатка после испарения воды из эмульсии                               |                                     |                            |                                     |                            |
| - температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже                         | 54                                  | 58                         | 51                                  | 55                         |
| - эластичность при 25 °С, % не менее                                            | 85                                  | 88                         | 85                                  | 88                         |
| Примечание - Все остальные показатели должны отвечать требованиям ГОСТ Р 52128. |                                     |                            |                                     |                            |

5.2.2.8 Сцепление битумной эмульсии с минеральными материалами должно быть не ниже 5 баллов.

Примечание - Если сцепление оценивается ниже 5 баллов, то необходимо вводить в состав эмульсии адгезионные добавки.

### **5.2.3 Характеристики минеральных материалов**

5.2.3.1 Щебень для приготовления асфальтобетонных смесей следует применять узких фракций от 5 до 10 мм, от 10 до 15 мм и от 15 до 20 мм из изверженных и метаморфических пород не ниже второй группы по содержанию зерен пластинчатой (лещадной) формы по ГОСТ 8267.

Допускается применять щебень смежных фракций от 5 до 15 мм, от 5 до 20 мм, от 10 до 20 мм при условии соответствия зернового состава смеси требованиям таблицы 6.2

Марка щебня по дробимости должна быть не ниже 1200, по истираемости И-1, по морозостойкости F50.

Рекомендуется применение щебня кубовидной формы по ГОСТ 8267, СТО «Трансстрой»-009 [4] и СТБ 1311 [5].

Содержание частиц пластинчатой и игловатой формы не должно превышать 15 %. Содержание глинистых частиц допускается до 0,5%.

Не допускается применять для приготовления асфальтобетонных смесей ТОНСИЗ щебень из глинистых (мергелистых) известняков, глинистых песчанников и глинистых сланцев.

5.2.3.2 Песок должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736, ГОСТ 31424 и ГОСТ 9128.

Для автомобильных дорог I-II категорий (группа А и Б) следует применять песок из отсевов дробления горных пород, марка по дробимости не ниже 1000.

Для дорог III категории (группа В) допускается использовать смесь песка речного с модулем крупности не ниже 2 и песка из отсевов дробления в соотношении 1:1.

Содержание глинистых частиц, определяемых методом набухания не должно превышать 0,5 %. Содержание глины в комках не допускается.

5.2.3.3 Минеральный порошок должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 52129. Предпочтительно использовать активированные минеральные порошки для повышения долговечности слоя.

### **5.3. Технология устройства тонкого защитного слоя по технологии ТОНСИЗ**

#### **5.3.1 Подготовительные работы**

5.3.1.1 Перед началом работ производят осмотр асфальтобетонного покрытия и проверку продольного и поперечного профиля.

Максимальные значения продольной ровности покрытия по прибору ПКРС-2 и по числу просветов под трехметровой рейкой, не должны превышать требований ГОСТ Р 50597 и должны соответствовать требованиям СНиП 3.06.03.

5.3.1.2 Покрытие не должно иметь просадок, выбоин с глубиной более 10 мм и колеи с глубиной более 15 мм.

5.3.1.3 При наличии деформаций покрытия по высоте или глубине более 10 мм, необходимо предусматривать дополнительные мероприятия по их устранению путем фрезерования с последующей укладкой выравнивающего слоя асфальтобетона типов В, Г, Д по ГОСТ 9128 или регенерированного асфальтобетона.

5.3.1.4 Ремонтируемое покрытие должно быть очищено от мусора, грязи и пыли, на нем должен быть проведен необходимый ямочный ремонт и работы по заделке трещин. Разметочные материалы толщиной более 3 мм следует удалить с поверхности покрытия.

5.3.1.5 Виды дефектов и их объем, при которых допускается устройство различных типов тонких защитных слоев износа без проведения дополнительных подготовительных работ, приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Дефекты покрытия, при которых допускается устройство тонких защитных слоев износа без проведения подготовительных работ

| Наименование дефекта                                                                 | Тип ТОНСИЗ |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|
|                                                                                      | АТ 10      | АТ 15 | АТ 20 |
| – Выкрашивание и шелушение на площади не более 500 м <sup>2</sup> /км                | +          | +     | +     |
| – Выбоины глубиной не более 10 мм на площади не более 0,5 м <sup>2</sup> /км         | –          | +     | +     |
| – Заплаты (после старых ремонтов) на площади не более 500 м <sup>2</sup> /км         | +          | +     | +     |
| – Колейность с глубиной колеи не более 15 мм                                         | –          | +     | +     |
| – Нарушения продольной ровности (просвет под 3-х метровой рейкой не более 15 мм)     | +          | +     | +     |
| – Скользяемость покрытия (коэффициент сцепления менее 0,3 0,4 для шин с протектором) | +          | +     | +     |
| – Нарушение водонепроницаемости верхнего слоя покрытия                               | +          | +     | +     |
| - Необходимость уменьшить шум от проезжающего транспорта                             | +          | +     | +     |

### 5.3.2 Устройство тонкого защитного слоя ТОНСИЗ

5.3.2.1 На предварительно подготовленное (по п. 6.1) покрытие наносят слой-мембраны из модифицированной эмульсии, по которому распределяют асфальтобетонную смесь (рисунок. 6.1) и сразу за укладчиком укатывают катками.

Разрыв во времени между операциями розлива эмульсии и укладкой асфальтобетонной смеси должен быть не больше 5-7 с

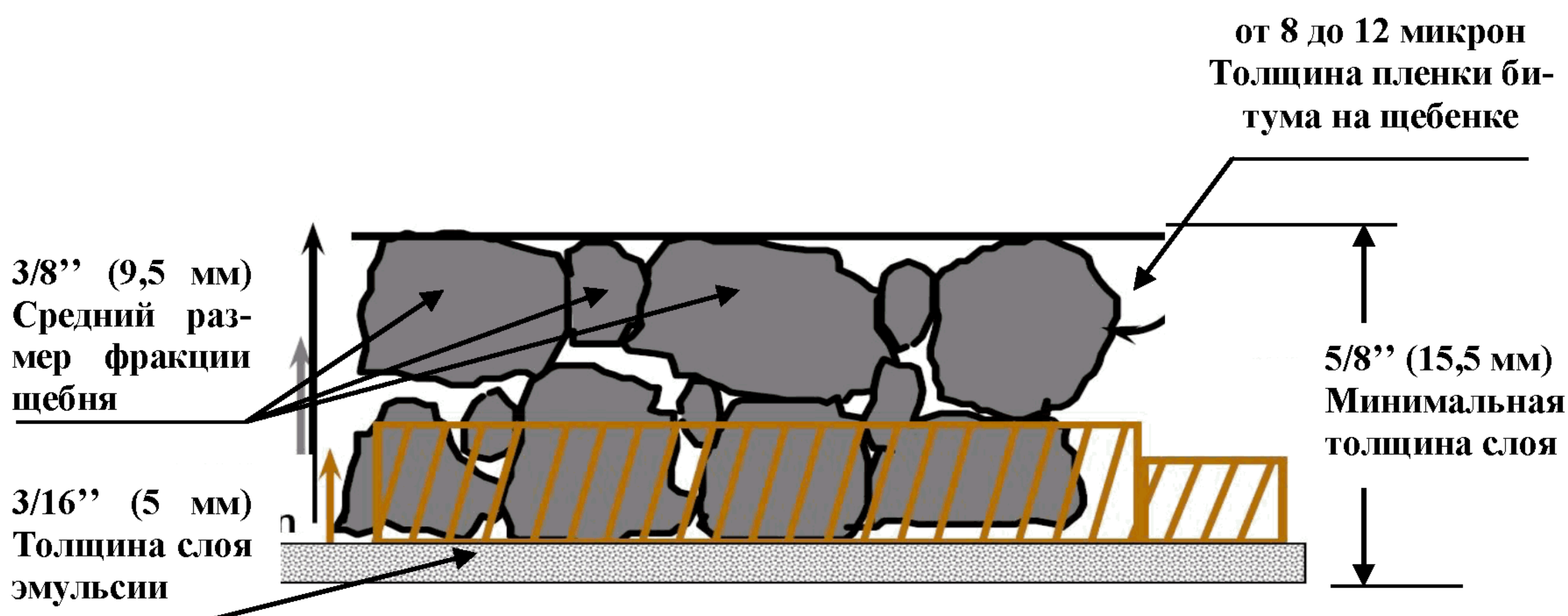


Рисунок 6.1 – Схема слоя ТОНСИЗ.

5.3.2.2 Для укладки смеси используют специальное укладочное оборудование, оснащённое ёмкостями для модифицированной битумной эмульсии и системой последовательного распределения материала мембраны и горячей пористой асфальтобетонной смеси. Толщина слоя при укладке должна быть больше проектной на 20-25% [7].

Перечень оборудования для устройства тонких защитных слоев износа приведен в приложении Г.

5.3.2.3 Для обеспечения непрерывной укладки тонких защитных слоев износа мощности по производству горячей асфальтобетонной смеси должны соответствовать возможностям оборудования по укладке.

5.3.2.4 Температура поверхности покрытия при нанесении тонких защитных слоев износа должна быть не ниже 10°C и не иметь тенденции к пониже-

нию в течение всего срока производства работ с тонкими защитными слоями износа.

5.3.2.5 Температура разливаемой эмульсии должна быть от 60°C до 90 °C, температура смеси в бункере укладчика должна быть от 150°C до 170 °C, а температура асфальтобетонной смеси должна соответствовать значениям, указанным в таблице 5.3

5.3.2.6 Расход битумной эмульсии составляет от 0,7 до 1,0 л/м<sup>2</sup>. Меньший расход рекомендуется для тонких защитных слоев износа марки АТ 20, больший – для АТ 10. Норму розлива следует уточнять по результатам испытаний асфальтобетона на пробной захватке.

5.3.2.7 Скорость укладки смеси должна находиться в пределах от 10 до 30 м/мин. Производительность укладчика должна соответствовать заданному в проекте производства работ темпу специализированного потока.

5.3.2.8 Для получения непрерывной ровной полосы смесь к укладчику необходимо подавать равномерно.

Укладку смеси рекомендуется проводить на всю ширину покрытия одним или двумя укладчиками, начиная от кромки покрытия.

5.3.2.9 При устройстве рабочих швов край уплотненной полосы фрезеруется на ширину от 0,5 до 1,0 м, а торцевая поверхность слоя обрабатывается битумной эмульсией по СНиП 3.06.03 или применяется битумная лента соответствующей ширины.

Сопряжение полос должно быть ровным и плотным. Рабочие швы должны быть перпендикулярны оси автомобильной дороги.

5.3.2.10 Пригодность смеси к укладке и уплотнению после транспортировки продолжительностью, более 1,5 часов, определяется по специальной методике. Для этого, небольшое количество смеси выгружают из самосвала в укладчик и производят пробную укладку. Смесь непригодна для укладки и бракуется, если после выравнивающей плиты наблюдаются комки смеси, неоднородная текстура поверхности и расслоение.

### **5.3.4 Уплотнение слоя**

5.3.4.1 Количество катков, скорость, схема движения и число проходов устанавливают путем пробного уплотнения на пробной захватке одновременно с уточнением состава смеси и нормы розлива эмульсии и оформляют актом пробного уплотнения по установленной форме.

5.3.4.2 Смесь при уплотнении должна иметь температуру от 130°C до 150°C.

5.3.4.3 Уплотнение смеси следует начинать сразу гладковальцевыми катками массой не менее 12 т без вибрации. Применение пневмокатков не допускается.

Количество катков и число их проходов по одному следу устанавливается на пробной захватке в процессе пробной укатки.

5.3.4.4 Движение транспортных средств по покрытию открывают после его остывания до температуры воздуха.

### **5.4. Контроль качества работ**

5.4.1 Технологические нарушения при производстве работ по устройству тонких защитных слоев износа (ТОНСИЗ) и пределы отклонений приведены в приложении Г.

5.4.2 В процессе работ проводят входной, операционный и приемочный контроль [8].

5.4.3 При входном контроле устанавливают соответствие качества исходных материалов требованиям соответствующих ГОСТ.

5.4.4 Операционный контроль проводят в процессе производства работ по устройству покрытия. При этом проверяют:

- равномерность распределения, температуру и норму розлива битумной эмульсии;

- температуру смеси в каждом подъезжающем самосвале;
- соблюдение режима укладки и уплотнения смеси, продольный и поперечный уклоны и качество устройства сопряжений.
- толщину укладываемого слоя асфальтобетона, качество стыков и ровность покрытия;

5.4.5 Приёмочный контроль включает проверку:

- ширины покрытий, ровность в поперечном и продольном направлении;
- степени уплотнения смеси;

Примечание: Степень уплотнения готового покрытия оценивают по величине остаточной пористости или водонасыщения в соответствии с ГОСТ 31015.

- прочности сцепления слоев;
- соответствие показателей свойств асфальтобетона требованиям таблицы 5.2 настоящего СТО;

- толщины слоя;
- зернового состава и физико-механических свойств асфальтобетонной смеси на соответствие требованиям таблиц 5.1 и 5.2 настоящего СТО.
- коэффициент сцепления готового покрытия, который должен быть не ниже требований ГОСТ Р 50597-93.

.Для контроля качества готового асфальтобетонного покрытия пробы, (вырубки и керны) отбирают, в соответствии с СНиП 3.06.03 и ГОСТ 12801 пункт 4.2, не ближе 1,5 м от края проезжей части.

Примечания:

- 1) Из тонкослойных покрытий керны отбирают вместе с нижним слоем и затем на станке для резки кернов отделяют нижний слой.
- 2) Отбор контрольных проб производится из расчета: одна проба с каждых 3000 м<sup>2</sup> покрытия или 3 пробы с каждых 7000 м<sup>2</sup> покрытия.
- 3) На участках, расположенных в непосредственной близости от сопряжений, пробы отбирают на полосе движения (не ближе 1 м от сопряжения).

При отборе проб измеряют толщину слоя покрытия и визуально оценивают сцепление между тонким слоем износа и слоем покрытия.

В лаборатории после разделения слоев определяют показатели физико-механических свойств тонкого слоя износа.

Перечень показателей физико-механических свойств асфальтобетона, определяемых при приемке смесей, указан в таблице 7.1.

Схема организации контроля качества работ при устройстве тонких защитных слоев износа приведена в Приложении Д.

Таблица 7.1 – Показатели физико-механических свойств асфальтобетона, определяемые при приемке смесей

| Наименование показателей                               | Приемо-сдаточные испытания | Периодический контроль |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Пористость минерального остова                         | —                          | +                      |
| Водонасыщение                                          | +                          | +                      |
| Зерновой состав минеральной части смеси                | +                          | +                      |
| Содержание вяжущего                                    | —                          | +                      |
| Предел прочности при сжатии при температуре 50 °С      | +                          | +                      |
| Определение водонепроницаемости                        | +                          | —                      |
| Однородность смеси                                     | +                          | —                      |
| Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении | +                          | -                      |
| Сцепление ПБВ с поверхностью минеральной части смеси   | —                          | +                      |
| Водонасыщение асфальтобетона из покрытия               | +                          | +                      |
| Остаточная пористость асфальтобетона из покрытия       | +                          | -                      |

## **6. Устройство поверхностной обработки с последовательным и синхронным распределением вяжущего и щебня**

6.1 Общие положения по устройству поверхностной обработки с последовательным и синхронным распределением вяжущего и щебня.

6.1.1 Поверхностную обработку устраивают, как правило, в теплый период года, на сухом и достаточно прогретом покрытии (температура покрытия —

не ниже плюс 15°C) [6]. При этом температура поверхности покрытия не должна иметь тенденции к понижению в течение всего срока производства работ.

6.1.2 Устройство поверхностной обработки при среднесуточной температуре окружающего воздуха ниже плюс 5°C не допускается.

6.1.3 Классификация покрытий в зависимости от значений параметров шероховатости приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Классификация покрытий по параметрам шероховатости

| Типы шероховатых покрытий                                                                                 | Условные обозначения | Параметры шероховатости     |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                                                                                                           |                      | Средняя высота выступов, мм | Средняя глубина впадин, мм |
| Гладкие                                                                                                   | Гл                   | от 0,1 до 0,5               | от 0,02 до 0,25            |
| Мелкошероховатые                                                                                          | М <sub>шер</sub>     | от 0,5 до 3,0               | от 0,25 до 1,5             |
| Среднешероховатые                                                                                         | С <sub>шер</sub>     | от 3,0 до 6,0               | от 1,0 до 3,0              |
| Крупношероховатые                                                                                         | К <sub>шер</sub>     | от 6,0 до 9,0               | от 2,0 до 4,5              |
| Примечание: Оценка фактической шероховатости поверхности дороги производится по методу "песчаного пятна". |                      |                             |                            |

6.1.4 Различают следующие виды поверхностных обработок:

- однослойная поверхностная обработка с однократным распределением вяжущего и щебня;

Примечание – Выполняется как последовательным, так и синхронным распределением вяжущего и щебня и применяется на дорогах группы А, Б, В (ГОСТ Р 50597);

- однослойная поверхностная обработка с двойным слоем щебня. Нижний слой устраивают из щебня крупной фракции и после прикатки катком распределяют щебень мелкой фракции, после чего производят окончательное уплотнение;

Примечание – Выполняется последовательным распределением вяжущего и щебня, и применяется для гидроизоляции нижнего слоя и устранения мелких неровностей и деформаций покрытия на дорогах с интенсивным и скоростным движением.

- двухслойная поверхностная обработка с двумя розливами вяжущего и двумя россыпями щебня;

Примечание – Выполняется последовательным распределением вяжущего и щебня и применяется на покрытиях с недостаточной прочностью, при наличии колея, выбоин и сетки трещин;

- поверхностная обработка типа «сэндвич», предусматривает распределение щебня крупной фракции, затем распределение вяжущего и россыпь мелкой фракции щебня с окончательным уплотнением слоя;

Примечание - Применяется на неоднородном по ровности покрытии для его выравнивания и усиления на дорогах низких технических категорий;

- обработка поверхности модифицированным вяжущим и чёрным щебнем с устройством мембраны, поглощающей напряжения (SAM).

Примечание – Применяется для устройства тонких слоев износа

6.1.5 Техническое решение по устройству поверхностной обработки принимается по результатам диагностики существующей дорожной одежды и на основании ведомостей дефектов. По результатам обследований определяется тип поверхностной обработки и размер фракции щебня.

6.1.6 Не допускается устраивать поверхностную обработку на участках автомобильных дорог с несущей способностью не отвечающей фактической интенсивности, составу и грузонапряженности дорожного движения.

6.1.7 При наличии повреждений покрытия по высоте или глубине более 10 мм (включая колею глубиной более 10 мм) необходимо предусматривать дополнительные мероприятия по их устранению, в том числе фрезерование с последующим выравниванием асфальтобетоном, тип и марка которого определяются проектом.

6.1.8 Ровность исходных покрытий должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597.

6.1.9 Трещины на асфальтобетонном покрытии должны быть обработаны с применением битумно-полимерных мастик в соответствии с ВСН 24 [6].

## 6.2. Технические характеристики применяемых материалов для устройства поверхностной обработки

### 6.2.1 Характеристики щебня

6.2.1.1 Для устройства поверхностной обработки согласно [7] следует применять щебень, полученный дроблением горных пород, отвечающий требованиям ГОСТ 8267.

6.2.1.2 Щебень используют узких фракций: от 5 до 10 мм, от 10 до 15 мм, от 15 до 20 мм. Параметры зернового состава щебня каждого сорта по крупности или смеси нескольких сортов по размеру должны находиться в пределах, указанных в ГОСТ 8267.

Содержание глины в виде комков и посторонних засоряющих примесей не допускается.

6.2.1.3 Фракцию щебня выбирают с учетом требуемой средней глубины впадин на поверхности дороги, измеряемой методом "песчаного пятна". Для устройства мелкошероховатых асфальтобетонных покрытий ( $M_{\text{шер}}$ ) следует применять щебень фракции от 5 до 10 мм или от 10 до 15 мм, на средне- ( $C_{\text{шер}}$ ) и крупношероховатых ( $K_{\text{шер}}$ ) - фракции от 10 до 15 мм и от 15 до 20 мм.

6.2.1.4 Размер фракции щебня выбирают с учетом показателя твердости и фактической шероховатости поверхности дороги в соответствии с таблицей 5.1. Измерение показателя твердости производится согласно [7].

Таблица 5.1 - Выбор размера фракций щебня

|                                                                                                      |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Показатели твердости при расчетной температуре *                                                     | <15   | 16-20 |
| Рекомендуемая фракция щебня, мм                                                                      | 5-10; | 10-15 |
|                                                                                                      | 10-15 | 15-20 |
| Примечание. Показатель твердости определяется твердомером по методике, изложенной в ТУ 218 РСФСР 601 |       |       |

6.2.1.5 При устройстве поверхностной обработки с применением катионных битумных эмульсий следует использовать щебень, не обработанный нефтяным битумом.

6.2.1.6 Требования к щебню, применяемому для поверхностных обработок, в зависимости от класса и категории автомобильной дороги приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Требования к щебню для поверхностных обработок

| Показатели                                                                       | Классы дорог по ГОСТ Р 52398 и категории |                |                         |                               |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                  | Автомагистраль 1А                        | Скоростная 1 Б | Обычная (не скоростная) |                               |                                         |
|                                                                                  |                                          |                | 1 В                     | 11                            | 111                                     |
| Тип щебня                                                                        | 1S                                       | 1S             | 1                       | 2                             | 3                                       |
| Вид горной породы *                                                              | Изверженные                              | Изверженные    | Изверженные             | Изверженные, метаморфические, | Изверженные, метаморфические, осадочные |
| Марка по дробимости, не ниже                                                     | 1400                                     | 1400           | 1200                    | 1200                          | 1000                                    |
| Износ в пыловом барабане, % по массе, не более                                   | 18                                       | 18             | 20                      | 20                            | 25                                      |
| Марка по морозостойкости, не менее                                               | 200                                      | 200            | 150                     | 100                           | 100                                     |
| Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игольчатой форм, % по массе, не более | 8                                        | 8              | 10                      | 10                            | 15                                      |
| Содержание зерен слабых пород, % по массе, не более                              | 5                                        | 5              | 5                       | 5                             | 10                                      |
| Содержание пыли и глины, % по массе, не более                                    | 0,5                                      | 1,0            | 1,0                     | 1,0                           | 1,0                                     |
| Содержание зерен кубовидной формы**, % по массе, не менее                        | 98                                       | 90             | 70                      | Не нормируется                |                                         |
| Примечание * В соответствии с ГОСТ 8269.0 п. 4.13. Породы щебня в соответствии с |                                          |                |                         |                               |                                         |

принятой классификацией приведены также в приложении Е.

\* \*зерна кубовидной формы считаются зерна щебня, имеющие сколы на 90% поверхности зерна

## 6.2.2 Характеристики органических вяжущих

6.2.2.1 Рекомендуемые марки битумов и полимерно-битумных вяжущих по ГОСТ 22245, и ГОСТ Р 52056 используемые в зависимости от дорожно-климатической зоны и среднемесячной температуры наиболее холодного времени года приведены в таблице 5.3.

Примечание - Выбор вяжущего производится также с учётом фактуры покрытия, на котором должна быть устроена поверхностная обработка и свойств используемых минеральных материалов.

Таблица 5.3 – Рекомендуемые марки вяжущих

| Дорожно-климатическая зона | Среднемесячная температура наиболее холодного времени года, °С | Марка вяжущих для поверхностной обработки                      | Марка вяжущих для приготовления эмульсий                             |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| I                          | не выше -20                                                    | БНД 90/130, БНД 130/200, БНД 200/300; ПБВ 90, ПБВ 130, ПБВ 200 | БНД 90/130, БНД 130/200 или ПБВ 90, ПБВ 130, ПБВ 200                 |
| II-III                     | от -10 до -20                                                  | БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200; ПБВ 60, ПБВ 90, ПБВ 130    | БНД 60/90, БНД 90/130 или ПБВ 60, ПБВ 90, ПБВ 130                    |
| III, IV                    | от -5 до -10                                                   | БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130; ПБВ 40, ПБВ 60, ПБВ 90       | БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130 или ПБВ 40, ПБВ 60, ПБВ 90, ПБВ 130 |
| IV                         | не ниже +5                                                     | БНД 40/60, БНД 60/90, ПБВ 40, ПБВ 60                           | БНД 40/60 или ПБВ 40, ПБВ 60                                         |

6.2.2.2 Битумные эмульсии применяют следующих типов ЭБК-1 и ЭБПК-1 по ГОСТ 52128,

Примечание - При невозможности закрыть или ограничить движение по участку работ применяют эмульсии типа ЭБПК-1 в соответствии с ГОСТ Р 52128 или аналогичные эмульсии ЭБм(л)КД-Б (Приложение И). Эмульсии типа ЭБК-1 допускается применять на дорогах III-IV технических категорий.

6.2.2.3 Для повышения долговечности устраиваемой поверхностной обработки, особенно в районах II и III дорожно-климатических зон, следует использовать модифицированные битумные эмульсии типа ЭПБК-1 или ЭБм(л)КД-Б (СТБ 1245).

6.2.2.4 Определение адгезии между щебнем и битумом и степень приживаемости щебня выполняют согласно Приложению Ж.

Примечание - При неудовлетворительной адгезии битума с поверхностью щебня следует применять поверхностно-активные вещества. Виды и дозировку добавок, а также требуемую температуру битума при введении поверхностно-активных веществ, следует применять в соответствии с ГОСТ 28478.

### **6.2.3 Характеристики органических вяжущих для устройства мембраны под поверхностную обработку**

6.2.3.1 При устройстве поверхностной обработки на существующее покрытие наносят слой полимерно-битумного вяжущего отвечающего требованиям ГОСТ Р 52056 и приложению И данного стандарта, или слой битумной эмульсии ЭБПК-1 с содержанием вяжущего не менее 65%, (быстрораспадающаяся катионная битумно-полимерная эмульсия первого класса) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52128.

6.2.3.2 Полимерно-битумное вяжущее или вяжущее, образовавшееся после распада битумной эмульсии должно иметь глубину проникания

иглы при 25 °С от 60 до 150 0,1 мм (метод по ГОСТ 11501), эластичность не менее 85% при 25 °С (метод по ГОСТ Р 52056).

6.2.3.3 Выбор битума или ПБВ для приготовления битумной эмульсии производится в соответствии с таблицей 5.3.

6.2.3.4 Значения отдельных требований к параметрам полимерно-битумных вяжущих могут быть установлены проектом в соответствии с эксплуатационными характеристиками дорожных покрытий.

6.2.3.5 Требования к битумным вяжущим и эмульсиям для поверхностной обработки в зависимости от класса и категории дороги приведены в приложении И

#### **6.2.4 Характеристика черного щебня**

6.2.4.1 Черный щебень готовят по технологическому регламенту утвержденному предприятием-изготовителем в установленном порядке

6.2.4.2 Для обработки щебня могут применяться битумные эмульсии типа ЭБК 2 или ЭПБК-2, приготовленные на основе битумов марок БНД 60/90 или БНД 40/60.

6.2.4.3 Для приготовления черного щебня следует применять щебень в соответствии с требованиями ГОСТ 8267 из изверженных пород, марки по прочности не ниже 1000 (для применения на дорогах скоростных и автомагистралях – не ниже 1200), по морозостойкости – не ниже F100 (для I – III климатических зон) и не ниже F50 (для IV – V климатических зон), по износу в полочном барабане – не ниже марки И-II (для скоростных дорог и автомагистралей не ниже И-I). Для дорог III категории и ниже допускается применение щебня метаморфических и осадочных пород с морозостойкостью для II-V климатических зон не ниже F 50, для I климатической зоны – не ниже F 100.

По форме зерен, щебень должен иметь кубовидную форму с выраженными гранями, однородный по прочности. Содержание зерен слабых пород не должно превышать 5% по массе.

6.2.4.4 Чёрный щебень должен отвечать требованиям, например ТУ 400-24-163.

6.2.4.5 Нормы расхода битумного вяжущего для приготовления черного щебня определяют по таблице 5.4

Щебень дозируют либо по объему, либо по массе, битум только по массе.

Таблица 5.4 Нормы расхода вяжущего для приготовления черного щебня

| Размер фракции<br>щебня, мм                                                         | Расход вяжущего, % от массы щебня |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                     | битум                             | битумная эмульсия<br>(в пересчете на битум) |
| 5-10                                                                                | 2,0 – 3,5                         | 1,2 – 1,3                                   |
| 10-15                                                                               | 1,5 – 3,0                         | 1,0 – 1,2                                   |
| 15-20                                                                               | 1,5 – 3,0                         | 1,0 – 1,2                                   |
| 5-15                                                                                | 2,0 – 3,5                         | 1,2 – 1,3                                   |
| Примечание: Расход битума уточняют при приготовлении пробных замесов в лаборатории. |                                   |                                             |

### 6.2.5 Характеристика добавок

6.2.5.1 Добавки и поверхностно-активные вещества (ПАВ), предназначенные для обеспечения адгезии битумных вяжущих к щебню и поверхности обрабатываемого асфальтобетонного покрытия должны отвечать требованиям нормативных документов соответствующих заводов-изготовителей.

6.2.5.2 Для улучшения сцепления битумного вяжущего со щебнем при производстве черного щебня могут применяться неорганические добавки-активаторы – известь–пушонка по ГОСТ 9179 в количестве от 1 до 2% по массе, минеральный известняковый порошок по ГОСТ Р 52129 в количестве до 4% по массе или цемент по ГОСТ 10178 в количестве от 3 до 4% по массе щебня.

6.2.5.3 Материалы, рекомендуемые для поверхностной обработки, в зависимости от класса и категории автомобильной дороги, приведены в приложении К.

## 6.3 Технология производства работ

### 6.3.1 Подготовительные работы

6.3.1.1 Подготовка поверхности существующего покрытия к устройству поверхностной обработки включает работы по ремонту выбоин и устранению дефектных мест покрытия (сдвиговые деформации, просадки), заливку и ремонт трещин, работы по обеспечению ровности покрытия путем фрезерования и (при необходимости) укладку выравнивающего слоя.

6.3.1.2 Асфальтобетонное покрытие перед устройством поверхностной обработки должно быть очищено от пыли, грязи, строительного мусора, от дорожной разметки и отремонтировано [7].

Примечание - При использовании эмульсий в сухую и жаркую погоду покрытие необходимо смочить.

6.3.1.3 В зависимости от состояния асфальтобетонного покрытия (таблица 6.1), поверхностную обработку допускается устраивать без проведения дополнительных подготовительных работ

Таблица 6.1 - Дефекты существующего асфальтобетонного покрытия, при которых допускается устройство поверхностной обработки без проведения дополнительных подготовительных работ

| Наименование дефектов     | Описание / допуск                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Колейность                | Углубление продольного направления на проезжей части, образовавшееся на полосе наката под действием транспортных средств (глубина колеи до 10 мм) |
| Предыдущий ямочный ремонт | Участок, на котором исходное дорожное покрытие было удалено и заменено сходным или другим материалом,                                             |

| Наименование             | Описание / допуск                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | при площади менее 500 м <sup>2</sup> / 7 000 м <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                    |
| Выкрашивание и шелушение | Поверхностное разрушение покрытия и отслаивание вяжущего вещества от минерального материала; площадь выкрашивания и шелушения менее 500 м <sup>2</sup> / 7 000 м <sup>2</sup>                                                                  |
| Отдельные трещины        | Поперечные и косые трещины, не связанные между собой, среднее расстояние между которыми свыше 4 метров                                                                                                                                         |
| Частые трещины           | Поперечные и косые трещины с ответвлениями, иногда связанные между собой, но, как правило, не образующие замкнутых фигур; среднее расстояние между трещинами от 1 до 4 м с шириной раскрытия трещины до 5 мм                                   |
| Ямы и выбоины            | Местные разрушения дорожного покрытия, имеющие вид углублений разной конфигурации с резко очерченными краями, образовавшиеся за счет разрушения материала покрытия; площадь менее 500 м <sup>2</sup> / 7 000 м <sup>2</sup> и глубина до 10 мм |
| Разрушение кромки        | Разрушение краев дорожного покрытия в виде сетки трещин или откалывания асфальтобетона – протяженность разрушения кромок до 100 м / 7 000 м <sup>2</sup>                                                                                       |

6.3.1.4 Распределение битума не допускается проводить при сильном (больше 8 м/с) ветре из-за деформации струи вяжущего.

6.3.1.5 Устройство шероховатой поверхностной обработки не должно начинаться и заканчиваться на закруглениях с радиусом менее 15-20 м.

### 6.3.2 Доставка смеси на объект

6.3.2.1 Черный щебень для устройства поверхностной обработки доставляют на объект автомобилями самосвалами с чистыми кузовами, накрытыми водонепроницаемыми полами.

6.3.2.2 При организации доставки щебня (черного щебня) и битума (битумной эмульсии) грузоподъемность автосамосвала и автобитумовоза назначают кратной емкости кузова и битумной цистерны машины с синхронным распределением вяжущего.

Примечание - Погрузчик должен обеспечивать загрузку щебня в бункер машины на необходимую высоту, обусловленную ее конструктивными размерами.

6.3.2.3 Используемое количество автомобилей-самосвалов и их грузоподъемность для доставки чернощебеночных смесей должно обеспечить заданный темп работ по устройству поверхностной обработки.

### **6.3.3 Устройство поверхностной обработки с последовательным распределением вяжущего и черного щебня**

6.3.3.1 Для обеспечения ровной и однородной поверхности в месте расположения поперечного стыка принимают меры по предотвращению попадания материала на ранее устроенное покрытие. С этой целью на конец шероховатого слоя предыдущей захватки (0,3-0,7 м уложенного слоя) укладывают непромокаемый материал (промасленную бумагу, толь или рубероид)

6.3.3.2 Распределение материалов начинают над местом, где расположен непромокаемый материал. Сразу после распределения вяжущего и щебня над поперечным стыком непромокаемый материал убирают.

Примечание - Для уменьшения количества поперечных стыков необходимо производить распределение материалов без остановок машины, на всю длину захватки.

6.3.3.3 Для обеспечения сопряжения продольного стыка распределение вяжущего выполняется на 0,20 м - 0,25 м шире, распределения щебня.

Примечания:

- 1) Это достигается закрытием крайней заслонки щебнераспределителя.
- 2) При устройстве смежной полосы распределение вяжущего выполняется с двойным перекрытием (наложением) на смежную полосу с шириной 0,20 м - 0,25 м и распределением щебня на получившийся стык.
- 3) Схема распределения материалов представлена на рисунке 6.1

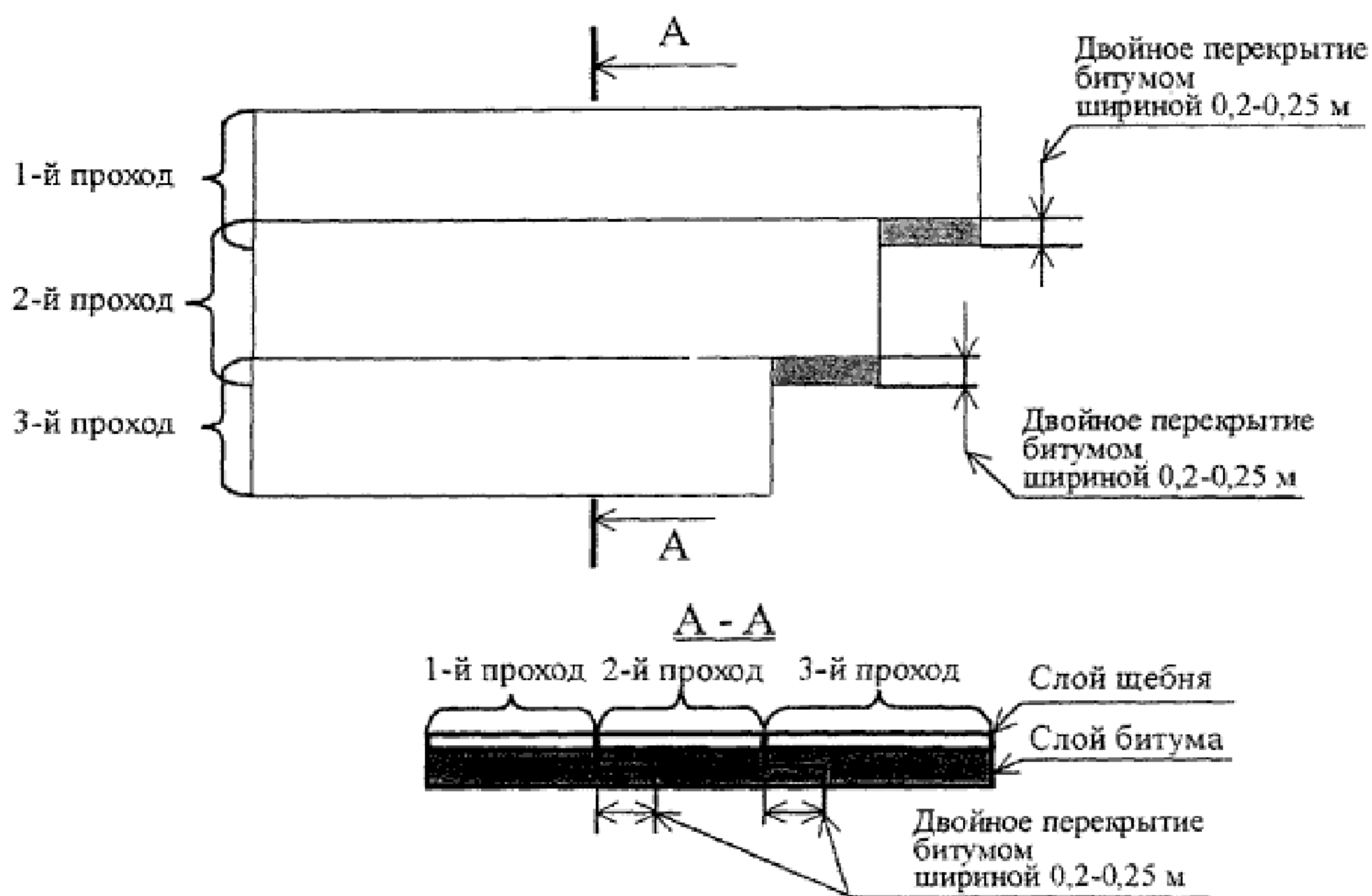


Рисунок 6.1. Схема распределения материалов

6.3.3.4 На покрытие равномерным слоем наносят вяжущее, распределяют, уплотняют и втапливают щебень

Нормы расхода щебня и вяжущих материалов приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 Ориентировочные нормы расхода щебня и вяжущих материалов при устройстве поверхностной обработки с последовательным распределением щебня

| Способ обработки                                                                                                 | Толщина слоя, см | Порядковый. № розлива | Расход битума, л/м <sup>2</sup> | Расход щебня       |                                   | Применяемая фракция щебня |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                  |                  |                       |                                 | кг/ м <sup>2</sup> | м <sup>3</sup> /100м <sup>2</sup> |                           |
| Одиночная необработанным щебнем                                                                                  | 1,0-1,5          | 1                     | 1,0-1,2                         | 15-20              | 1,1-1,4                           | 10-15 ,10-20              |
|                                                                                                                  | 1,5-2,0          | 1                     | 1,2-1,4                         | 20-25              | 1,3-1,5                           | 15-20                     |
| Одиночная черным щебнем                                                                                          | 1,0-1,5          | 1                     | 0,5-0,7                         | 15-20              | 1,1-1,4                           | 10-15 ,10-20              |
|                                                                                                                  | 1,5-2,0          | 1                     | 0,6-0,8                         | 20-25              | 1,3-1,5                           | 15-20                     |
| Двойная необработанным щебнем                                                                                    | 2,0              | 1                     | 1,2-1,4                         | 23-25              | 1,7-1,9                           | 10-15 ,10-20              |
|                                                                                                                  |                  | 2                     | 0,9-1,0                         | 14-15              | 1,1-1,2                           | 5-10                      |
|                                                                                                                  |                  | 1                     | 1,4-1,6                         | 27-30              | 2,0-2,3                           | 15-20, 10-20              |
| Примечание — При применении эмульсии ее расход в пересчете на битум уменьшается до 30-35% по сравнению с битумом |                  |                       |                                 |                    |                                   |                           |

6.3.3.5 Черный щебень, обработанный битумом в установке, укладывают на покрытие при температуре воздуха не ниже плюс 5°С, щебень, обработанный анионной эмульсией — при температуре воздуха не ниже плюс 10 °С, а об-

работанный катионной эмульсией – при температуре воздуха не ниже плюс 5 °С[8].

6.3.3.6 Битум с температурой не ниже 120 до 130°С распределяют автогудронатором из расчета от 0,5 до 0,7 л/м<sup>2</sup>.

6.3.3.7 Расход и равномерность распределения материалов проверяют в соответствии с приложениями Л и М.

6.3.3.8 Щебень укладывают щебнераспределителями, при расходе в соответствии с таблицей 6.2, и немедленно уплотняют сначала средним за 2-3 прохода по одному следу, а потом тяжелым катком (не менее двух проходов). Для лучшего формирования слоя следует применять катки на пневмошинах.

Уход за слоем производят в процессе его формирования.

6.3.3.9 При использовании эмульсии поверхностную обработку выполняют следующим образом.

Сначала распределяют эмульсию автогудронатором в количестве 30% от нормы, приведенной в таблице 6.2 с россыпью 70% от нормы щебня, а затем, распределяют остальное количество эмульсии (70% нормы) с россыпью 30% нормы щебня.

6.3.3.10 Подкатку слоя следует начинать после начала распада эмульсии, характеризующиеся отделением воды, изменением цвета и подвижности смеси.

6.3.3.11 До открытия движения следует обеспечить тщательный уход за слоем поверхностной обработки в течение первых 3-10 дней в зависимости от погодных-климатических условий района работ.

6.3.3.12 После открытия движения по слою поверхностной обработки, во избежание отрыва щебенки и повреждения ветровых стекол автомобилей необходимо ограничить скорость проходящего транспорта до 40 км/час с регулированием движения по ширине полосы движения. Незакрепленный щебень необходимо в течение 1 суток удалить с поверхности с помощью механических щеток и отремонтировать поврежденные места.

Примечание: Срок ограничения скорости движения автомобильного транспорта зависит от погодных-климатических условий формирования слоя поверхностной обработки но не менее 10 суток.

### 6.3.4 Устройство поверхностной обработки с синхронным распределением вяжущего и черного щебня

6.3.4.1 Поверхностную обработку с синхронным распределением вяжущего и щебня устраивают с использованием машины синхронного распределения вяжущего и щебня.

6.3.4.2 Принцип технологии устройства поверхностной обработки с синхронным распределением вяжущего и щебня показан на рисунке 6.2. При этом предусматриваются:

- подготовительные работы по п 6.1
- устройство одиночной шероховатой поверхностной обработки с одним или двумя россыпями щебня;
- уход за слоем одиночной шероховатой поверхностной обработки.

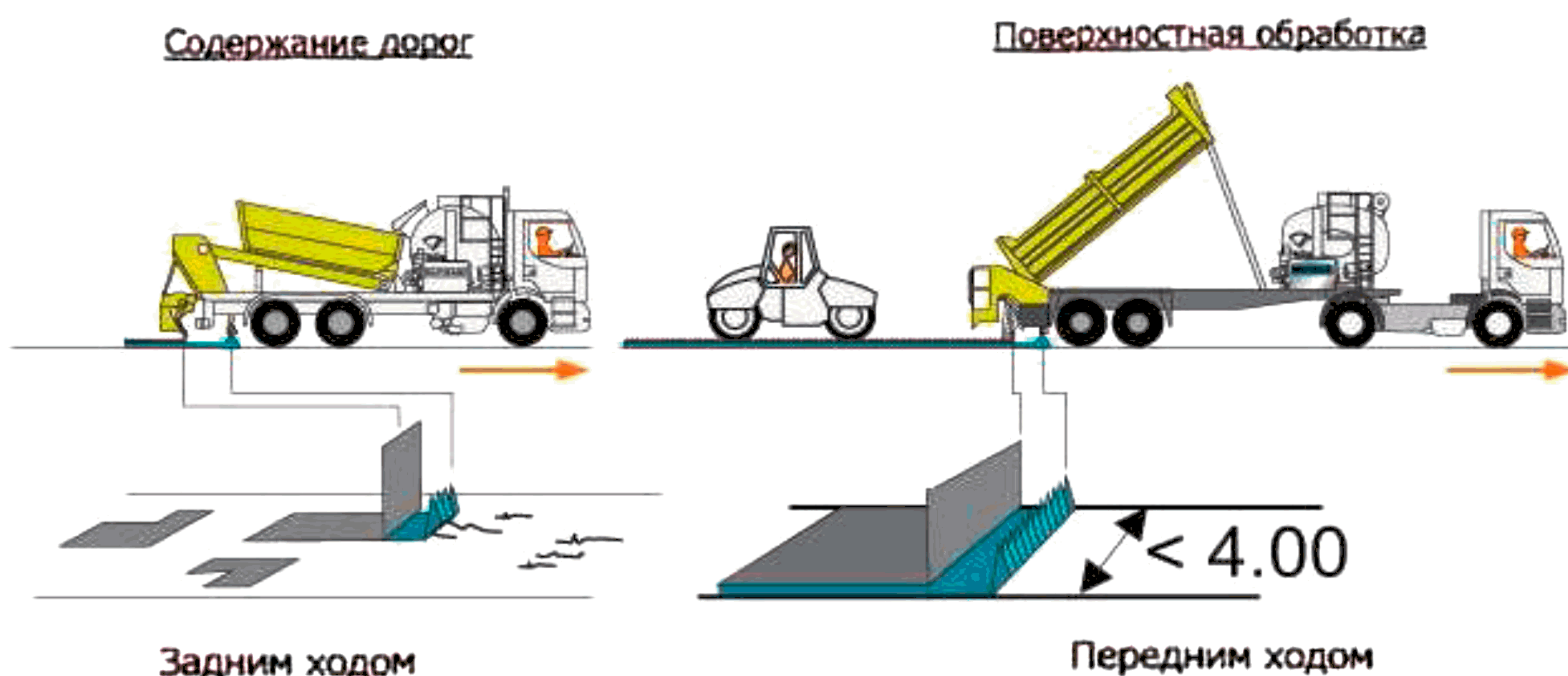


Рисунок 6.2 Принципы работы машин для поверхностной обработки

Ориентировочный расход щебня и вяжущего приведен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Ориентировочный расход щебня и битума для синхронной поверхностной обработки

| Фракция щебня, мм | Расход                                     |                          |
|-------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
|                   | щебень, м <sup>3</sup> /100 м <sup>2</sup> | битум, кг/м <sup>2</sup> |
| 5-10              | 0,9-1,1                                    | 0,95                     |
| 10-15             | 1,2-1,4                                    | 1,22                     |
| 15-20             | 1,3-1,5                                    | 1,35                     |

6.3.4.3 Уточненную норму расхода щебня определяют по методике, приведенной в Приложении М.

6.3.4.4 Устройство шероховатой поверхностной обработки с синхронным распределением материалов производят в следующей последовательности:

- предварительно очищают поверхность от пыли и грязи;
- уточняют нормы расхода материалов;
- загружают щебень и битумное вяжущее в машину синхронного распределения вяжущего и щебня;
- синхронно распределяют вяжущее и щебень по поверхности проезжей части;
- уплотняют свежеложенный шероховатый слой;
- производят уход за свежеложенной шероховатой поверхностной обработкой.

6.3.4.5 Пример технологической схемы устройства одиночной шероховатой поверхностной обработки с использованием машины синхронного распределения вяжущего и щебня на дороге с асфальтобетонным покрытием приведен в приложении Н.

6.3.4.6 Уточненную норму расхода вяжущего определяют по Приложению Л таблицы 2, при этом должны быть применены поправки к нормам, учитывающие особенности поверхности (таблица 6.4).

Таблица 6.4 – Уточнения к норме расхода битума в зависимости фактуры поверхности

| Фактические условия                                      | Характеристики                                      | Поправка к исходной норме расхода битума, % |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                                        | 2                                                   | 3                                           |
| Фактическая шероховатость и состояние поверхности дороги | Крупношероховатое                                   | +16                                         |
|                                                          | Среднешероховатое                                   | +11                                         |
|                                                          | Мелкошероховатое                                    | +6                                          |
|                                                          | Гладкое без выпотевания                             | 0                                           |
|                                                          | Локальные выпотевания                               | -5                                          |
|                                                          | Общее выпотевание                                   | -10                                         |
| Наличие щебня, обработанного вяжущим в установке         | Обработанный                                        | -20                                         |
|                                                          | Необработанный                                      | 0                                           |
| Время проведения работ                                   | Ср. температура воздуха около +20°C (теплый период) | 0                                           |
|                                                          | Ср. температура воздуха ниже +20°C                  | +5                                          |
| Температура воздуха при производстве работ               | более +30°C                                         | -5                                          |

6.3.4.7 Расход вяжущего, определенный по Приложению Л с поправками по таблице 6.4 необходимо уточнить с учетом влияния вторичных факторов (размер фракции щебня, состояние существующего покрытия, затемнённости) по таблице 6.5

Примечание Уточнение нормы расхода материалов производят перед началом производства работ. Уточненную норму расхода щебня, в зависимости от используемого щебня определяют по приложению М таблицы 1

6.3.4.8 Уточненная норма расхода вяжущего определяют по приложению Л таблицы 2 с поправками, учитывающими фактические условия проведения работ (таблица 6.5)

Таблица 6.5 Влияние вторичных факторов на расход битумной эмульсии

| Наименование вторичных факторов | Корректировка расхода битумной эмульсии, л/м <sup>2</sup> |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. Размер фракции щебня:        |                                                           |
| Ближе к нижней границе          | -0,1                                                      |
| Середина                        | 0                                                         |
| Ближе к верхней границе         | +0,2                                                      |
| 2. Состояние покрытия:          |                                                           |
| Избыток, выпотевание вяжущего   | -0,1                                                      |
| Нормальное                      | 0                                                         |
| Пористая структура              | +0,1                                                      |
| Очень пористая структура        | +0,2                                                      |
| 3. Влияние тени:                |                                                           |
| Незначительная                  | 0                                                         |
| Частично затемненная            | +0,1                                                      |
| Полностью затемненная           | +0,2                                                      |

6.3.4.9 Непосредственно перед распределением материалов необходимо проверить:

- температуру битума в баке вяжущего (должна быть не менее плюс 160°C);
- состояние фильтра вяжущего и форсунок гребенки;
- высоту гребенки над поверхностью проезжей части, устанавливаемую согласно схеме на рисунке 6.3.

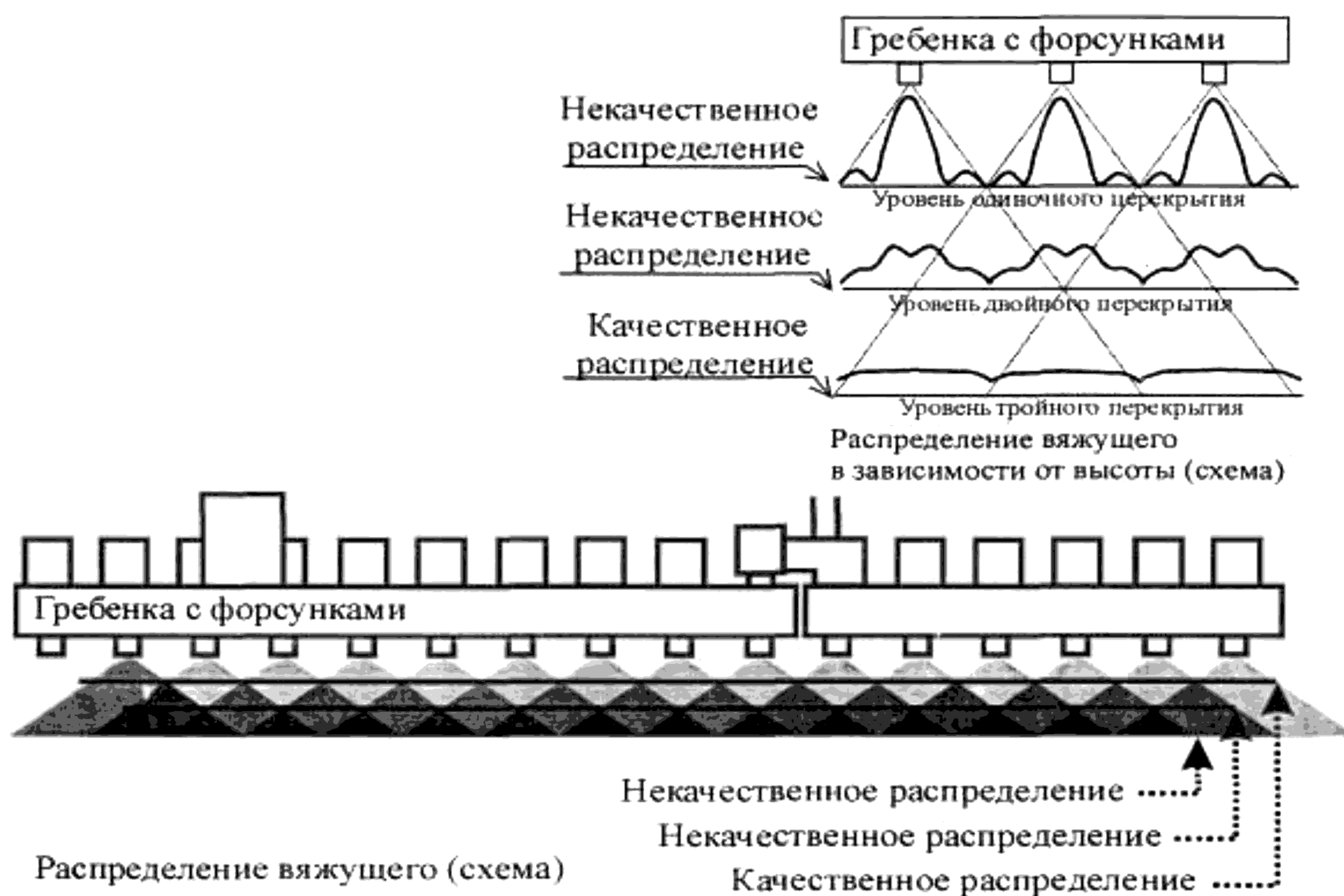


Рисунок 6.3 - Схема распределения вяжущего из форсунок в зависимости от высоты гребенки над поверхностью

6.3.4.10 Уплотнение свежеложенного слоя поверхностной обработки производят сразу за проходом машины с синхронным распределением вяжущего и щебня 5-6 проходами самоходного катка на пневмоколесном ходу с нагрузкой на колесо не менее 1,5 т и давлением в шинах от 0,7 до 0,8 МПа.

Окончательное формирование слоя происходит под действием проходящего транспорта при ограничении скорости движения до 40 км/ч.

Примечание: Срок ограничения скорости движения автомобильного транспорта зависит от погодных-климатических условий формирования слоя поверхностной обработки но не менее 10 суток.

## 6.4 Контроль качества

6.4.1 Контроль при устройстве одиночной шероховатой поверхностной обработки подразделяют на:

- входной;
- операционный;
- приемочный.

6.4.2 Входной контроль проводят на стадии подготовки к работе. Он включает в себя:

- контроль качества щебня и битумного вяжущего, адгезии вяжущего и щебня согласно ГОСТ 8269 , ГОСТ 22245 и приложению Ж;
- наличие необходимого количества материалов;
- контроль состояния и готовности оборудования и машин

6.4.3 Операционный контроль проводят постоянно в процессе производства работ.

Перечень основных операций, параметров, подлежащих операционному контролю, представлен в таблице приложения К.

Результаты измерений заносят в журнал производства работ по форме, приведенной в приложении П, и в ведомость замеров, являющихся обязательным приложением к актам приемки выполненных работ согласно СНиП 3.06.03.

6.4.4 На качество шероховатой поверхностной обработки негативно влияют следующие характерные ошибки и нарушения технологии работ:

- неравномерное распределение битума на покрытие из-за большой скорости ветра у поверхности дороги;
- неравномерное распределение битума на покрытие из-за низкой температуры;
- неравномерное распределение щебня из щебнераспределителя из-за засорения желобов подачи щебня;
- некачественный продольный стык между захватками из-за несоблюдения технологии производства работ по распределению материалов в местах стыков;

- некачественный поперечный стык между соседними захватками из-за несвоевременного включения распределительного оборудования;
- вырывание щебня из несформировавшегося слоя по причине разворота большегрузных автомобилей или движения автомобилей с повышенными скоростями в период формирования свежееуложенного слоя (до 10 суток);
- выпотевание битума на поверхности из-за его перерасхода;
- выпотевание битума в местах заделки трещин.

Все указанные ошибки и нарушения технологии подлежат немедленному устранению при операционном контроле на месте работ.

6.4.5 Приемочный контроль проводят согласно СНиП 3.06.03 после завершения формирования шероховатой поверхностной обработки через 14 сут. При этом производят исследование состояния эксплуатационных качеств и наличия появившихся дефектов на участках автомобильных дорог, сдаваемых в эксплуатацию согласно ВСН 38 [7].

6.4.6 Качество выполненных работ должно оцениваться по величине макрошероховатости и значению коэффициента сцепления колес автомобиля с мокрым покрытием и удовлетворять требованиям СНиП 3.06.03.

6.4.7 Измерение коэффициента сцепления следует проводить не ранее, чем через 14 суток после устройства слоя шероховатой поверхностной обработки. Измерения выполняются на каждом километре дороги по левой полосе наката колес автомобилей на каждой полосе движения, причем не менее, чем на трех участках. Коэффициент сцепления, измеряемый прибором ПКРС-2У, следует определять при следующих нормированных условиях:

- скорость скольжения полностью заблокированного измерительного колеса  $60 \pm 3$  км/ч;
- вертикальная нагрузка на измерительное колесо  $2943 \pm 50$  Н;
- измерительное колесо должно иметь шину с протектором без рисунка (гладкая шина) размером 6,45 - 13 при внутреннем давлении воздуха в шине  $0,17 \pm 0,1$  МПа;

- дорожное покрытие должно быть искусственно увлажнено, при этом расход воды должен быть таким, чтобы обеспечить на покрытии пленку воды толщиной 1 мм.

6.4.8 Измерение шероховатости покрытия осуществляют методом "песчаного пятна".[12] При измерениях шероховатости по методу "песчаного пятна" выполняют не менее трех измерений по каждой полосе наката, на участке между полосами наката и по оси проезжей части. Фактическую величину диаметра пятна, а следовательно, и макрошероховатость определяют как среднюю арифметическую величину трех выполненных измерений.

Значения коэффициента сцепления в зависимости от особенностей участков и условий движения, на момент сдачи устроенной шероховатой поверхностной обработки в эксплуатацию, должны соответствовать требуемым значениям, приведенным в таблице 7.1.

6.4.9 Разрешается производить приемку отдельными участками, расположение и протяжение которых устанавливается заказчиком по согласованию со строительной организацией. Обязательным условием для приемки работ является полное соответствие параметров, а также применяемых материалов требованиям проекта СНиП 3.06.03.

Таблица 7.1- Требования к параметрам шероховатости готовых покрытий

| Условия движения | Характеристика участков дорог                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Требуемый коэффициент сцепления на момент сдачи устроенного слоя в эксплуатацию | Средняя глубина впадин макрошероховатости, мм для дорог в различных дорожно-климатических зонах |             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 | I, V                                                                                            | II, III, IV |
| Легкие           | Участки прямые или кривые радиусом 1000 м и более, горизонтальные или с продольным уклоном не более 30 ‰, с элементами поперечного профиля, установленными для дорог соответствующих категорий и с укрепленными обочинами без пересечений в одном уровне и примыканий, при коэффициенте загрузки не более 0,3 | 0,45                                                                            | 0,30                                                                                            | 0,35        |
| Затрудненные     | Участки на кривых в плане с радиусами 250-1000 м; на спусках и подъемах с уклонами от 30 ‰ до 60 ‰. Участки в зонах сужений проезжей части (при реконструкции), а также участки дорог, отнесенные к легким условиям движения, при коэффициенте загрузки 0,3-0,5                                               | 0,5                                                                             | 0,35                                                                                            | 0,40        |
| Опасные          | Участки с видимостью менее расчетной (для соответствующих категорий дорог); на спусках и подъемах с уклонами более 50 ‰ при длине более 1000 м; участки в зонах пересечений в одном уровне, а также участки, отнесенные к легким и затрудненным условиям при коэффициенте загрузки свыше 0,5                  | 0,6                                                                             | 0,40                                                                                            | 0,45        |

6.4.10 Частота и методы проведения контроля качества устройства поверхностной обработки приведены в таблице 8.2.

Таблица 7.2 Частота проведения контроля распределения вяжущего и щебня

| Параметры контроля                                          | Частота проведения контроля, кв.м,<br>для категории дороги |        |         | Метод определения |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|---------|-------------------|
|                                                             | I                                                          | II     | III     |                   |
| Норма розлива вяжущего и равномерность его распределения    | 10 000                                                     | 25 000 | 100 000 | Приложение Л      |
| Норма распределения щебня и равномерность его распределения | 10 000                                                     | 25 000 | 100 000 | Приложение М      |

## **7. Устройство защитного слоя с использованием литой эмульсионно-минеральной смеси методом «Сларри-Сил»**

7.1 Общие положения по устройству защитного слоя с использованием литой эмульсионно-минеральной смеси методом «Сларри-Сил»

7.1.1 Слой Сларри Сил представляет собой уложенную и сформировавшуюся литую эмульсионно-минеральную смесь.

7.1.2 Защитные слои износа с использованием литой эмульсионно-минеральной смеси применяют в качестве фрикционных и гидроизоляционных слоев износа для увеличения срока службы, существующих асфальтобетонных покрытий и улучшения их транспортно-эксплуатационных характеристик

Толщина слоя износа Сларри Сил может составлять от 5 до 15 мм.

Более толстые слои толщиной до 30мм, например, для опасных участков и ликвидации колеи, где необходимо обеспечить высокие значения фрикционных характеристик, а также сдвигоустойчивость, устраивают с применением литых эмульсионно-минеральных смесей типа Микросюрфейсинг.

7.1.3 Смеси в зависимости от наибольшего размера зерен минеральной части подразделяют на типы, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Классификация эмульсионно-минеральных смесей по типам

| Вид смеси                 | Тип смеси | Крупность минерального материала, мм |
|---------------------------|-----------|--------------------------------------|
| Сларри Сил                | I         | 0-5                                  |
|                           | II        | 0-10                                 |
|                           | III       | 0-15                                 |
| Микросюрфейсинг           | II        | 0-10                                 |
|                           | III       | 0-15                                 |
| ЛЭМС, армированная фиброй | II        | 0-10                                 |
|                           | III       | 0-15                                 |

7.1.4 Условное обозначение смеси в технической документации должно состоять из обозначения вида и типа смеси.

Пример условного обозначения:

Смесь Сларри Сил с максимальным размером зерен минеральной части 10 мм в технической документации обозначается: **Сларри Сил тип II**, по СТО НОСТРОЙ 2.25.48.4.

7.1.5 Защитный слой устраивают в сухую и теплую погоду при температуре воздуха не ниже 10 °С.

7.1.6 Допускается укладывать смесь, если температура выше 7 °С и повышается

7.1.7 Техническое решение по устройству слоев Сларри Сил и Микросюрфейсинг принимается по результатам диагностики существующей дорожной одежды или на основании дефектных ведомостей.

7.1.8 Область применения Сларри Сил и Микросюрфейсинг приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Область применения

| Вид<br>ремонта                                                                                                                              | Исполь-<br>зуемые<br>материа-<br>лы и тех-<br>нологии | по ГОСТ Р 50597-93                       |                    |                            |    |     |    |                    |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------------|----|-----|----|--------------------|---|---|
|                                                                                                                                             |                                                       | Ав-<br>тома<br>маги<br>ги-<br>стра<br>ли | Ско<br>рост<br>ные | обычные<br>(не скоростные) |    |     |    | городские<br>типов |   |   |
|                                                                                                                                             |                                                       | IA                                       | IB                 | IV                         | II | III | IV | A                  | B | B |
| Устройство шеро-<br>ховатых защитных<br>слоёв и тонких<br>слоёв износа                                                                      | Сларри<br>Сил                                         | -                                        | 0                  | +                          | +  | +   | +  | +                  | + | + |
|                                                                                                                                             | Микро-<br>сюрфэй-<br>синг                             | 0                                        | +                  | +                          | +  | +   | +  | +                  | + | + |
| Примечание – знак минус означает – применение не рекомендуется; знак ноль – применение с ограничением; знак плюс - применение рекомендуется |                                                       |                                          |                    |                            |    |     |    |                    |   |   |

7.1.9 Максимальные просветы под трехметровой рейкой для дорог федеральной и местной сети должны соответствовать требованиям СНиП 3.06.03 приложение 2.

7.1.10 Максимальные просветы под трехметровой рейкой на улицах населенных пунктов, где допускается устройство слоев износа, не должны превышать 20 мм.

7.1.11 Ремонтируемое покрытие не должно иметь просадок, выбоин глубиной более 10 мм и колеи глубиной более 15 мм.

7.1.12 При наличии дефектов на покрытии в виде выбоин и колеи глубиной, превышающих 10 мм, необходимо предусматривать дополнительные мероприятия по их устранению путем фрезерования с последующей укладкой выравнивающего слоя асфальтобетона по ГОСТ 9128 или регенерированного асфальтобетона.

Виды и количество дефектов на поверхности дорожного покрытия, при которых допускается устройство Сларри Сил и Микросюрфейсинг без проведения подготовительных работ приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 Виды дефектов

| Наименование дефекта                                                                                                                           | Сларри Сил | Микросюрфейсинг |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| – Выкрашивание и шелушение на площади                                                                                                          | +          | +               |
| – Выбоины глубиной не более 10 мм на площади не более                                                                                          | –          | +               |
| – Карты ямочного ремонта                                                                                                                       | +          | +               |
| – Колейность с глубиной колеи не более 15 мм                                                                                                   | –          | +               |
| – Нарушения продольной ровности (просвет под 3-х метровой рейкой не более 15 мм)                                                               | +          | +               |
| – Скользкость покрытия не соответствующая требованиям СНиП 3.06.03 и ГОСТ Р 50597 (коэффициент сцепления менее 0,3 (0,4 для шин с протектором) | +          | +               |
| – Нарушение водонепроницаемости верхнего слоя покрытия                                                                                         | +          | +               |

7.1.13 Не допускается устройство слоев Сларри Сил и Микросюрфейсинг на покрытиях автомобильных дорог, несущая способность и прочность которых не отвечает условиям движения.

7.1.14 Ровность покрытия проезжей части после устройства защитного слоя должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597.

7.1.15 Коэффициент сцепления покрытия, измеренный прибором ПКРС 2 должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597, т.е. обеспечивать безопасные условия движения с разрешённой Правилами дорожного движения скоростью и быть не менее 0,3 при измерении шиной без рисунка протектора и 0,4 – шиной, имеющей протектор.

## **7.2 Технические характеристики применяемых материалов и литых эмульсионно-минеральных смесей**

### **7.2.1 Характеристики материалов**

7.2.1.1 Для приготовления литой эмульсионно-минеральной смеси следует применять щебень узких фракций от 5 до 10 мм, от 10 до 15 мм, от 15 до 20 мм из изверженных и метафорических пород не ниже второй группы по содержанию зерен пластинчатой (лещадной) формы по ГОСТ 8267.

7.2.1.2 Щебень применяют из плотных горных пород по ГОСТ 8267 1-й группы, имеющих марку по прочности не ниже 1200, марку по истираемости не ниже И-1, с морозостойкостью не ниже F300.

7.2.1.3 Песок используют из отсевов дробления плотных горных пород, соответствующий ГОСТ 8736 и ГОСТ 31424. Характеристики исходного материала при этом должны соответствовать пункту 5.1.1, настоящего СТО.

7.2.1.4 Возможно использование щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 25607 отвечающей по гранулометрическому составу требованиям, приведенным в таблице С2, приложения С, и удовлетворяющей пункту 5.1.1 и пункту 5.1.2, настоящего СТО.

7.2.1.5 Для регулирования скорости распада и обеспечения требований к гранулометрическому составу в минеральную часть могут быть введены минеральный порошок по ГОСТ Р 52129 и цемент по ГОСТ 10178.

7.2.1.6 Эмульсия битумная для приготовления литой эмульсионно-минеральной смеси должна отвечать требованиям ОДМ «Рекомендации по применению битумных эмульсий при устройстве защитных слоев износа из литых эмульсионно-минеральных смесей»[4].

7.2.1.7 Для Сларри Сил может использоваться эмульсия ЭБК-3 или ЭБПК-3, а для Микросюрфейсинга ЭБПК-3.

7.2.1.8 В качестве замедлителя скорости распада применяются растворы эмульгаторов, при приготовлении которых используются поверхностно-активные вещества типа жирных полиаминов, амидоаминов, имидазолинов и четвертичных аммониевых солей или сульфат алюминия.

7.2.1.9 В качестве фибры, для повышения эксплуатационных свойств, допускается использовать фиброволокно различного происхождения и стекловолокну в виде непрерывной нити, подлежащей измельчению специальной установкой до 0,5 - 3,0 см непосредственно при устройстве слоев износа из литой эмульсионно-минеральной смеси, либо в заранее измельченном виде путем предварительного введения в щебеночно-песчаную смесь. Используемое стекловолокну должно иметь линейную плотность не менее 2400текс, влажность не более 0,2% и не содержать загрязняющих примесей.

7.2.1.10 Для изготовления литой эмульсионно-минеральной смеси возможно использование материалов, отвечающих требованиям других нормативных документов, утверждённых в установленном порядке, применение которых обеспечивает выполнение требований настоящего стандарта.

## **7.2.2 Характеристики литых эмульсионно-минеральных смесей**

7.2.2.1 Показатели свойств литых эмульсионно-минеральных смесей должны соответствовать требованиям приложения С настоящего стандарта.

7.2.2.2 Литые эмульсионно-минеральные смеси должны быть однородными. Все минеральные частицы должны быть равномерно покрыты слоем эмульгированного вяжущего и равномерно распределены по всему объему укладываемой смеси.

7.2.2.3 Скорость формирования слоев литой эмульсионно-минеральной смеси должна отвечать погодно-климатическим и технологическим условиям производства работ.

Начало формирования для смесей Сларри Сил должно быть не ранее 3-х минут, смесей Микросюрфейсинг - не ранее 2-х минут.

Конец формирования – не позднее, чем через 4 часа после завершения всех технологических операций.

## **7.3 Технология устройства защитного слоя с использованием литой эмульсионно-минеральной смеси**

### **7.3.1 Подготовительные работы**

7.3.1.1 Перед укладкой эмульсионно-минеральной смеси при несоответствии состояния ремонтируемого покрытия требованиям пунктов 4.10 – 4.13 необходимо:

- произвести работы по текущему ремонту существующего покрытия устранить неровности, заделать выбоины, трещины и удалить дорожную разметку.

- очистить покрытие от пыли и грязи.

- люки смотровых колодцев, водоприёмные решетки подземных сооружений необходимо закрыть резиновыми листами (прокладками) толщиной не менее 10 мм соответствующего размера и формы.

4.1.1 В зависимости от состояния исходного покрытия (таблица 4.2), поверхностную обработку допускается устраивать без проведения дополнительных подготовительных работ

### **7.3.2 Доставка исходных компонентов на объект**

7.3.2.1 При доставке щебня и битумной эмульсии грузоподъемность автосамосвала и автобитумовоза назначают кратной емкости кузова и битумной цистерны специальной машины по укладке слоев из литой эмульсионно-минеральной смеси

7.3.2.2 Используемое количество автомобилей-самосвалов и их грузоподъемность для доставки щебеночных смесей должно обеспечить заданный темп работ по устройству поверхностной обработки.

### **7.3.3 Устройство слоя износа из литой эмульсионно-минеральной смеси**

7.3.3.1 Технологический процесс устройства слоя износа состоит из следующих этапов:

- загрузка специальной машины необходимыми исходными компонентами;
- закрытие движения по полосе движения, на которой будет устраиваться слой износа;
- калибровка распределительной машины для правильного дозирования исходных материалов, на контрольном участке;
- приготовление и распределение эмульсионно-минеральной смеси специальной машиной;
- технологический перерыв (время формирования слоя), составляющий в зависимости от погодных условий от 0,5 до 4 ч;
- открытие движения по уложенной полосе с ограничением скорости до 40 км/ч на 1 сутки.

7.3.3.2 Комплект машин для устройства слоев износа типа «Сларри Сил» должен включать в себя: смеситель-распределитель, битумовоз, фронтальный погрузчик минеральных материалов, поливомоечную машину, оборудованную щеткой, автобус для доставки людей к месту производства работ, самосвалы для доставки каменных материалов.

Принципиальная схема работы смесителя-распределителя и общий вид машины приведены в приложении Т.

Смесительно-распределительная машина представляет собой многофункциональную смесительную установку непрерывного действия, смонтированную на шасси грузового автомобиля. Она обладает следующими технологическими возможностями:

- транспортирует материалы со склада возле объекта непосредственно на место производства работ;
- в необходимых пропорциях дозирует исходные материалы в специальный миксер мягкого действия;

- перемешивает исходные материалы до однородного состояния;
- подает эмульсионно-минеральную смесь в специальный распределительный короб;
- распределяет и укладывает покрытие из эмульсионно-минеральной смеси требуемой ширины (от 1 до 4 м) толщиной от 5 до 15 мм.

7.3.3.3 Смеситель-распределитель должен быть откалиброван для работы с материалами, которые использовались для лабораторного подбора. Калибровка должна выполняться не реже одного раза в неделю и при каждом изменении исходных материалов.

7.3.3.4 Эмульсионно-минеральная смесь должна соответствовать заранее подобранному лабораторному рецепту.

7.3.3.5 Скорость движения специализированной укладочной машины должна быть постоянной и обеспечивать однородность укладываемого слоя и его постоянную толщину.

Примечание – Скорость зависит от вида и типа смеси, толщины слоя и устанавливается при пробной укладке.

7.3.3.6 Смесь укладывают без разрывов однородным слоем. Обнаруженные на поверхности покрытия после распределения смеси дефекты исправляются вручную.

7.3.3.7 Отдельные места, недоступные для машинной укладки (уширения, узкая полоса вдоль бортового камня и др.), заделываются вручную.

7.3.3.8 После укладки слоя с люков смотровых колодцев, водоприёмных решеток, необходимо снять резиновые листы до окончания времени формирования слоя.

7.3.3.9 Дорожные ограждения снимают после формирования уложенного слоя.

7.3.3.10 Уход за покрытием (периодическое увлажнение поверхности ремонтируемого покрытия водой) производят в том случае, когда температура воздуха превышает 30 °С.

7.3.3.11 Максимальное время открытия движения по уложенному слою определяется сроками формирования защитного слоя по результатам лабораторного подбора и является обязательным для производителя работ

## **7.4 Контроль качества производства работ и приемо-сдаточные испытания**

### **7.4.1 Операционный контроль**

7.4.1.1 Устройство слоев износа из литой эмульсионно-минеральной смеси производится сразу же после перемешивания всех компонентов в смесительно-распределительной машине.

7.4.1.2 Литые эмульсионно-минеральные смеси не подлежат хранению и транспортировке.

### **7.4.2 Приемочный контроль**

7.4.2.1 Приемочный контроль проводят после формирования литой эмульсионно-минеральной смеси. При этом производят обследование эксплуатационного состояния участка автомобильной дороги и фиксируют появившиеся дефекты сдаваемых в эксплуатацию согласно пунктов 7.5 – 7.7 СТО НОСТРОЙ 2.25.48.3.

7.4.2.2 Для обеспечения необходимого качества устраиваемых слоев износа каждую смену производят отбор проб смеси из лотка распределительной машины на месте производства работ для испытания литой эмульсионно-минеральной смеси в лаборатории и определяют:

- остаточное содержание вяжущего
- гранулометрический состав.

7.4.2.3 При определении содержания вяжущего методом выжигания (ГОСТ 12801) образец предварительно выдерживают в сушильном шкафу при температуре  $135\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  до постоянного веса.

7.4.2.4 При определении гранулометрического состава щебеночно-песчаной смеси используют сита с размерами ячеек, соответствующими указанным в таблице С2, приложения С.

## **8. Устройство шероховатого тонкослойного покрытия по высокотемпературной технологии**

### **8.1 Общие положения по устройству шероховатого тонкослойного покрытия по высокотемпературной технологии.**

8.1.1 Данный раздел устанавливает правила устройства шероховатых тонкослойных покрытий по высокотемпературной технологии при ремонте асфальтобетонных покрытий.

8.1.2. Шероховатые тонкослойные покрытия устраивают в соответствии с положениями настоящего стандарта, а также с учётом рекомендаций СТО 218.5.001[3], СНиП 3.06.03.и ZTV Asphalt-StB-07 [8]

8.1.3 Асфальтобетонная смесь для шероховатого тонкослойного покрытия должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ТУ 5718-028-04042596-01 [4], и изготавливаться по технологическому регламенту, утверждённому предприятием-изготовителем в установленном порядке.

8.1.4 Асфальтобетонная смесь для шероховатого тонкослойного покрытия имеют следующие классификационные особенности (таблица 4.1).

Т а б л и ц а 4.1

| Тип смеси                                                                                                               | Классификационные особенности смеси |                   |                        |                    |                              |        |           |                                    | Назначение смеси для ШТП               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|------------------------------|--------|-----------|------------------------------------|----------------------------------------|--|
|                                                                                                                         | Зерновой состав минеральной части   | Обозначение смеси | Д <sub>наиб</sub> , мм | Щебень фракции, мм | Массовая доля, %             |        | (Б/МП)    | Температура смеси при укладке, °С* |                                        |  |
|                                                                                                                         |                                     |                   |                        |                    | зёрен больше (5) или (10) мм | (Б+МП) |           |                                    |                                        |  |
| 1                                                                                                                       | прерывистый                         | ШТПп 10 60/90     | 10                     | 5-10               | 65-85                        | 15-24  | 0,37-0,47 | 190-210                            | Ремонт покрытий дорог групп А, Б и В** |  |
| 2                                                                                                                       |                                     | ШТПп 15 60/90     | 15                     | 10-15              | 65 -85                       |        |           |                                    |                                        |  |
| 3                                                                                                                       |                                     | ШТПп 20 60/90     | 20                     | 10-20              | 65-85                        |        |           |                                    |                                        |  |
| 4                                                                                                                       | непрерывный                         | ШТПн 10 40/90     | 10                     | 5-10               | 70-80                        | 15-20  | 0,32-0,42 | 200-220                            |                                        |  |
| 5                                                                                                                       |                                     | ШТПн15 40/90      | 15                     | 5-15               | 65-75                        |        |           |                                    |                                        |  |
| 6                                                                                                                       |                                     | ШТПн 20 40/90     | 20                     | 5-20               | 60-70                        |        |           |                                    |                                        |  |
| Примечания                                                                                                              |                                     |                   |                        |                    |                              |        |           |                                    |                                        |  |
| * – При использовании полимерно-битумного вяжущего температура смеси при укладке должна быть не выше 215 <sup>0</sup> С |                                     |                   |                        |                    |                              |        |           |                                    |                                        |  |
| ** - Группы дорог указаны в соответствии с ГОСТ Р 50597-93                                                              |                                     |                   |                        |                    |                              |        |           |                                    |                                        |  |

8.2. Технические характеристики смесей и исходных материалов

8.2.1 Характеристики смесей

Показатели физико-механических свойств образцов смесей и асфальтобетона должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1

| Наименование показателя                       | Значение показателя |         | Метод испытания |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------|-----------------|
|                                               | ШТПп                | ШТПн    |                 |
| Водонасыщение, % объёма, в пределах           |                     | 1,5-2,5 | ГОСТ 12801-98   |
| Прочность при сжатии при +50°С, не менее, МПа |                     | 1.5     |                 |
| Коэффициент водостойкости, не ниже            |                     | 0,95    |                 |

|                                                                                                                                                                 |                   |                   |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| Площадь поверхности минеральной части смеси, покрытой плёнкой битума, не менее                                                                                  | 3/4               | 3/4               | ГОСТ<br>11508-74                |
| Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг<br>для дорожного строительства<br>- в пределах населённых пунктов<br>- вне населённых пунктов | до 740<br>до 1500 | до 740<br>до 1500 | ГОСТ<br>30108-94                |
| Температура смеси при выпуске из смесителя, °С, в пределах                                                                                                      | 200-220           | 210-230           | СТБ EN<br>12697-13-<br>2011 [9] |
| Однородность по цвету                                                                                                                                           | однородно         |                   | визуально                       |

8.2.1.1 Зерновые (гранулометрические) составы минеральной части асфальтобетонных смесей для шероховатого тонкослойного покрытия и содержание битумного вяжущего указаны в таблице 5.2.

Таблица 5.2

| Тип<br>смеси | Обозначение<br>смеси | Содержание, % массы, |        |        |       |       |       |       |           |       |           |                                 |
|--------------|----------------------|----------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-----------|---------------------------------|
|              |                      | Зёрен, мельче, мм    |        |        |       |       |       |       |           |       |           | битум-<br>ного<br>вяжу-<br>щего |
|              |                      | 20                   | 15     | 10     | 5     | 2,5   | 1,25  | 0,63  | 0,315     | 0,16  | 0,071     |                                 |
| 1            | ШТПп 10 60/90        | -                    | -      | 90-100 | 15-35 | -     | 15-25 | -     | 13,5-22,5 | -     | 10,5-17,5 | 5 – 6,5                         |
| 2            | ШТПп 15 60/90        | -                    | 90-100 | 15-35  | 15-35 | -     | 15-25 | -     | 13,5-22,5 | -     | 10,5-17,5 |                                 |
| 3            | ШТПп 20 60/90        | 90-100               | 35-45  | 15-35  | 15-35 | -     | 15-25 | -     | 13,5-22,5 | -     | 10,5-17,5 |                                 |
| 4            | ШТПн 10 40/90        | -                    | -      | 90-100 | 20-30 | 15-25 | 13-23 | 11-22 | 10,0-18,0 | 9-17  | 8,0-16    |                                 |
| 5            | ШТПн 15 40/90        | -                    | 90-100 | 50-70  | 25-35 | 18-28 | 15-25 | 13-23 | 12,0-20,0 | 11-18 | 10,5-17,5 |                                 |
| 6            | ШТПн 20 40/90        | 90-100               | 50-70  | 25-42  | 30-40 | 20-30 | 16-26 | 14-24 | 13,0-22,0 | 12-19 | 11,0-18,0 |                                 |

## **8.2.2 Характеристики материалов**

8.2.2.1 Щебень из плотных горных пород и щебень из гравия должен соответствовать ГОСТ 8267. Щебень должен иметь предпочтительно кубовидную форму зёрен и не содержать посторонних засоряющих примесей.

Допускаемое количество зёрен лещадной и игловатой формы не более 15%

8.2.2.2 Песок для приготовления смесей с прерывистым зерновым составом не применяют.

8.2.2.3 Песок для приготовления смесей с непрерывным зерновым составом используют дроблёный или из отсеков дробления плотных горных пород, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8736 и ГОСТ 31424.

8.2.2.4 Минеральный порошок должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 52129.

8.2.2.5 В качестве битумного вяжущего применяют битум вязкий дорожный нефтяной марок БНД 40/60 и БНД 60/90 по ГОСТ 22245, а также полимерно-битумное вяжущее ПБВ 40, ПБВ 60 по ГОСТ Р 52056, или модифицированный битум отвечающий требованиям технической документации, согласованной в установленном порядке.

**П р и м е ч а н и е** - Область применения битумов различных марок в асфальтобетонных смесях для покрытий автомобильных дорог, с учетом их категории и расположения по климатическим зонам, представлена в ГОСТ 9128, приложение А.

## **8.2 Технология устройства шероховатых тонкослойных покрытий**

### **8.2.1 Подготовка ремонтируемого асфальтобетонного покрытия**

8.2.1.1 Подготовительные работы производят после установки технических средств обеспечения безопасности дорожного движения (дорожные

знаки с улучшенными светотехническими характеристиками, импульсные дорожные стрелки, сигнальные фонари).

8.2.1.2 Организация движения и ограждение места производства работ осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 52289 в установленном порядке.

8.2.1.3 Участок работ подготавливают следующим образом

- прометают и просушивают поверхность;
- выравнивают или профилируют поверхность покрытия с удалением старого асфальтобетона;

#### П р и м е ч а н и я

1) Выравнивание заниженных участков поверхности покрытия производят путем укладки асфальтобетонной смеси с крупностью зерен в 2-2,5 раза меньшей необходимой толщины слоя.

2) Выравнивание завышенных участков производят фрезерованием покрытия с очисткой участков от асфальтобетонного гранулята сжатым воздухом.

- производят санацию трещин и ямочный ремонт покрытия (СНиП 3.06.03-85);

- при наличии на проезжей части люков и решеток колодцев подземных коммуникаций проверяют правильность установки - вертикальные отметки люков и решёток колодцев подземных коммуникаций должны быть приведены в соответствие с отметкой будущего покрытия. Края водоприёмных решеток должны быть ниже проектной отметки лотка с верховой стороны на 30 мм, а с нижней на 20 мм; подход к решетке с верховой стороны должен иметь увеличение уклона на протяжении от 2 до 3 м, а с нижней- на протяжении 0,5 м;

- люки и решётки наращивают с использованием металлических вкладышей, железобетонных сегментов или опорных плит. а края смазывают горячим битумом или битумной эмульсией;

- проверяют состояние бортового камня и при необходимости ремонтируют (при работе в городских условиях);

- проверяют ровность ремонтируемого асфальтобетонного покрытия, продольные и поперечные уклоны, ширину проезжей части. Ровность подготовленной поверхности покрытия в продольном и поперечном направлениях должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597 для верхнего слоя покрытия, с учетом категории дороги;

- за час до укладки смеси производят обработку ремонтируемой поверхности и вертикального края ранее уложенной продольной полосы и поперечного сопряжения битумной эмульсией. Скопление грунтового материала в виде луж и разливов на поверхности не допускается.

Битумные эмульсии должны отвечать требованиям ГОСТ Р 52128.

П р и м е ч а н и е - В случае фрезерования поверхности ремонтируемого слоя расход битумной эмульсии - от 0,4 до 0,5 л/м<sup>2</sup>, при укладке смеси на не фрезерованное асфальтобетонное покрытие – от 0,2 до 0,3 л/м<sup>2</sup>.

### **8.2.2 Подготовка транспортных средств, асфальтоукладчика и катков**

8.2.2.1 Доставку смеси на объект производят в автомобиле – самосвале, оборудованном устройствами для подогрева кузова отходящими газами и поломом, плотно прилегающим к корпусу кузова.

8.2.2.2 Количество привлекаемых автомобилей-самосвалов и их грузоподъемность для доставки асфальтобетонной смеси должны обеспечить заданный темп работ по укладке смеси.

8.2.2.3 Продолжительность транспортирования асфальтобетонных смесей для шероховатого тонкослойного покрытия при температуре воздуха выше + 10°C ограничивают одним часом. При температуре воздуха от +5°C до +10°C время транспортирования не должно превышать 40 мин, а при температуре от 0°C до +5 °C - 30 мин.

8.2.2.4 Асфальтоукладчик и катки к работе готовят следующим образом:

- приёмный бункер, питатели, шнековую камеру трамбуемый брус и выглаживающую плиту асфальтоукладчика очищают от прилипшей смеси;

- нагревают выглаживающую плиту;
- настраивает режим работы трамбующего бруса и выглаживающей плиты;
- настраивают следящую систему;
- устанавливают рабочую скорость укладки с учётом погоды, типа смеси, толщины слоя, количества автомобилей-самосвалов готовых к выгрузке;
- заправляют катки водой и проверяют систему смачивания вальцов.

### **8.2.3 Устройство шероховатых тонкослойных покрытий**

8.2.3.1 Устройство шероховатого тонкослойного покрытия по высокотемпературной технологии рекомендуется производить в теплое время года и в сухую погоду при температуре воздуха весной не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  и осенью не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ . При укладке должны быть учтены требования СНиП 3.06.03-85.06 и рекомендации [1,4,7].

Примечание Допускается устройство покрытия при температуре не ниже  $+1^{\circ}\text{C}$ , если:

- погода сухая;
- скорость ветра не превышает 5 – 7 м/мин;
- температура смеси перед выгрузкой не ниже  $220^{\circ}\text{C}$ ;
- смесь укладывают на всю ширину проезжей части;
- скорость укладки не превышает 1-2 м/мин;
- толщина укладываемого слоя не меньше 4 см.

8.2.3.2. Укладка смеси в дождливую погоду или на влажную поверхность не допускается.

8.2.3.3 Производитель работ, перед укладкой смеси должен:

- определить виды и количество основной и вспомогательной техники для выполнения подготовительных работ, укладки, уплотнения и отделки покрытия (приложение У);
- обеспечить бригаду необходимым инвентарем и инструментами в соответствии с приложением У.

8.2.3.4 Распределение смеси при укладке на всю ширину проезжей части производят:

- асфальтоукладчиком с дополнительными вставками на шнеки и шнековую камеру;
- широкозахватным асфальтоукладчиком с телескопическим выдвижением шнековой камеры;
- двумя или тремя асфальтоукладчиками одновременно со шнековой камерой кратной ширине проезжей части.

8.2.3.5 Асфальтоукладчики располагают ступенчато в плане с опережением одного другим на расстояние от 15 до 20 метров. Впереди идет укладчик, распределяющий смесь у края проезжей части или бортового камня.

8.2.3.6 В местах, недоступных для работы асфальтоукладчика, допускается ручное распределение смеси.

8.2.3.7 Толщина слоя асфальтобетонных смесей для шероховатого тонкослойного покрытия при распределении должна быть соразмерна с крупностью применяемого щебня и составлять для: ШТПп 10 и ШТПн 10 - 25 мм; ШТПп 15 и ШТПн 15 – 30 мм; ШТПп 20 и ШТПн 20 – 40 мм.

8.2.3.8 Выглаживающую плиту фиксируют на стартовом бруске, установленном на ровно обрезанном крае старого или нового покрытия, и нагревают до температуры от 130°C до 150°C.

8.2.3.9 Толщину стартового бруса принимают от 1,10 до 1,12 толщины покрытия при использовании асфальтоукладчика с активной выглаживающей плитой, и от 1,12 до 1,15 толщины покрытия - при использовании асфальтоукладчика с пассивной выглаживающей плитой.

8.2.3.10 Боковой упор, во избежание деформирования кромки будущих асфальтобетонных смесей для шероховатого тонкослойного покрытия со стороны обочины, устанавливают на подготовленную поверхность нижнего слоя покрытия. Высота упора должна быть равна толщине будущего слоя. Упор монтируют из нескольких деревянных брусков, которые прибивают к

нижнему слою металлическими штырями (гвоздями, дюбелями) по 4 шт. на брусок длиной от 4 до 5 метров на длину, равной, примерно, четверти сменной захватки. Поверхность брусков, во избежание прилипания смеси смазывают антиадгезивом с помощью кисти,. Бруски переставляют по мере укладки и уплотнения смеси.

8.2.3.11 Упор из брусков не устанавливают при наличии бордюра, при этом боковая стенка шнековой камеры асфальтоукладчика должна располагаться вплотную к нему.

8.2.3.12 Поставка смеси к укладчику должна быть организована таким образом, чтобы исключить или свести к минимуму перерывы в укладке.

8.2.3.13 Выгрузка смеси должна производиться с учетом наличия достаточного запаса смеси в приёмном бункере, на питателях и в шнековой камере, чтобы не останавливать укладчик и не прерывать укладку. Просыпание смеси на перекрываемый слой не допускается.

8.2.3.14 Укладка и предварительное уплотнение смеси производятся укладчиком с включённым трамбующим брусом и виброплитой.

Режимы работы трамбующего бруса и виброплиты (амплитуда и частота) устанавливаются в следующих пределах:

- частота оборотов валов трамбующего бруса от 1000 до 1400 об/мин, вала вибратора плиты- от 2500 до 3000 об/мин, амплитуда колебаний трамбующего бруса - от 4 до 9 мм, виброплиты- от 0,4 до 1,0 мм [10].

В случае разрыва слоя дефект устраняют немедленно. При этом смесь с лопаты бросать не допускается. Смесь следует поднести, выгрузить и равномерно распределить граблями или гладилкой.

8.2.3.15 Длина полосы укладки устанавливается с учётом погодных условий и температуры края покрытия смежной полосы (таблица 6.1).

Т а б л и ц а 6.1

| Температура воздуха<br>при укладке смеси, °С | Длина укладываемой полосы, м          |                         |                                   |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|                                              | одним асфальтоукладчиком              |                         | двумя<br>асфальто-<br>укладчиками |
|                                              | на участках, защи-<br>щённых от ветра | на открытых<br>участках |                                   |
| от +1 до +5                                  | 25 - 35                               | 20 - 25                 | 40 - 50                           |
| от +5 до +10                                 | 30 - 40                               | 25 - 30                 | 60 - 70                           |
| от +10 до +15                                | 40 - 60                               | 30 - 50                 | 70 - 80                           |
| от +15 до +20                                | 60 - 80                               | 50 - 70                 | 80 - 100                          |
| от +20 до +25                                | 80 - 100                              | 70 - 80                 | 100 - 150                         |
| более 25                                     | 100 - 150                             | 80 - 100                | 150 - 200                         |

8.2.3.16 Кромка ранее уложенной смежной полосы, если она остыла ниже 120°С, должна быть прогрета на ширину 150 мм с помощью линейки–разогревателя или валика горячей смеси.

8.2.3.17 Проход укладчика над выступающими крышками колодцев и водоприемными решетками (при наличии) после их перестановки на проектную отметку должен выполняться на минимальной скорости и с отключёнными уплотняющими органами. Обнаруженные дефекты на поверхности покрытия после распределения смеси устраняют одновременно с работой асфальтоукладчика вручную, с немедленным уплотнением дефектного места катком.

8.2.3.18 При непродолжительном перерыве в работе (до 20 мин) необходимо поднять боковые стенки приёмного бункера асфальтоукладчика, ссыпать остатки смеси на питатели и максимально заполнить шнековую камеру. Если в приёмном бункере осталось много смеси, а шнековая камера заполнена, смесь в бункере следует укрыть пологом.

П р и м е ч а н и е - Приём свежей смеси в шнековую камеру и ее перемешивание со старой смесью после перерыва позволяет нагреть всю массу и избежать образования разрывов и раковин в укладываемом слое.

8.2.3.19 После окончания укладки или вынужденного продолжительного перерыва в доставке смеси необходимо полностью освободить приёмный бункер и шнековую камеру от остатков смеси, тщательно уплотнить смесь, а поперечную кромку ровно обрезать по рейке.

8.2.3.20 Поперечная и продольная кромка уложенной полосы при возобновлении укладки на следующий день должна быть вертикально обрезана, прогрета и смазана тонким слоем битума или битумной эмульсии.

П р и м е ч а н и е - Герметизацию продольных и поперечных холодных стыков полос целесообразно производить с использованием битумной ленты по СТО 18314696.001-2009 [11].

8.2.3.21 Уплотнение смеси и её частичную запрессовку в нижний слой производят статическими катками с гладкими вальцами. Катки должны иметь исправную систему смачивания вальцов водой. Использование для смазки вальцов дизельного топлива, топочного мазута и других нефтепродуктов не допускается.

Уплотнение начинают сразу, как только образовался фронт работ после прохода асфальтоукладчика, сначала катками массой от 6 до 7 тонн за 5-6 проходов по следу, а затем - массой 12 т, также за 5-6 проходов по следу. Движение катков должно быть плавным, без резкого ускорения, торможения и реверсирования на скорости от 3 до 5 км/час.

8.2.3.22 Каток, после укладки смеси на смежной полосе, направляется, в первую очередь по продольному шву. Последующие проходы каток совершает со смещением от 20 до 30 см сначала от ранее уложенной полосы, а затем, к ней, перекрывая каждый след.

8.2.3.23 Недостатки, которые могут возникнуть в результате нарушения правил производства работ, а также способы их устранения приведены в приложении Ф.

## **8.3 Контроль качества работ**

### **8.3.1 Контроль качества устройства покрытия**

8.3.1.1 Технологическая последовательность, сроки и условия производства работ отражаются в процессе их выполнения в общем журнале работ.

8.3.1.2 Контроль качества устройства покрытия включает:

- входной контроль;
- операционный контроль транспортирования смеси;
- операционный контроль укладки смеси;
- операционный контроль процесса устройства шероховатого тонкослойного покрытия;

Входной контроль предусматривает проверку:

- качества подготовки нижнего слоя, установки элементов проезжей части поверхностного водоотвода, бортового камня и др.;
- высотных отметок, поперечного и продольного уклонов, ровности перекрываемой поверхности в соответствии с проектом, отсутствие на ней влаги;
- чистоты, равномерности распределения слоя органического вяжущего по поверхности нижнего слоя и в местах сопряжения с существующим покрытием;
- установки, упорных брусьев по ширине, высоте и длине.

Операционный контроль транспортирования включает проверку:

- продолжительности транспортирования смеси в соответствии с п. 6.2.3;
- температуры и однородности смеси по цвету в каждом автомобиле;

Операционный контроль укладки смеси предусматривает проверку:

- ровности, чистоты нижнего слоя, температуры воздуха;
- настройки автоматической следящей системы;
- соблюдения правил подхода, причаливания и разгрузки автомобиля-самосвала со смесью;
- уровня наполнения приёмного бункера и шнековой камеры смесью;
- работы выглаживающей плиты;
- скорости укладки;
- равномерности распределения смеси;
- толщины укладываемого слоя;
- поперечного уклона и ровности покрытия после первых 2...3 проходов катка;
- работ по перестановке упорных брусьев;
- протяженность полосы укладки с учётом погодных условий;
- качества продольных и поперечных стыков полос.

Операционный контроль качества уплотнения смеси заключается в контроле:

- количества проходов катка, проверке работы системы смачивания вальцов;
- толщины слоя асфальтобетона.

Операционный контроль ведётся с использованием шаблона и трёхметровой рейки, металлического щупа с делениями, термометра, а также визуально.

### **8.3.2 Приёмка готового покрытия**

8.3.2.1 Приёмка работ предусматривает освидетельствование выполненных работ в натуре, в том числе: контрольные замеры транспортно-эксплуатационных характеристик дорожного покрытия; ознакомление с результатами испытаний дорожно-строительных материалов и контрольных образцов, записями в журналах производства работ, а при необходимости проведение дополнительных испытаний (по СНиП 3.06.03-85).

При приемке проверяют:

- ширину, длину и толщину устроенного покрытия (на соответствие проекту);
- продольный и поперечный уклоны покрытия (на соответствие проекту);
- ровность поверхности покрытия;
- качество продольных и поперечных сопряжений полос между собой и с элементами проезжей части;
- фрикционные характеристики покрытия;
- глубины запрессовки смеси в нижний слой;
- расход смеси на один квадратный метр;
- показатели физико-механических свойств асфальтобетона (на соответствие требованиям таблицы 5.1);

8.3.2.2 Контроль качества готового покрытия начинают с проверки геометрических параметров.

Линейные параметры проверяют с помощью рулетки или курвиметра. Ширину слоя следует проверять не реже, чем через 100 м.

Высотные отметки контролируют с помощью нивелира и нивелирной рейки в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03.

Обочины и разделительные полосы, не отделённые от проезжей части бордюром, не должны быть ниже уровня покрытия более чем на 4 см.

Возвышение обочины (разделительной полосы) над проезжей частью при отсутствии бордюра не допускается.

Соответствие поперечного и продольного уклонов проверяют с помощью уровня и линейки, 3-метровых реек или нивелира. При этом не более 10% замеров поперечного профиля могут иметь отклонение от проектных в пределах от минус 0,010 до плюс 0,015, остальные до плюс 0,005.

8.3.2.3 Ровность покрытия в поперечном направлении (просвет под рейкой на расстоянии от 0,75 до 1 м от каждой кромки покрытия) проверяют в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки, и друг от друга, а в продольном направлении - с помощью универсальных 3-метровых реек – складных с клином или неразрезных.

П р и м е ч а н и е - Не более 5% результатов замеров ровности 3-метровой рейкой могут иметь значения в пределах до 6 мм, остальные до 3-х мм. Ровность и поперечные уклоны должны замеряться не реже чем через 50 м.

Качество сопряжений полос оценивают визуально, а также с использованием 3 метровой рейки или специального шаблона.

Отклонение отметки крышек смотровых колодцев относительно уровня покрытия не допускается более 1 см, а отклонение решётки водоприёмника относительно уровня лотка более 2 см.

#### 8.3.2.4 Фрикционные характеристики покрытия (по СНиП 3.06.03-85).

Сцепление колеса автомобиля с поверхностью покрытия оценивают эталонным прибором-лабораторией ПКРС, (прибор контроля ровности, сцепления), а также ручным прибором. Значения коэффициента сцепления и параметров шероховатости покрытий должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.1.

Т а б л и ц а 7.1

| Усло-<br>вия<br>движе-<br>ния | Характеристика<br>участков дорог                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Требуемый<br>коэффициент<br>сцепления на<br>момент сдачи<br>покрытия в<br>эксплуатацию | Средняя глубина<br>впадин макроше-<br>роховатости для<br>дорог в дорожно-<br>клима-тических<br>зонах, мм |             |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        | I, V                                                                                                     | II, III, IV |
| Легкие                        | Участки прямые или кривые радиу-<br>сом 1000 м и более, горизонтальные<br>или с продольным уклоном не бо-<br>лее 30 ‰, с элементами поперечно-<br>го профиля, установленными для<br>дорог соответствующих категорий<br>и с укрепленными обочинами без<br>пересечений в одном уровне и при-<br>мыканий, при коэффициенте за-<br>грузки не более 0,3 | 0,45                                                                                   | 0,30                                                                                                     | 0,35        |
| Затруд-<br>труд-<br>ненные    | Участки на кривых в плане с радиу-<br>сами 250-1000 м; на спусках и<br>подъемах с уклонами от 30 ‰ до 60<br>‰. Участки в зонах сужений про-<br>езжей части (при реконструкции), а<br>также участки дорог, отнесенные к<br>легким условиям движения, при ко-<br>эффициенте загрузки 0,3-0,5                                                         | 0,5                                                                                    | 0,35                                                                                                     | 0,40        |
| Опас-<br>ные                  | Участки с видимостью менее рас-<br>четной (для соответствующих кате-<br>горий дорог); на спусках и подь-<br>емах с уклонами более 50 ‰ при<br>длине более 1000 м; участки в зонах<br>пересечений в одном уровне, а так-<br>же участки, отнесенные к легким и<br>затрудненным условиям при коэф-<br>фициенте загрузки свыше 0,5                     | 0,55                                                                                   | 0,40                                                                                                     | 0,45        |

8.3.2.5 Проверка шероховатости покрытия производится в полосе нака-  
та методом «песчаного пятна» (прибор КП-139). Измерение производят на  
каждой полосе движения. На 1000 п.м. покрытия должно приходиться не ме-  
нее 5 измерений по одной полосе наката. Средняя глубина впадин (бороздок)  
на поверхности, соответствующая коэффициенту сцепления в пределах от  
0,28 до 0,30, должна быть не меньше 1,0 мм. (СНиП 3.06.03-85).

8.3.2.6 Контроль других измеряемых параметров производят на основе испытаний образцов проб, отобранных из покрытия (вырубок и кернов). Глубина запрессовки смеси в нижний слой должна быть не менее 5 мм, толщина уложенного слоя должна соответствовать проектной.

П р и м е ч а н и я

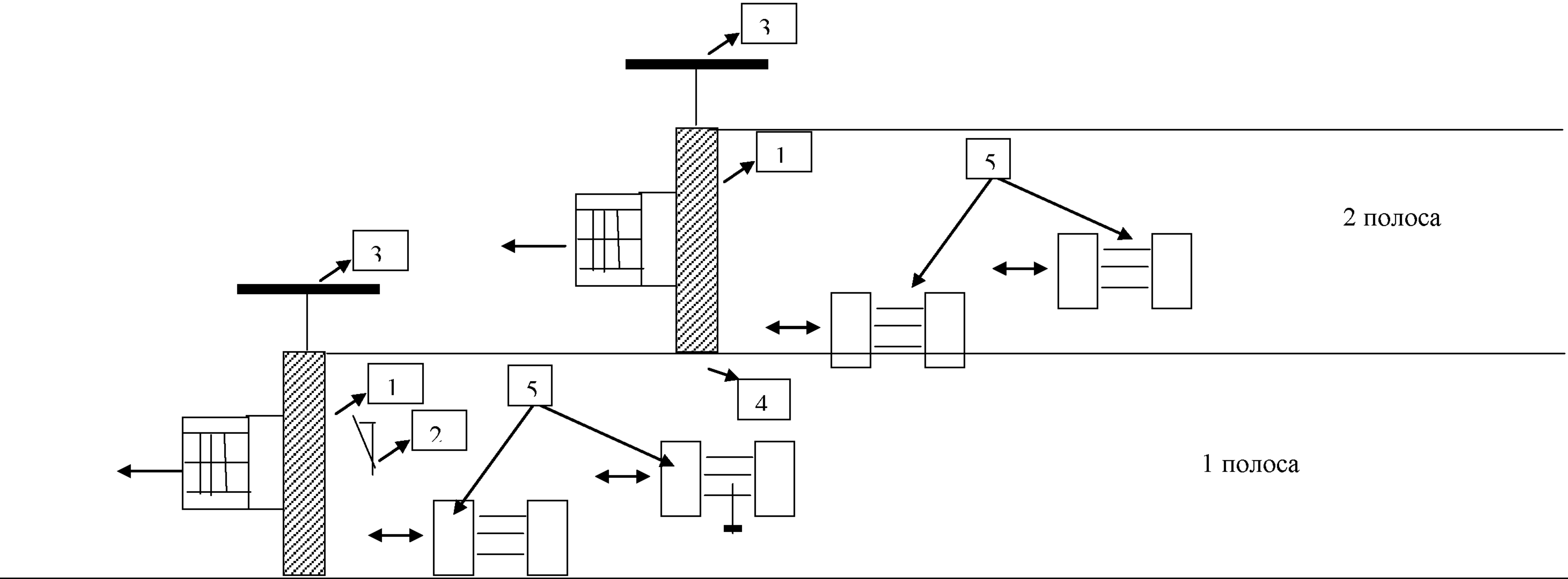
- 1) Пробы отбирают через 1–3 суток после открытия по нему движения из расчета: три пробы с каждых 7000 кв. м покрытия.
- 2) Пробы отбираются из середины полосы движения на расстоянии не менее 0,8 м от кромки, 0,2 м от сопряжений, и 1,0 м – от колодцев.
- 3) Пробы-вырубки должны иметь прямоугольную форму размером не более 0,5 на 0,5 м.
- 4) Пробы-керны, диаметром 70, 100, или 150 мм высверливают на всю толщину покрытия (верхний и нижний слой вместе), слои разделяют в лаборатории.

8.3.2.7 Контроль параметров, не имеющих количественной оценки, производится визуально.

Приложение А  
(рекомендуемое)

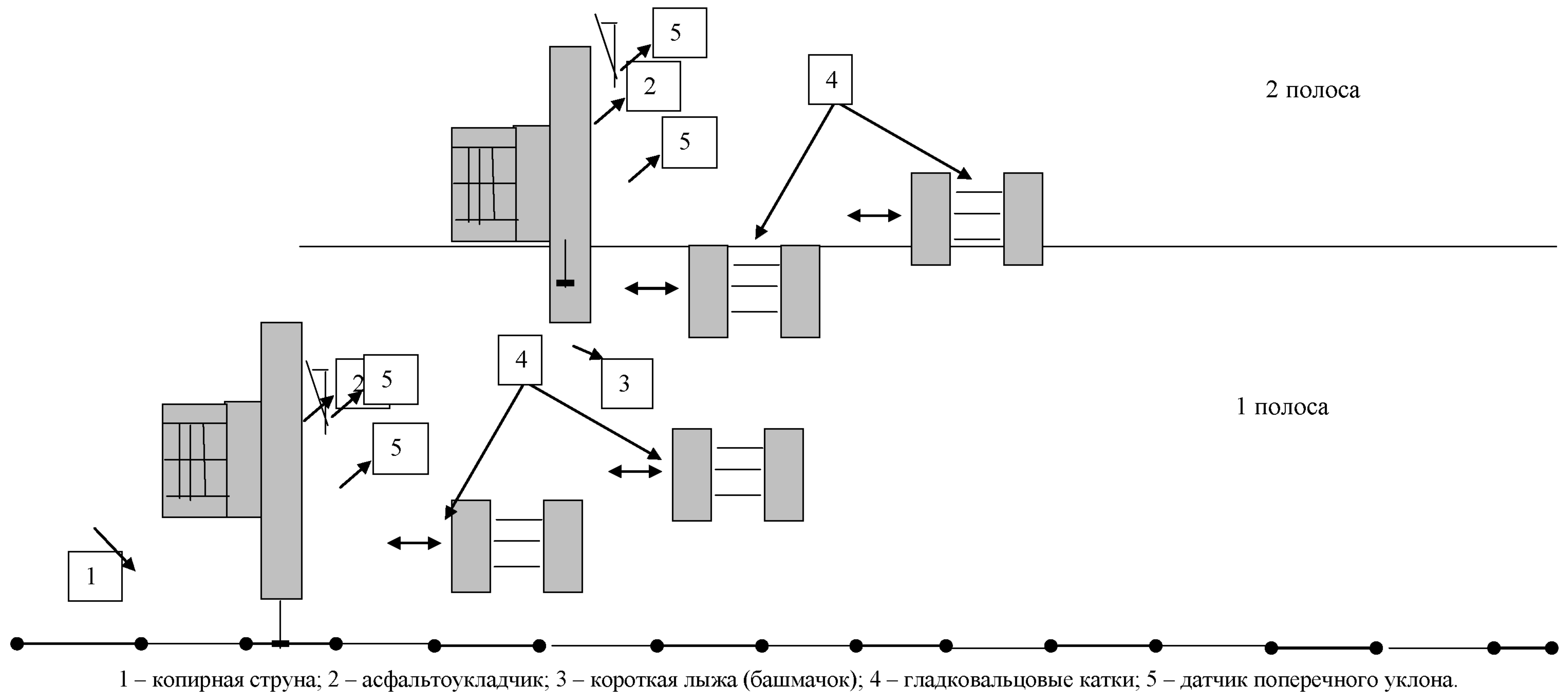
Способы укладки асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками

А.1 Укладка асфальтобетонных смесей 2-мя асфальтоукладчиками смежными полосами



1 – асфальтоукладчик; 2 – датчик поперечного уклона; 3 – длинная лыжа; 4 – короткая лыжа (башмачок); 5 – катки.

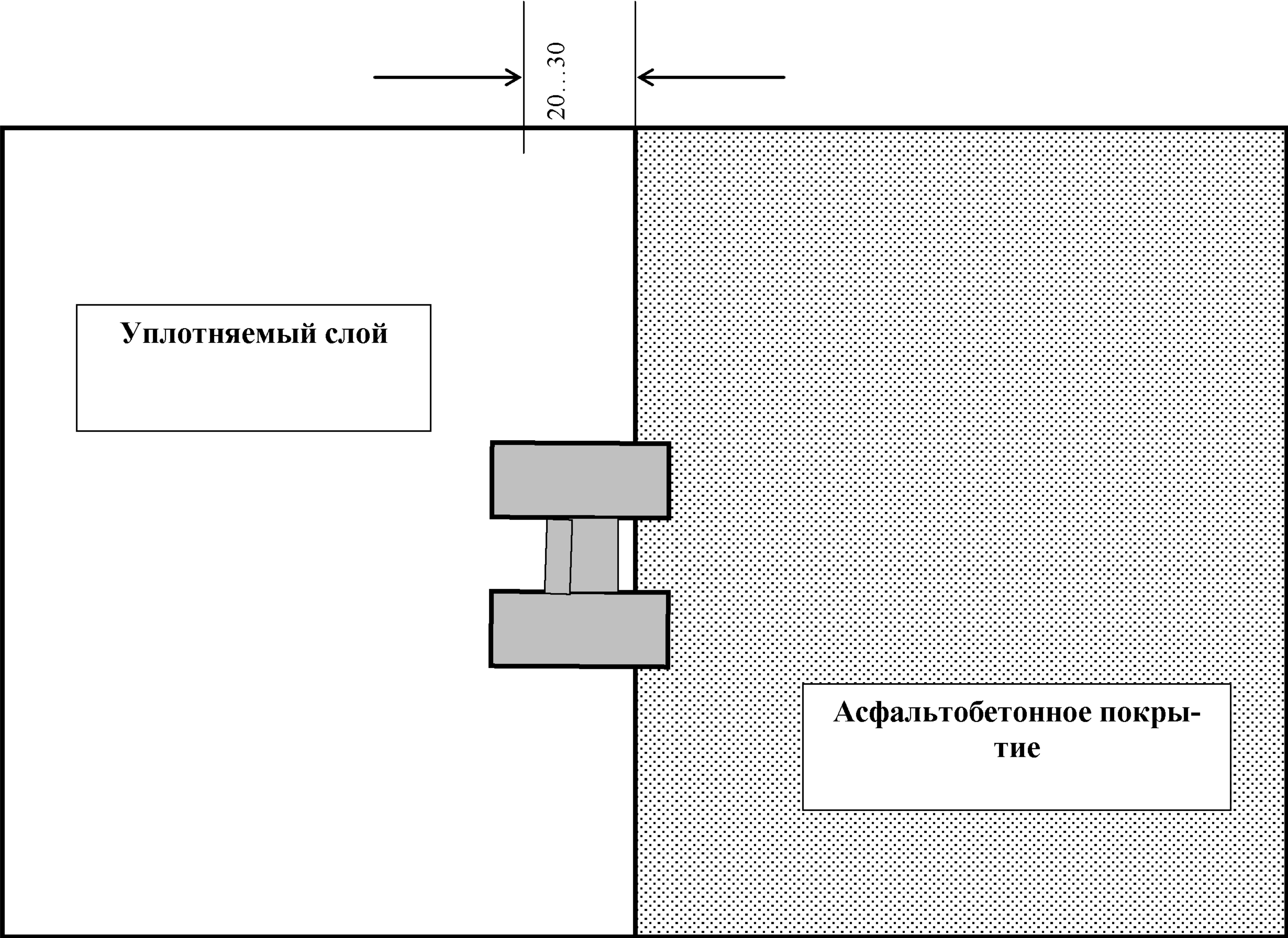
## А.2 Укладка асфальтобетонных смесей 2-мя асфальтоукладчиками смежными полосами (с использованием копирной струны)



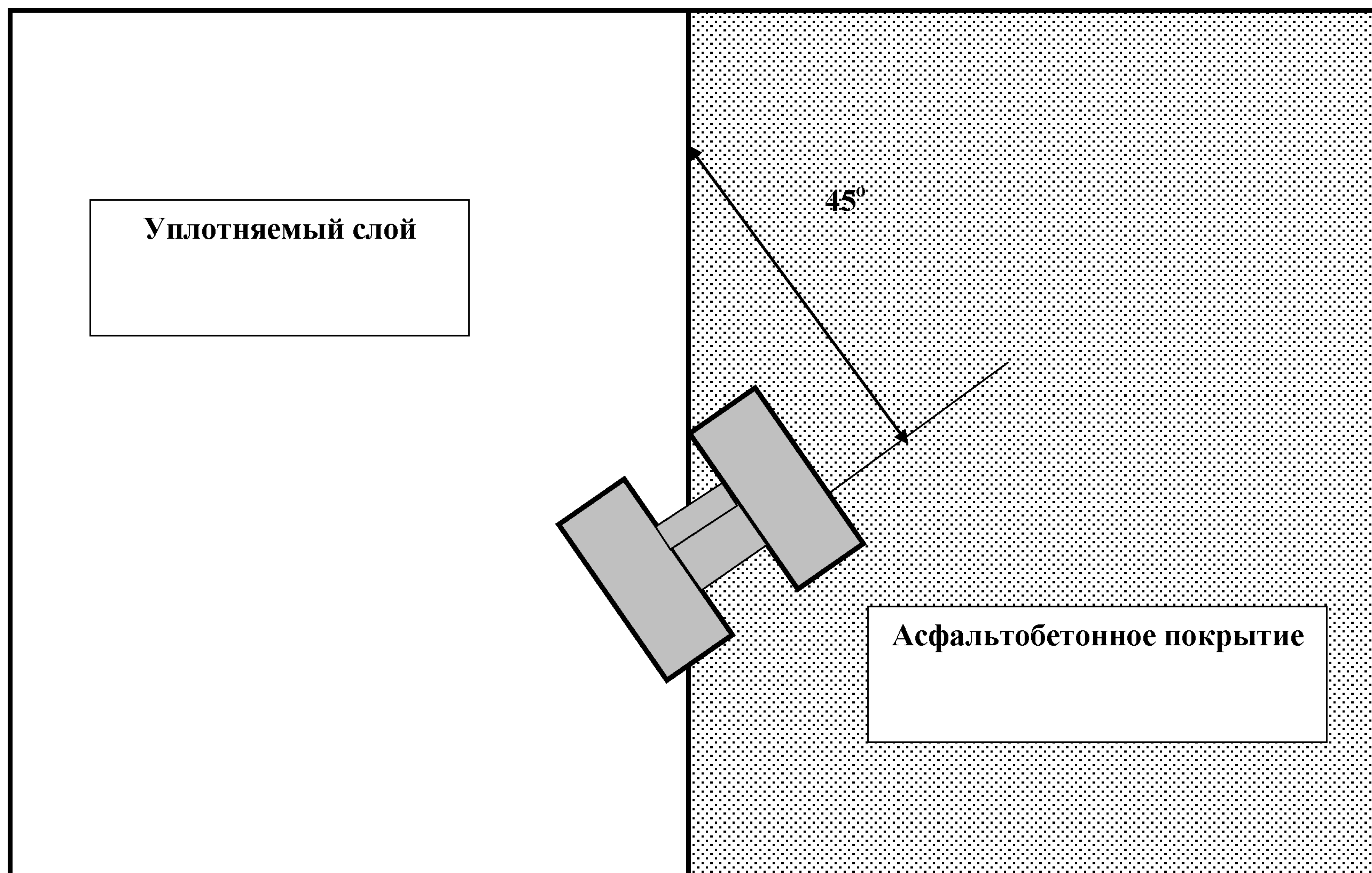
**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**

**Способы уплотнения покрытия и уплотняемых слоев**

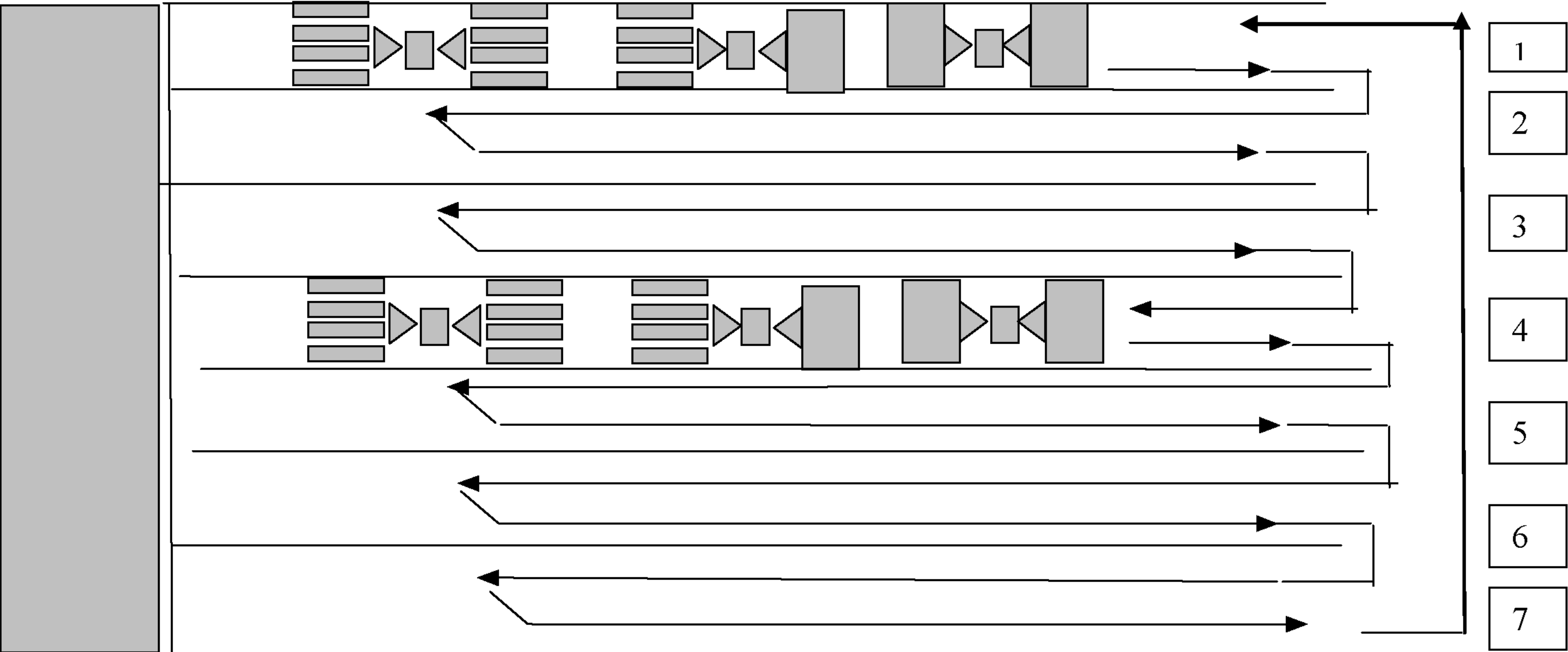
**Б.1 Уплотнение поперечного сопряжения проходами вдоль него**



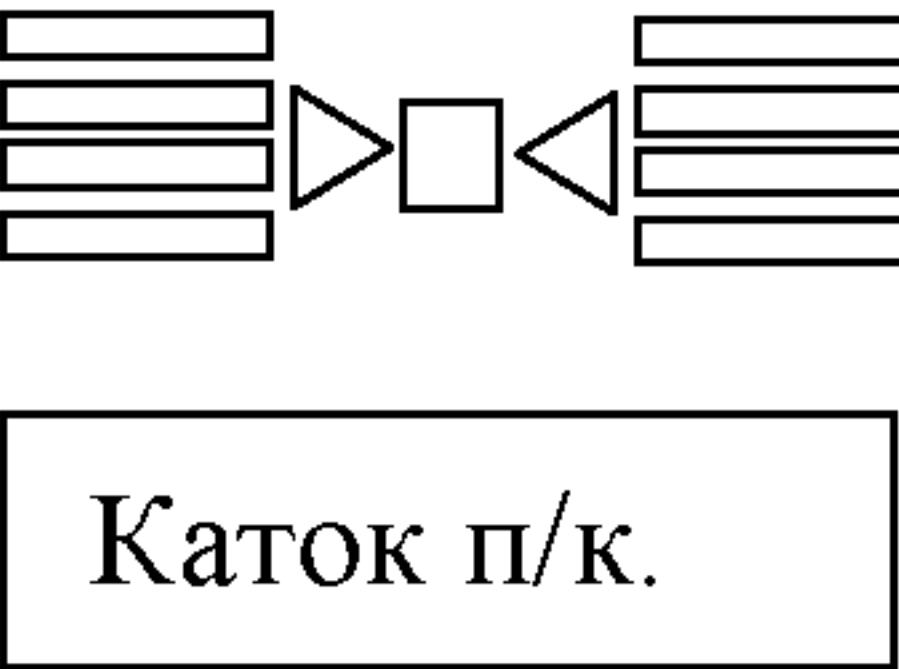
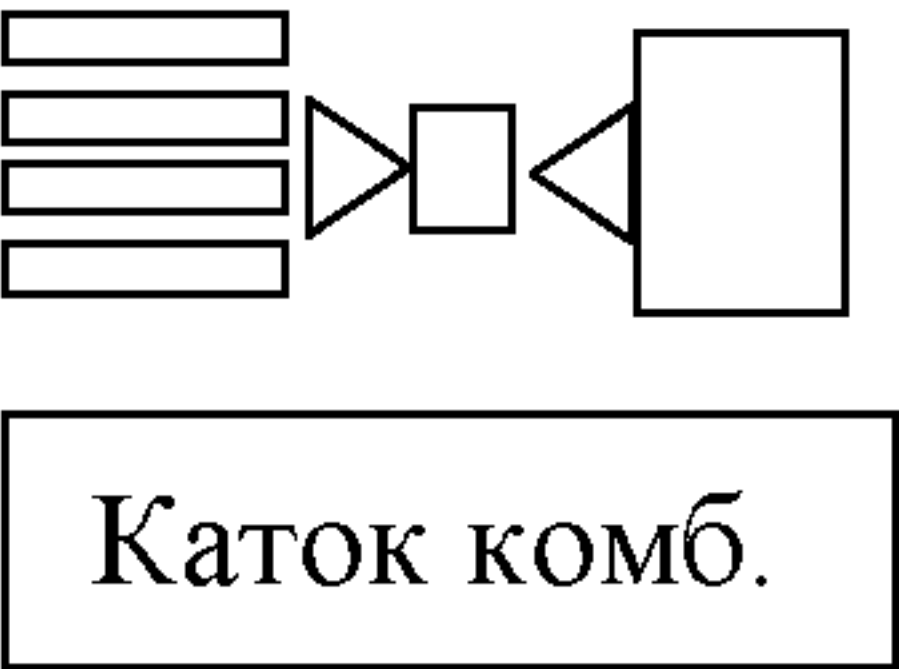
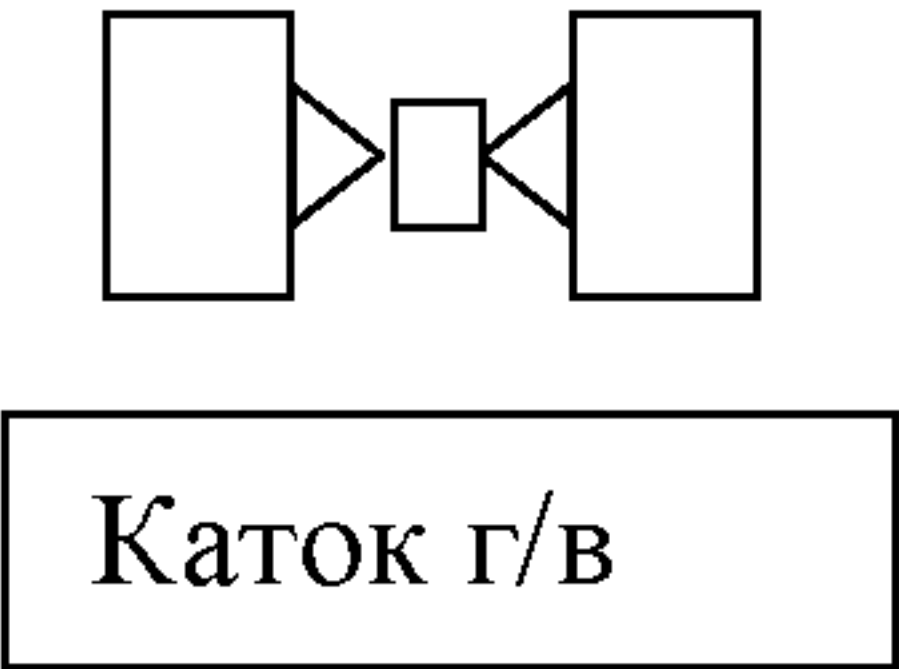
Б.2 Уплотнение поперечного сопряжения под углом



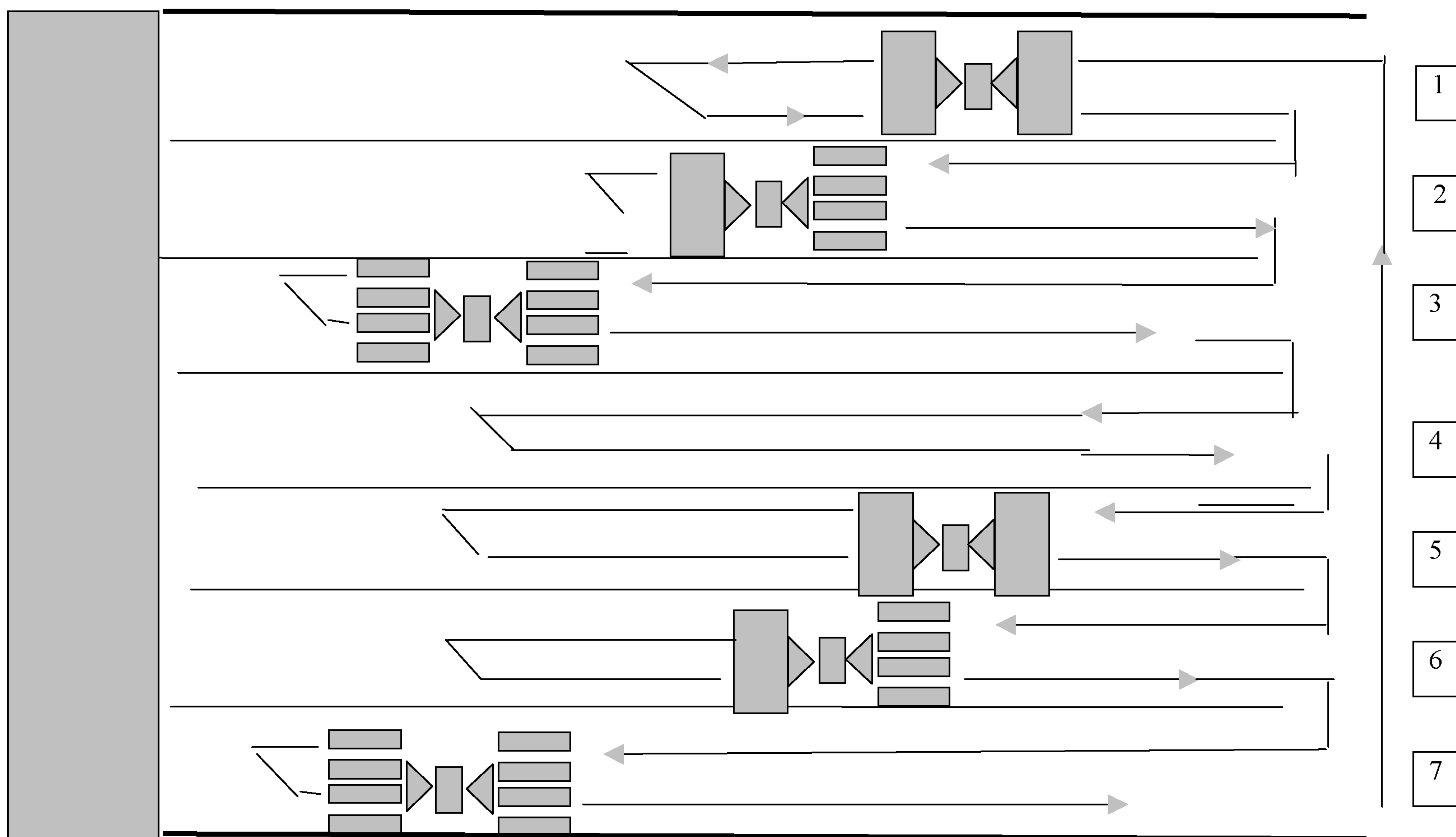
Б.3 УПЛОТНЕНИЕ ПОКРЫТИЯ ПО СХЕМЕ «СЛЕД В СЛЕД»



Цифры 1-7 - нумерация проходов катков



## Б.4 УПЛОТНЕНИЕ ПОКРЫТИЯ ПО СХЕМЕ «В РАЗБЕЖКУ»



**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Технические требования к материалам.**  
**Извлечения из нормативных документов**

Извлечение из СТБ 1245-2007 [3].

Эмульсии типа ЭБмКД-Б-65, ЭБмКД-Б-70, ЭБлКД-Б-65, ЭБлКД-Б-70 применяются для устройства защитных слоев методом поверхностной обработки по цементобетонным покрытиям автомобильных дорог, для создания слоя приклеивания при укладке тонкослойных асфальтобетонных покрытий магистральных автомобильных дорог с использованием комбайна типа Novachip или специально оборудованного для распределения эмульсии асфальтоукладчика.

Таблица В.1 Требования к эмульсиям, приготовленным с применением битумов модифицированных дорожных.

| Наименование показателя                                                                  | Значение показателя для марки |                 |                             |                             | Метод испытаний |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
|                                                                                          | ЭБмКД-Б-65                    | ЭБмКД-Б-70      | ЭБмКД-М-60                  | ЭБмКД-М-65                  |                 |
| Содержание остаточного вяжущего, %                                                       | 62,5–67,5                     | 67,6–72,5       | 57,5–62,5                   | 62,6–67,5                   | По 8.1 или 8.2  |
| Однородность по остатку на сите № 063, %, не более                                       | 0,20                          | 0,25            | 0,15                        | 0,20                        | По 8.3          |
| Условная вязкость по вискозиметру СТВ (диаметр отверстия - 4 мм), при 40 °С, с, не более | 15                            | 80              | 10                          | 15                          | По 8.4          |
| Коэффициент распада при использовании: песка кварцевого<br>кварца пылевидного            | 60–160<br>20–35               | 50–140<br>18–35 | Не менее 230<br>Не менее 40 | Не менее 230<br>Не менее 40 | По 8.5<br>То же |
| Однородность по остатку на сите № 063, при хранении св. 7 сут, %, не более               | 0,20                          | 0,25            | 0,15                        | 0,20                        | По 8.6          |
| Адгезия к щебню, %, не менее                                                             | 75                            | 75              | —                           | —                           | По 8.8          |

Таблица В.2 Требования к эмульсиям, приготовленным с применением катионных латексов.

| Наименование показателя                                                                  | Значение показателя для марки |                 |                             |                             | Метод испытаний |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
|                                                                                          | ЭБлКД-Б-65                    | ЭБлКД-Б-70      | ЭБлКД-М-60                  | ЭБлКД-М-65                  |                 |
| Содержание остаточного вяжущего, %                                                       | 62,5–67,5                     | 67,6–72,5       | 57,5–62,5                   | 62,6–67,5                   | По 8.1 или 8.2  |
| Однородность по остатку на сите № 063, %, не более                                       | 0,20                          | 0,25            | 0,15                        | 0,20                        | По 8.3          |
| Условная вязкость по вискозиметру СТВ (диаметр отверстия - 4 мм), при 40 °С, с, не более | 15                            | 80              | 10                          | 15                          | По 8.4          |
| Коэффициент распада при использовании:<br>- песка кварцевого<br>- кварца пылевидного     | 60–160<br>20–35               | 50–140<br>18–35 | Не менее 230<br>Не менее 40 | Не менее 230<br>Не менее 40 | По 8.5<br>То же |
| Однородность по остатку на сите № 063, при хранении св. 7 сут, %, не более               | 0,20                          | 0,25            | 0,15                        | 0,20                        | По 8.6          |
| Устойчивость к расслоению, при хранении св. 7 сут, %, не более                           | 10                            | 10              | 10                          | 10                          | По 8.7          |
| Адгезия к щебню, %, не менее                                                             | 75                            | 75              | —                           | —                           | По 8.8          |

Остаточное вяжущее должно отвечать требованиям ГОСТ 22245, СТБ 1062, СТБ 1220 или по показателям: глубина проникания иглы при 0 °С и 25 °С, температура размягчения и растяжимость при 0 °С и 25 °С.

**Приложение Г**

(рекомендуемое)

**Перечень применяемого оборудования и механизмов и основные технологические нарушения при производстве работ по устройству тонких защитных слоев износа**

Таблица Г. 1 Перечень оборудования и механизмов для приготовления асфальтобетонных смесей и устройства тонких защитных слоев износа

| Оборудование и механизмы                                               | Технические характеристики | Количество |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
| Битумовоз для перевозки модифицированного битума или битумной эмульсии | Грузоподъемность 24 т      | По расчету |
| Автомобили-самосвалы                                                   | Грузоподъемность 20-25 т   | По расчету |
| Автопогрузчик                                                          | Грузоподъемность до 3 т    | По расчету |
| Асфальтоукладчик                                                       | Темп укладки 10-12 м/мин   | По расчету |
| Комбинированная дорожная машина                                        | Темп очистки 35-40 м/мин   | По расчету |
| Поливомоечная машина                                                   | Объем цистерны 10 м        | По расчету |
| Каток гладковальцовый                                                  | Масса 8000 кг              | По расчету |
| Каток гладковальцовый                                                  | Масса 11250 кг             | 2          |
| Вспомогательное оборудование                                           | Лопаты совковые            | 3          |
|                                                                        | Гладилки                   | 2          |
|                                                                        | Метлы                      | 2          |

Таблица Г.2 Технологические нарушения при производстве работ по устройству тонких защитных слоев износа (ТОНСИЗ)

| № п/п. | Нарушение технологии                                                                                | Предельные значения отклонений                                                                 | Методы определения                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                                                                                                   | 4                                                                                              | 5                                                          |
| 2      | Неравномерный розлив модифицированного битума или битумной эмульсии                                 | От 2,0 л/м <sup>2</sup> до 2,5 л/м <sup>2</sup><br>>1,1 л/м <sup>2</sup> <0,6 л/м <sup>2</sup> | Данные расхода вяжущего                                    |
| 3      | Укладка асфальтобетонной смеси на влажное основание                                                 | Не допускается                                                                                 | Визуальный осмотр                                          |
| 4      | Укладка асфальтобетонной смеси при пониженных температурах наружного воздуха                        | Весна < +5 °С. Осень < +10 °С                                                                  | Замеры температуры на месте производства работ             |
| 5      | Укладка асфальтобетонной смеси (горячей) при нарушенном температурном режиме на выходе из смесителя | >180°С <150°С                                                                                  | Данные паспорта на контрольный замер температуры           |
| 6      | Несоответствие состава смеси требованиям Проекта и настоящего стандарта                             | Тип и марка по проекту                                                                         | Утвержденный состав смеси и контрольные испытания образцов |
| 7      | Асфальтобетонная смесь уложена с нарушением проектной толщины слоя                                  | >±5 мм                                                                                         | Контрольные замеры                                         |
| 8      | Несоответствие поперечного уклона покрытия проектным и нормативным данным                           | > ±0,010                                                                                       | Контрольные замеры                                         |
| 9      | Ширина покрытия не соответствует проектной величине                                                 | >±10см                                                                                         | Контрольные замеры                                         |
| 10     | Некачественное сопряжение соопредельных полос на устроенном покрытии                                | Отсутствие шва                                                                                 | Контрольные замеры, визуальный осмотр                      |
| 11     | Ровность покрытия (амплитуда) не соответствует нормативным требованиям                              | При шаге 5 м > 5 мм<br>10 м > 8 мм 20 м > 16 мм                                                | Контрольные замеры при длине захватки не менее 300 м       |

## окончание таблицы Г.2

| 1  | 2                                                                                            | 3            | 4                         | 5                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| 12 | Не обеспечено плотное сцепление покрытия с нижележащими слоями дорожной одежды               | Значительный | Не допускается            | При визуальном осмотре вырубок из покрытия |
| 13 | Наличие на поверхности покрытия раковин, трещин, наплывов и следов катка                     | Значительный | Не допускается            | Визуальный осмотр                          |
| 14 | Нарушается температурный режим в начале и конце уплотнения асфальтобетонной смеси            | Значительный | $<120^{\circ}\text{C}$    | Контрольные замеры температуры             |
| 15 | Несоответствие парка уплотняющих средств требованиям Проекта и настоящего стандарта          | Критический  | Технические данные катков | Проверка на месте                          |
| 16 | Коэффициент уплотнения покрытия не соответствует нормативным требованиям                     | Критический  | $<0,99$                   | Испытания контрольных вырубок              |
| 17 | Необеспеченность требуемой плотности прикромочных полос из-за отсутствия специальных средств | Критический  | $<0,99$                   | Испытания контрольных вырубок              |

Приложение Д  
(обязательное)

Схема организации контроля качества производства работ при устройстве тонких защитных слоев износа

| №                        | Основные контролируемые операции                                                                | Требования                             | Методы и средства контроля                                        | Периодичность проведения контроля    | Лицо, контролирующее операцию | Где регистрируются результаты контроля                    |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. Входной контроль      |                                                                                                 |                                        |                                                                   |                                      |                               |                                                           |
| 1.1                      | Качество подготовки основания (ремонт, очистка)                                                 | Согласно п. 8.1.3                      | Визуальный, инструментальный (дорожная 3 м рейка, клин-промерник) | Постоянно перед устройством слоя     | Мастер                        | Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ |
| 1.2                      | Входной контроль материалов перед приготовлением смеси                                          | Согласно утвержденному рецепту         | Лабораторный                                                      | При поступлении перед приготовлением | Лаборант                      | Журналы испытания материалов.                             |
| 1.3                      | Наличие паспорта на горячую асфальто-бетонную смесь, модифицированный битум и битумную эмульсию | Согласно п. 6.3 и 6.4                  | Визуальный                                                        | постоянно                            | Мастер                        | Журнал укладки смеси                                      |
| 2. Операционный контроль |                                                                                                 |                                        |                                                                   |                                      |                               |                                                           |
| 2.1                      | Температура модифицированного битума или битумной эмульсии в баке асфальтоукладчика             | от 150 до 170 °С<br><br>от 60 до 80 °С | Инструментальный (термометр)                                      | постоянно                            | Мастер, машинист укладчика    |                                                           |

## Продолжение таблицы

| №   | Основные контролируемые операции                                                | Требования                                                                                                                             | Методы и средства контроля                                                                       | Периодичность проведения контроля | Лицо, контролирующее операцию          | Где регистрируются результаты контроля                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 2.2 | Результаты тарировки расхода вяжущего выпущенного из одной форсунки за 20 сек.) |                                                                                                                                        | Инструментальный (электронные весы)                                                              | Ежедневно перед началом работ     | Мастер                                 | Журнал укладки смеси                                                 |
| 2.3 | Равномерность распределения битумной эмульсии                                   | Эмульсия должна равномерно покрывать всю площадь перед укладываемым слоем                                                              | Визуальный                                                                                       | постоянно                         | Мастер, операторы укладчика            |                                                                      |
| 2.4 | -битумной эмульсии                                                              | От 0,9 до 1,1 л/м <sup>2</sup> (0,6-0,7 л/м <sup>2</sup> ) п. 8.2.11                                                                   | Расчетный (по площади устроенного покрытия и фактическому расходу эмульсии);<br>Инструментальный | постоянно                         | Мастер, оператор укладчика             | Журнал укладки смеси                                                 |
| 2.5 | Температура асфальтобетонной смеси в бункере асфальтоукладчика                  | 140-170°C                                                                                                                              | Инструментальный (термометр)                                                                     | постоянно                         | Мастер                                 | Журнал укладки смеси                                                 |
| 2.6 | Толщина укладываемого слоя                                                      | Не более ±5 мм от проектной толщины с K=1,25 в неуплотненном состоянии                                                                 | Инструментальный (мерный щуп)                                                                    | Через 100м                        | Мастер, операторы укладчика, геодезист | Журнал укладки смеси, журнал геодезических работ, общий журнал работ |
| 2.7 | Ширина укладываемого покрытия                                                   | Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20см, остальные - до ±10см | Инструментальный (рулетка)                                                                       | Через 100м                        | Мастер,                                | Журнал укладки смеси, общий журнал работ                             |

Окончание таблицы Д. 1.

| №                             | Основные контролируемые операции                               | Требования                                                                                                                                   | Методы и средства контроля                                                            | Периодичность проведения контроля             | Лицо, контролирующее операцию | Где регистрируются результаты контроля          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| 2.8                           | Качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос | Сопряжение швов должно быть плотным, ровным, без раковин                                                                                     | Визуальный                                                                            | постоянно                                     | Мастер                        | Журнал укладки смеси, общий журнал работ        |
| 2.9                           | Соблюдения режима уплотнения                                   | Согласно п. п. 8.2.18-8.2.23                                                                                                                 | Визуальный                                                                            | постоянно                                     | Мастер                        | Журнал укладки смеси, общий журнал работ        |
| <b>3. Приемочный контроль</b> |                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                       |                                               |                               |                                                 |
| 3.1                           | Толщина укладываемого слоя                                     | Не более $\pm 5$ мм от проектной толщины                                                                                                     | Инструментальный, по отобранному из покрытия кернам (керноотборник, штангенциркуль) . | В 3-х местах на 10000 м <sup>2</sup> покрытия | лаборатория                   | Ведомость измерений, лабораторный журнал        |
| 3.2                           | Качество сцепления тонкослойного покрытия с основанием         | При отборе кернов, тонкослойное покрытие не должно отделяться от нижележащего слоя без приложения усилий                                     | Визуальный, по отобранному из покрытия кернам (вырубкам керноотборник, швонарезчик)   | В 3-х местах на 10000 м <sup>2</sup> покрытия | лаборатория                   | Ведомость измерений, лабораторный журнал        |
| 3.3                           | Ширина укладываемого покрытия                                  | Не более 10% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от минус 15 до 20см, остальные - до $\pm 10$ см | Инструментальный (рулетка)                                                            | Через 100 м                                   | геодезист                     | Ведомость измерений, журнал геодезических работ |
| 3.4                           | Ровность (просвет под рейкой длиной 3м)                        | Не более 5% результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 6мм, остальные - до 3мм Согласно [2]                        | инструментальный (дорожная 3метр.рейка клин-промерник)                                | Через 100 м                                   | геодезист                     | Ведомость измерений, журнал геодезических работ |

**Приложение Е**  
(справочное)

**Петрографический состав горных пород, применяемых для получения  
щебня**

| Группы горных пород                             |                                                                                               |                                                              |                                                                                               |                   |                                                                  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| Осадочные                                       |                                                                                               | изверженные                                                  |                                                                                               | метаморфические   |                                                                  |
| Карбонатные                                     | Некарбонат-<br>ные                                                                            | Интрузив-<br>ные                                             | Эффузивные                                                                                    | Массивные         | Сланцеватые                                                      |
| Известняк<br>Доломит<br><br>Кальцит<br>Магнезит | Песчаник<br>Конгломераты<br>(брекчии)<br>Туфы<br>Кремнистые<br>породы<br>Железистые<br>породы | Габбро<br>Диорит<br>Гранит<br>Гранодиорит                    | Базальт<br>Диабаз<br>Порфирит<br>Андезит<br>Порфир<br>Трахит<br>Сиенит<br>Дацит<br>Лабродорит | Мрамор<br>Кварцит | Гнейсы<br>Сланцы<br>Амфиболит<br>Серпентини-<br>ты<br>(змеевики) |
|                                                 |                                                                                               | По кислотности                                               |                                                                                               |                   |                                                                  |
|                                                 |                                                                                               | Кислые и<br>средние                                          | Основные                                                                                      |                   |                                                                  |
|                                                 |                                                                                               | Гранит<br>Порфир<br>Сиенит<br>Гранодиорит<br>Трахит<br>Тацит | Габбро<br>Диорит<br>Порфирит<br>Диабаз<br>Базальт<br>Андезит                                  |                   |                                                                  |

## **Приложение Ж**

(обязательное)

### **Методика оценки адгезии вяжущего к поверхности щебня и определения прочности приклейки щебня битумной эмульсией и битумом**

#### **Ж.1 Методика оценки адгезии вяжущего к поверхности щебня**

Последовательность определения адгезии:

Частицу щебня обвязывают ниткой или тонкой проволокой, нагревают в термостате в течение 1 ч до температуры плюс 150 - плюс 170°C.

Затем щебенки погружают на 15 с в чашку с нагретым битумом до температуры плюс 140 - плюс 160°C. Извлеченные из битума щебенки подвешивают на штативе для стекания избытка битума.

Через 15 мин щебенки погружают в стеклянный стакан с кипящей дистиллированной водой (при этом щебенки не должны касаться стенок или дна стакана).

После 30 мин бурного кипячения визуально оценивают прочность сцепления битума с поверхностью щебня, не вынимая их из воды. Оценку показателя сцепления выполняют в соответствии с ГОСТ 11508.

#### **Ж.2 Методика определения приживаемости (прочности приклейки щебня битумной эмульсией и битумом) (по [15])**

1. Аппаратура и принадлежности:

- прибор по определению прочности приклейки;
- металлические пластины размером 100x100x2 мм;
- шпатель или нож;
- фарфоровая чашка.

2. Прибор (Рисунок Б.1) состоит из стойки с направляющим цилиндром, опоры с регулировочными винтами; металлического шара массой 0,5 кг, падающего с высоты 50 см на пластину, на обратную сторону которой нанесен слой эмульсии или битума и распределены 50 щебенки чистого сухого испытуемого щебня.

### 3.Порядок подготовки к испытанию:

В фарфоровой чашке отвешивают 5 г эмульсии или битума, которые распределяют ножом или шпателем по поверхности пластины. На битум или эмульсию наносят 50 щебенки, после чего пластину выдерживают в течение суток при температуре 20°C.

### 4. Порядок проведения испытания:

Приготовленную пластину устанавливают на трехточечную опору слоем щебня вниз;

сбрасывают металлический шар, после чего подсчитывают количество щебенки, отлетевших с пленкой вяжущего (а) и оставшихся на пластине (в). Затем определяют приживаемость (прочность приклейки щебня) N в % по формуле:

$$N = [(a+b):50] \times 100, \quad (Б1)$$

Считается, что вяжущее выдержало испытание, если  $N = 98-100\%$ .

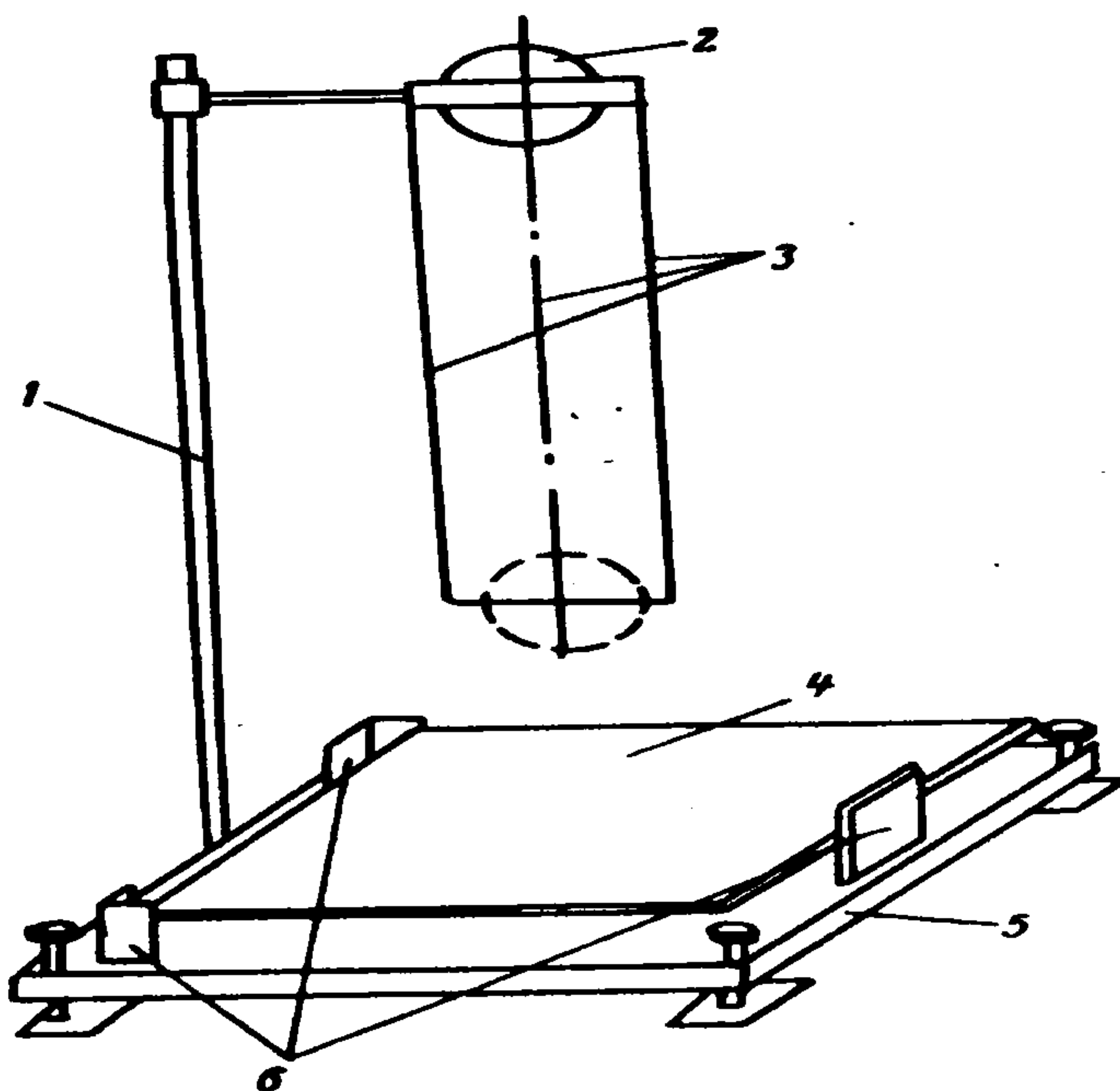


**Схема прибора по определению прочности приклейки щебня битумной эмульсией:**

**1-стойка; 2-металлический шар; 3-направляющие; 4-пластина; 5-подставка; 6-опоры**

Рисунок Б 1 Схема прибора по определению прочности приклейки щебня

Приложение И  
(рекомендуемое)

Требования к битумным вяжущим и эмульсиям для поверхностной  
обработки

| Показатели                                                                    | Классы дорог по ГОСТ Р 52398 и категории       |                                                |                        |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                                               | Автомагистраль 1А                              | Автомагистраль 1Б                              | Обычная (нескоростная) |                 |                 |
|                                                                               |                                                |                                                | 1 В                    | 11              | 111             |
| 1                                                                             | 2                                              | 3                                              | 4                      | 5               | 6               |
| А. Битумное вяжущее                                                           |                                                |                                                |                        |                 |                 |
| Обозначение вяжущего                                                          | BS (повышенные требования к качеству вяжущего) | BS (повышенные требования к качеству вяжущего) | B1                     | B1              | B2              |
| Глубина проникания иглы выбирается в зависимости от марки битума по таблице 3 |                                                |                                                |                        |                 |                 |
| Температура размягчения по КиШ, °С, не ниже                                   | 54                                             | 54                                             | 51                     | 51              | 47              |
| Температура хрупкости, °С, не выше                                            | Минус 25                                       | Минус 25                                       | Минус 20               | Минус 18        | Минус 18        |
| Эластичность при 0 °С, %, не менее                                            | 85                                             | 75                                             | 75                     | 60              | 60              |
| Адгезия к щебню, не менее                                                     | отл                                            | отл                                            | отл                    | отл             | хор             |
| Приживаемость* щебня, %, не менее                                             | 98                                             | 98                                             | 95                     | 95              | 90              |
| Б. Битумная эмульсия                                                          |                                                |                                                |                        |                 |                 |
| Обозначение вяжущего                                                          | ЭС (повышенные требования к качеству вяжущего) | ЭС (повышенные требования к качеству вяжущего) | Э1                     | Э1              | Э2              |
| Тип эмульсии**                                                                | ЭБПК 1                                         | ЭБПК 1                                         | ЭБПК 1 или ЭБК1        | ЭБПК 1 или ЭБК1 | ЭПК 1 или ЭБК 2 |
| Содержание вяжущего с эмульгатором, %, не менее                               | 67                                             | 67                                             | 67                     | 55              | 55              |
| Условная вязкость при 20 °С, не менее                                         | 50                                             | 50                                             | 50                     | 30              | 20              |

Окончание таблицы В.1

| Показатели | Классы дорог по ГОСТ Р 52398 и категории |                   |                        |    |     |
|------------|------------------------------------------|-------------------|------------------------|----|-----|
|            | Автомагистраль 1А                        | Автомагистраль 1Б | Обычная (нескоростная) |    |     |
|            |                                          |                   | 1 В                    | 11 | 111 |
| 1          | 2                                        | 3                 | 4                      | 5  | 6   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |     |     |             |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----|-----|-------------|----------|
| Адгезия к щебню,<br>не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | отл                         | отл | отл | отл         | отл      |
| Приживаемость<br>щебня* , %, не ме-<br>нее                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 98                          | 98  | 95  | 90          | 90       |
| Свойства остаточ-<br>ного битума (после<br>удаления из эмуль-<br>сии воды):                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |     |     |             |          |
| -температура раз-<br>мягчения по КиШ,<br>0С, не ниже                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 54                          | 54  | 51  | 51          | 47       |
| - эластичность при<br>0 0С, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 60                          | 60  | 60  | 60          | Нет норм |
| -приживаемость<br>щебня*, %, не ме-<br>нее                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 95                          | 90  | 80  | Нет<br>норм | Нет норм |
| глубина проникания<br>иглы<br>при 0 °С, 0,1мм, не<br>менее                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Пенетрации исходного битума |     |     |             |          |
| Примечания - * Приживаемость щебня – количество щебня, оставшееся в слое обработки по-<br>сле ее формирования. Определяется по методике в соответствии с Приложением Б-2.<br>**могут применяться эмульсии марок ЭБмКД-Б-65 (70) и ЭКлКД-Б-: % (70) (аналог ЭБПК<br>1) и ЭБКД-Б-65 (70) (аналог ЭБК 1 и ЭБК 2) по СТБ 1245 (республика Беларусь). |                             |     |     |             |          |

Приложение К  
(Рекомендуемое)

Выбор материалов для устройства поверхностной обработки в зависимости от класса и категории дороги

| Класс АД<br>по ГОСТ 52398           | Категория<br>АД | Число по-<br>лос<br>движения | Тип щебня<br>по табл. 4         | Рекомендуемый тип<br>поверхн. обработки | Тип вяжущих по<br>таблице В-1 прило-<br>жения В |                    | Рекомендуемые фракции щебня для<br>поверхности (при необходимости<br>следует учесть таблицу 3) |                |                 |
|-------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                     |                 |                              |                                 |                                         | Битум                                           | Эмульсия           | K <sub>ш</sub>                                                                                 | C <sub>ш</sub> | M <sub>ш</sub>  |
| Автомагистраль                      | IA              | 4 и более                    | 1S                              | Однослойная.<br>с 2слоями .щебня        | BS                                              | ЭС                 | -                                                                                              | 15/20+5/10     | -               |
| Скоростная                          | IB              | 4 и более                    | 1S                              | Однослойная.<br>с 2слоями .щебня        | BS                                              | ЭС                 | -                                                                                              | 15/20+5/10,    |                 |
|                                     |                 |                              | 1S                              | Двухслойная..                           | BS                                              | ЭС                 | -                                                                                              | 15/20+5/10     |                 |
| Обычного<br>типа<br>(не скоростная) | IV              | 4 и более                    | 1                               | Однослойная.                            | B1                                              | Э 1<br>мод. и лат. | 15/20                                                                                          | 10/15          |                 |
|                                     |                 |                              | 1                               | Однослойная.<br>с 2слоями .щебня        | B1                                              | Э 1<br>мод. и лат. | 15/20 +<br>5/10                                                                                | 10/15 + 5/10   |                 |
|                                     |                 |                              | 1 + 2 (ниж-<br>ний сой)         | Двухслойная.                            | B1                                              | Э 1<br>латекс      | 15/20 +<br>10/15                                                                               | 10/15 + 5/10   |                 |
|                                     | II              | 4                            | 1                               | Однослойная.                            | B1                                              | Э 1 латекс         | 15/20                                                                                          | 15/20,         |                 |
|                                     |                 |                              | 1                               | Однослойная.<br>с 2слоями .щебня        | B1                                              | Э1 латекс          | 15/20 +<br>5/10                                                                                | 15/20 + 5/10   |                 |
|                                     |                 |                              | 1 + 3 или 2<br>(нижний<br>слой) | Двухслойная.                            | B1 или<br>B2                                    | Э 1латекс          | 15/20 +<br>10/15                                                                               | 15/20 + 5/10   | 10/15 +<br>5/10 |
|                                     | II              | 2(3)                         | 2                               | Однослойная.                            | B2                                              | В                  | 15/20                                                                                          | 15/20          | 10-15           |

окончание таблицы Г.1

| Класс АД<br>по ГОСТ<br>52398             | Категория<br>АД |   | Число по-<br>лос<br>движения | Тип щебня по<br>таблице 4        | Рекомендуемый<br>тип поверхн.<br>обработки | Тип вя-<br>жущих по<br>табл. 7<br><br>Битум<br>Эмульсия | Рекомендуемые фракции щебня для по-<br>верхности (при необходимости<br>следует учесть таблицу 3) |                |                 |
|------------------------------------------|-----------------|---|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                          |                 |   |                              |                                  |                                            |                                                         | К <sub>ш</sub>                                                                                   | С <sub>ш</sub> | М <sub>ш</sub>  |
| Обычного<br>типа<br>(не скорост-<br>ная) | II              |   | 2                            | Однослойная.<br>с 2слоями .щебня | B1 или B2                                  | Э1 или Э2                                               | 15/20+ 10/15                                                                                     | 15/20 + 5/10   | 10/15<br>+5/10  |
|                                          |                 |   | 2 + 3 (ниж-<br>ний слой)     | Двухслойная.                     | B1 или B2                                  | Э1 или Э2                                               | 15/20 + 10/15                                                                                    | 15/20 + 5/10   | 10/15 +<br>5/10 |
|                                          | III             | 2 | 3                            | Однослойная.                     | B2                                         | Э2                                                      | 15/20                                                                                            | 10/20          |                 |
|                                          |                 |   | 3                            | Однослойная.<br>с 2слоями .щебня | B2                                         | Э2                                                      | 15/20 + 5/10                                                                                     | 10/20 + 5/10   | 10/15 +<br>5/10 |
|                                          |                 | 2 | 3                            | двухслойная                      | B2                                         | Э2                                                      |                                                                                                  | 10/20 + 5/10   |                 |

## Приложение Л

(обязательное)

### Порядок определения среднего расхода и равномерности распределения вяжущего по ширине

Принцип измерения заключается в том, чтобы посредством известной площади, на которую распределяется вяжущее при проходе машины, сопоставить реальный расход вяжущего, распределяемого на поверхность дороги, с величиной расхода, установленной на пульте управления машины.

#### 1. Оборудование и приспособления

Для определения средней нормы расхода вяжущего применяются металлические прямоугольные емкости.

Емкости выполнены из листовой стали толщиной 2 мм с внутренними размерами 400 мм x 250 мм x 10 мм.

Для оценки равномерности распределения вяжущего по ширине применяется измерительный шаблон. Измерительный шаблон состоит из:

– четырех секций длиной 1 м. Секции предназначены для установки в них алюминиевых ванночек, представленных на рисунке Д.1 для приема вяжущего. Ванночки могут быть установлены либо по длине (одиночный), либо по ширине (двойной), как показано на рис. Д.2

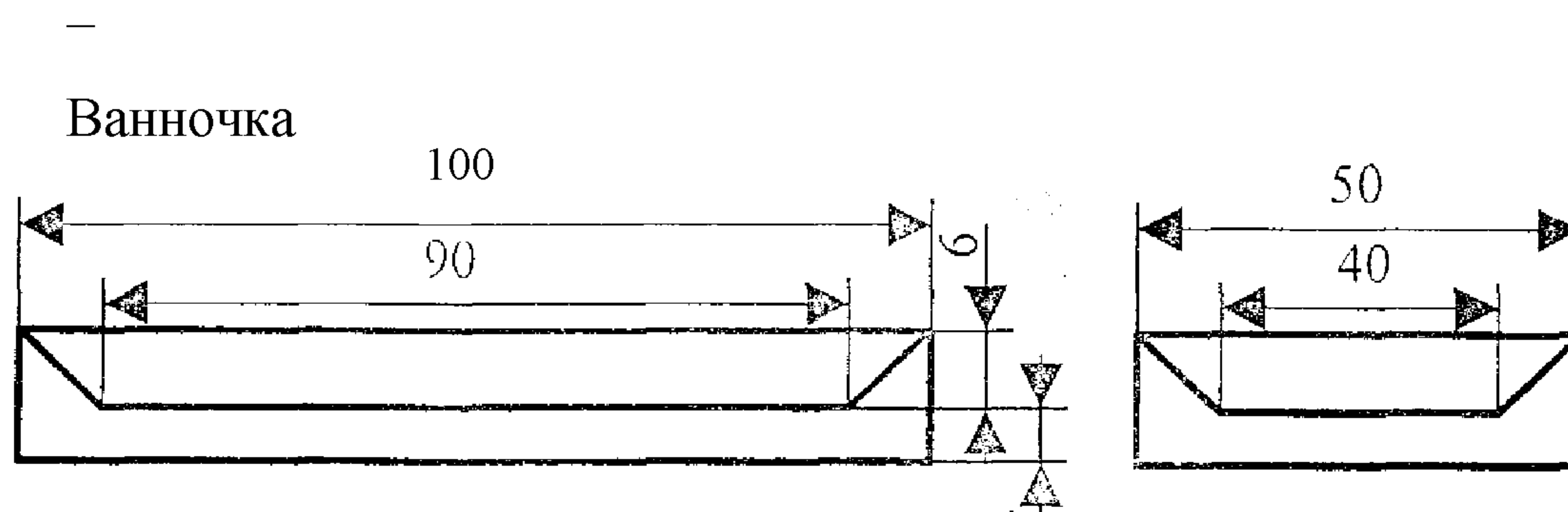


Рисунок Д.1 - (Размеры в мм.)

Одиночная и двойная установка ванночек в шаблон

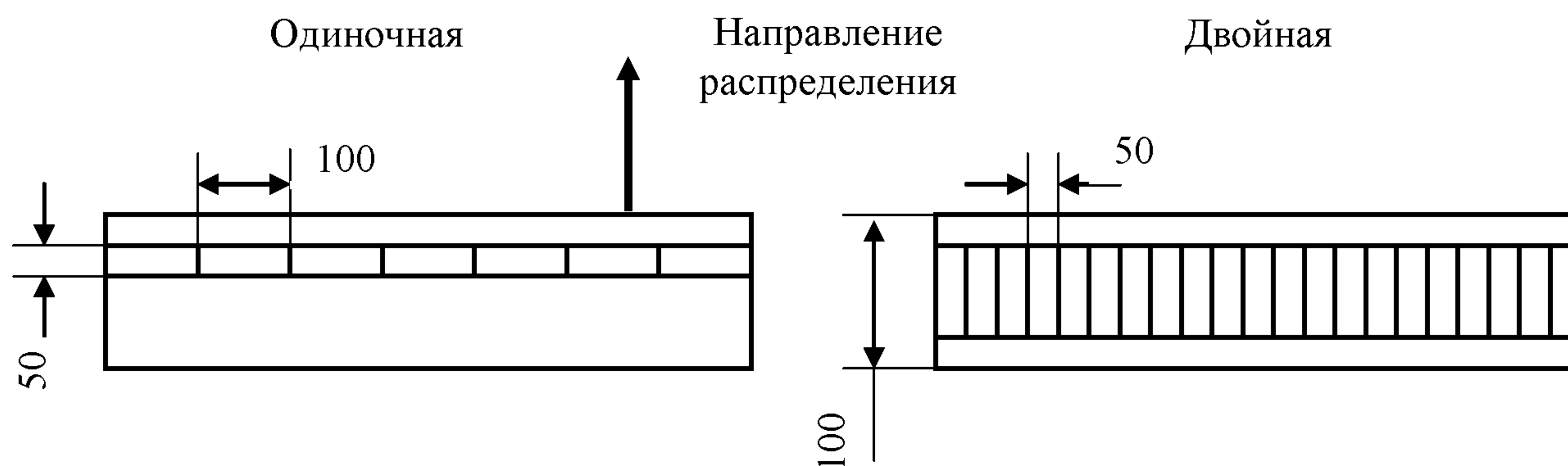


Рисунок Д.2 - (Размеры в мм)

Пример установки ванночек в шаблон: 10 ванночек/метр (шаблон одиночный),  
20 ванночек/метр (шаблон двойной)

Ванночки очистить, пронумеровать, взвесить с точностью до 0,02 г ( $m_{1i}$ ) и установить в шаблон из расчета 10 шт./м (одиночная) или 20 шт./м (двойная). Установить и заблокировать прокладки.

## 2. Установка емкостей и шаблона на место измерения.

Место измерений должно быть расположено не менее чем в 50-ти метрах от начала розлива вяжущего по ходу движения распределителя. Шаблоны укладывают согласно схеме на рисунке Д.4 перпендикулярно направлению движения распределителя.

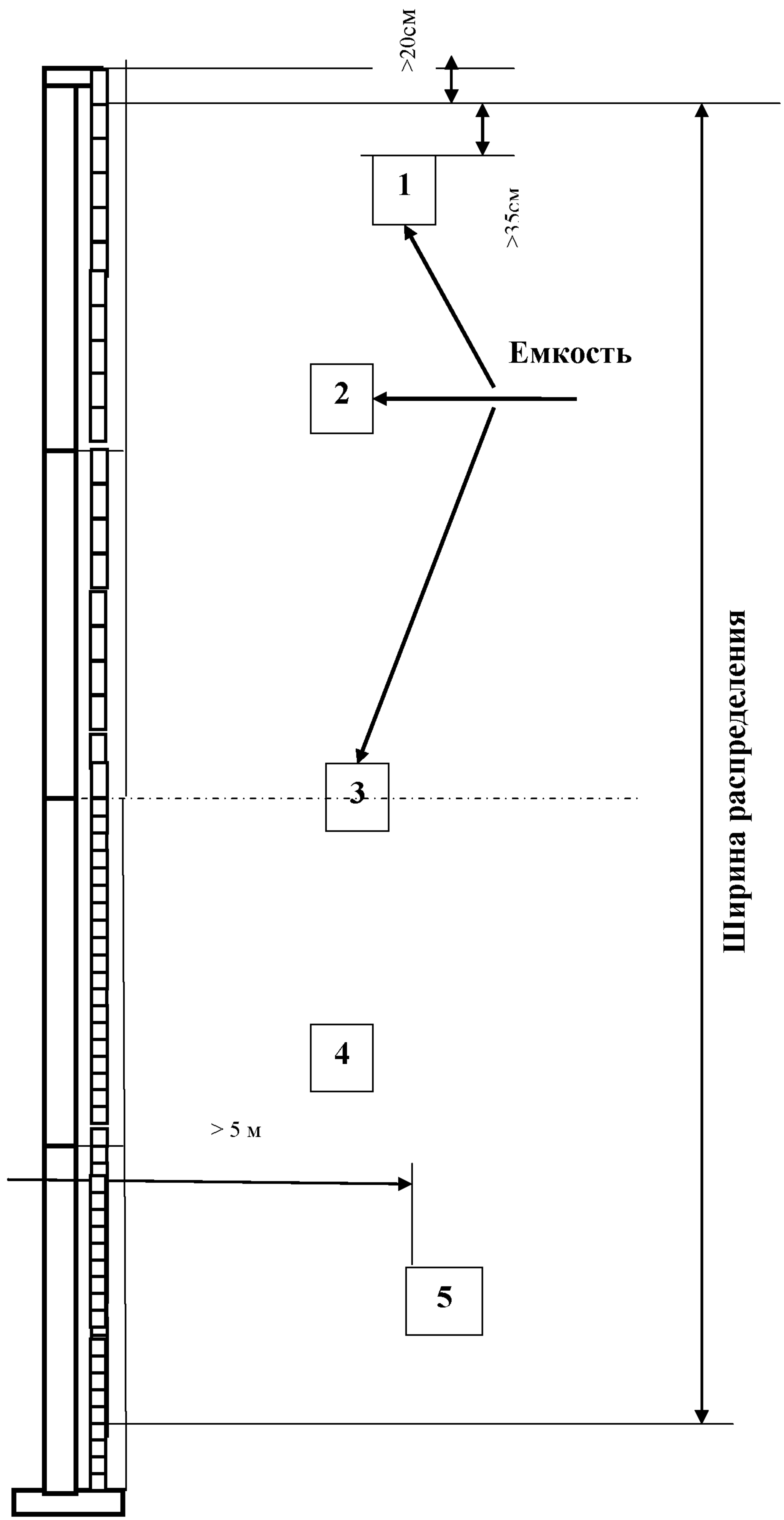
## 3. Проведение измерений

После распределения вяжущего, емкости и шаблоны с ванночками необходимо изъять с поверхности дороги.

При применении битума, емкости взвешивают с точностью до 1 г ( $M_{2i}$ ), алюминиевые ванночки взвешивают в порядке их установки в шаблон с точностью до 0,1 г ( $m_{2i}$ ).

В случае применения эмульсий, взвешивание осуществляют после испарения воды при розливе в 60°C не ранее 12 часов.

Полученные результаты занести в журнал производства работ (Приложение И).



## Рисунок Д.4 - Схема установки емкостей и шаблона

## 4 Обработка результатов

## 4.1 Определение среднего расхода вяжущего

Определить массу вяжущего собранную в каждой емкости по формуле (Д.1):

$$M_i = M_{2i} - M_{1i}, \text{ (Д.1)}$$

где:  $M_i$  – масса вяжущего собранная в  $i$  - ой емкости, г;

$M_{2i}$  – масса  $i$  -ой емкости с вяжущим, г;

$M_{1i}$  – масса  $i$  - ой емкости пустой, г.

Определить расход вяжущего в каждой емкости по формуле (Д.2):

$$D_{Li} = M_i \cdot 10^{-2} D_{Li}, \text{ (Д.2)}$$

где:  $D_{Li}$  – расход вяжущего в  $i$  - ой емкости, кг/м<sup>2</sup>;

$M_i$  – масса вяжущего собранная в  $i$  - ой емкости, г.

Определить средний расход вяжущего по формуле (Д.3):

$$D_L = \frac{\sum D_{Li}}{n}, \text{ (Д.3)}$$

где:  $D_L$  – средний расход вяжущего, кг/м<sup>2</sup>;

$D_{Li}$  – расход вяжущего в  $i$  - ой емкости, кг/м<sup>2</sup>

$n$  – количество емкостей, шт.

Результаты занести в таблицу приложения.

Определить отклонение среднего расхода от величины расхода, заданного на компьютере машины по формуле (Д.4):

$$C = \left( \frac{D_L}{D_L - D_k} \right) \cdot 100, \text{ (Д.4)}$$

где:  $C$  – отклонение среднего расхода от величины расхода заданного на компьютере машины, %;

$D_L$  – средний расход вяжущего, кг/м<sup>2</sup>;

$D_k$  – расход вяжущего, заданный на компьютере машины, кг/м<sup>2</sup>.

Отклонение от нормы расхода, заданной на компьютере машины должно быть не более 5 % (при установленной норме расхода в пределах от 0,8 до 2,0 кг/м<sup>2</sup>).

#### 4.2 Определение равномерности распределения по ширине

Исключить ванночки, которые расположены с краю (пустые или частично пустые). Для исследования оставить ванночки, которые уложены на ширине, определяемой по формуле (В.5):

$$L = n_j - 2 \cdot I, \quad (\text{Д.5})$$

где:  $L$  – исследуемая ширина, см;

$n_j$  – количество функционирующих форсунок гребенки распределения вяжущего, шт;

$I$  – расстояние между форсунками, см.

Определить коэффициент изменения распределения вяжущего по ширине по формуле (Д.6):

$$CVt = \left( \frac{S_{cp}}{D_L} \right) \cdot 100, \quad (\text{Д.6})$$

где:  $CVt$  – коэффициент изменения распределения вяжущего по ширине, %;

$S_{cp}$  – среднее отклонение, между средним значением массы вяжущего в ванночках и массой вяжущего в  $i$  - ой ванночке, подсчитанный по формуле (Д.7):

$$S_{cp} = m_{cp} - m_i, \quad (\text{Д.7})$$

где:  $m_{cp}$  – средняя масса вяжущего в ванночках, г;

$m_i$  – масса вяжущего в  $i$  - ой ванночке, г.

Коэффициент изменения распределения вяжущего по ширине не должен превышать 7 %. Для большей наглядности необходимо построить график распределения вяжущего по ширине.

## **Приложение М** **(обязательное)**

### **Порядок определения среднего расхода и нормы расхода щебня**

Метод позволяет определить количество щебня, распределяемого на единицу площади (средний расход) методом последовательного и синхронного распределения вяжущего и щебня.

Основной целью является определение необходимого и среднего расхода щебня, распределяемого на дорогу.

Необходимый расход определяют применительно к щебню, используемому непосредственно для устройства шероховатой поверхностной обработки, на стадии подготовки к работе.

Принцип измерения заключается в том, чтобы собрать зерна щебня в коробку с известными размерами. Коробка при измерении выполняет две функции:

- при открытой крышке коробки определяют количество щебня на известной площади дна коробки;
- при закрытой крышке коробки (емкость, ограничена стенками коробки), определяют объем щебня, собранного на определенной площади.

### **1 Оборудование и приспособления**

Для определения среднего расхода щебня используют мерную коробку, представленную на рисунке Г1, которая состоит из деревянной коробки в форме параллелепипеда и прозрачной крышки из органического стекла, на которой нанесены две мерные шкалы.

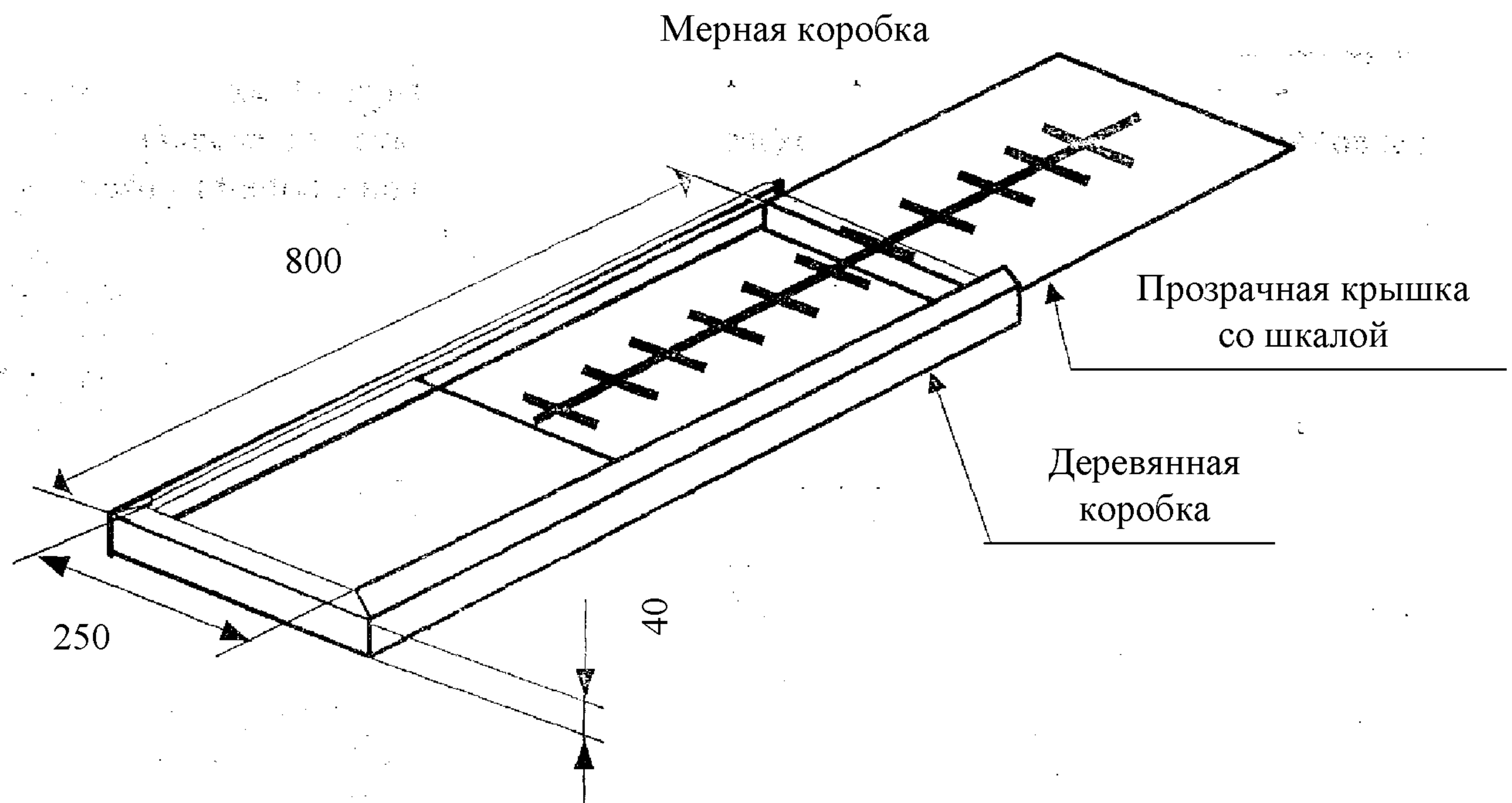


Рисунок Е 1 Размеры мерной коробки (мм)

## 2 Подготовка к измерению

Для определения необходимого расхода щебня необходимо заготовить тот щебень, который будет использоваться при устройстве шероховатой поверхностной обработки.

## 3 Проведение измерения

### 3.1 Определение необходимого расхода щебня

В открытую коробку вручную распределить один слой щебня так, чтобы зерна щебня плотно касались, но не накладывались друг на друга. Коробку закрыть крышкой, установить вертикально, встряхнуть и снять показания по шкале на крышке, по верхнему уровню щебня, результаты занести в таблицу. Эксперимент повторить дважды.

### 3.2 Определение среднего расхода щебня в ходе производства работ

Установить на покрытие дороги коробку без крышки, длинной стороной параллельно направлению движения. После прохода машины над коробкой (распределяется только щебень) коробку закрыть крышкой, установить верти-

кально, встряхнуть и снять показания по шкале, результаты занести в таблицу. Эксперимент повторить еще дважды. Замеры произвести на участке протяженностью менее 30 м.

#### 4 Обработка результатов

Определить необходимый расход щебня, за конечный результат принять среднее арифметическое двух измерений, выполненных в одинаковых условиях.

Определить средний расход, за конечный результат принять среднее арифметическое 3 - ех измерений, выполненных в одинаковых условиях.

Определить отклонение среднего расхода от величины расхода установленного на машине по формуле (Е.1):

$$C = \left( \frac{Q_{cp}}{Q_{cp} - Q_M} \right) \cdot 100, \text{ (Е.1)}$$

где: С - отклонение среднего расхода от расхода установленного на машине, %;

$Q_{cp}$  - средний расход, л/м<sup>2</sup> ;

$Q_M$  - расход, установленный на машине, л/м<sup>2</sup>.

## **Е.2 Порядок определения равномерности распределения щебня по ширине при устройстве шероховатой поверхностной обработки**

Порядок позволяет определить равномерность распределения щебня по ширине методом последовательного и синхронного распределения вяжущего и щебня. Он используется при регулировании оборудования до выполнения работ, а также на стадии контроля во время проведения работ.

Принцип измерения заключается в последовательном отборе пробы щебня с площади размером 500 мм x 200 мм по всей ширине распределения за один проход машины.

### **1. Оборудование и приспособления**

1.1 Весы с точностью взвешивания до 1 г.

1.2 Шаблон.

Для проведения контроля равномерности распределения щебня по ширине используют шаблон, состоящий из 4-х рамок длиной по 1 м, представленный на рисунке Д1 приложения Д. Рамка внутри разделяется специальными разделяющими листами на секции с размерами 500 мм x 500 мм. Рамка составлена из 2-х лонжеронов, с внутренними размерами 500 мм. На каждом лонжероне находятся пазы шириной 2,5 мм, удаленные друг от друга на 200 мм. Пазы расположены напротив друг друга, и предназначены для установки в них сверху разделяющих листов толщиной 2 мм и размерами 500 мм x 100 мм. Последовательными перемещениями листов в пазах создают площадки по 0,1 м<sup>2</sup> (размерами 500 мм x 200 мм).

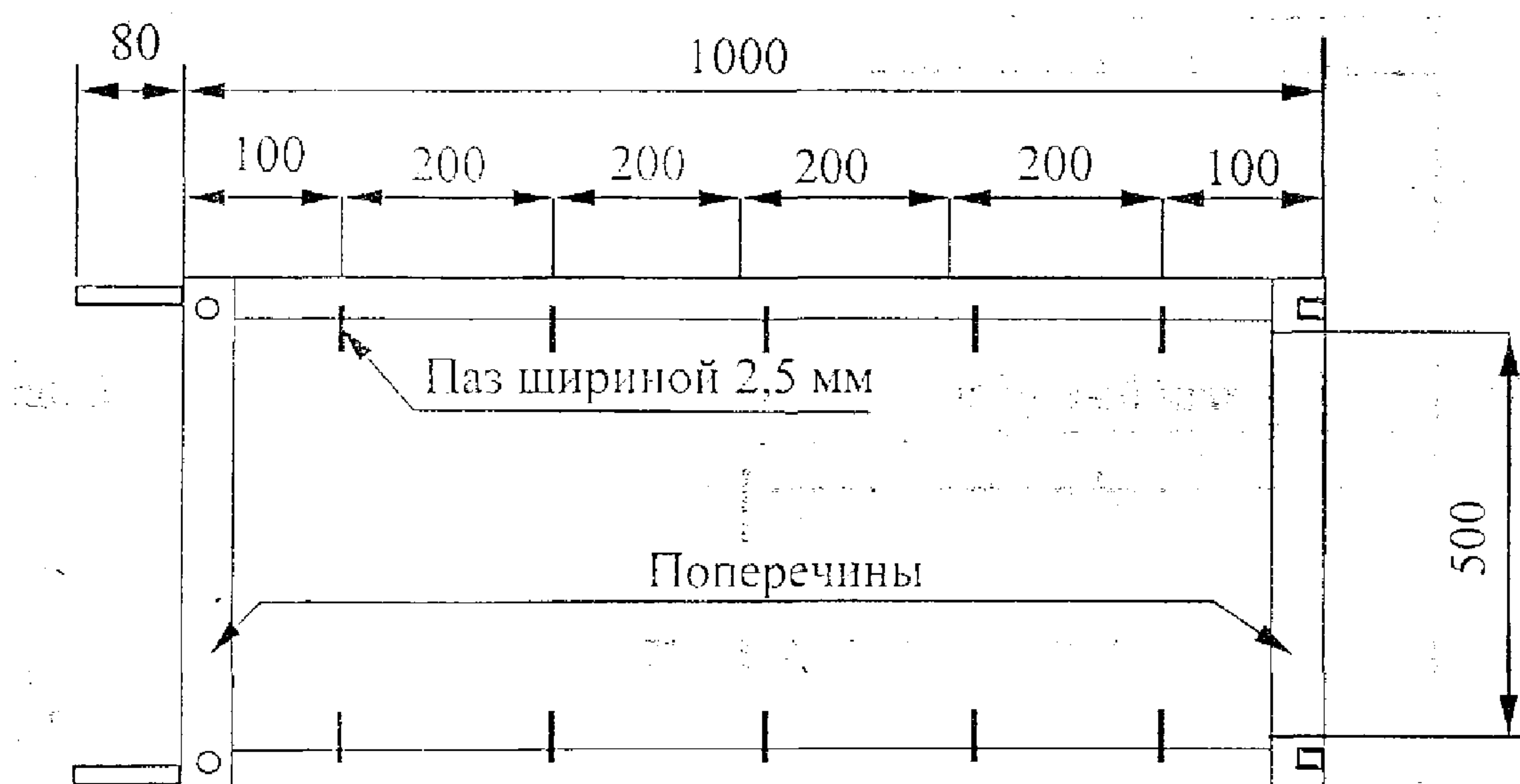


Рисунок Е. 1 Рамка шаблона (размеры в мм)

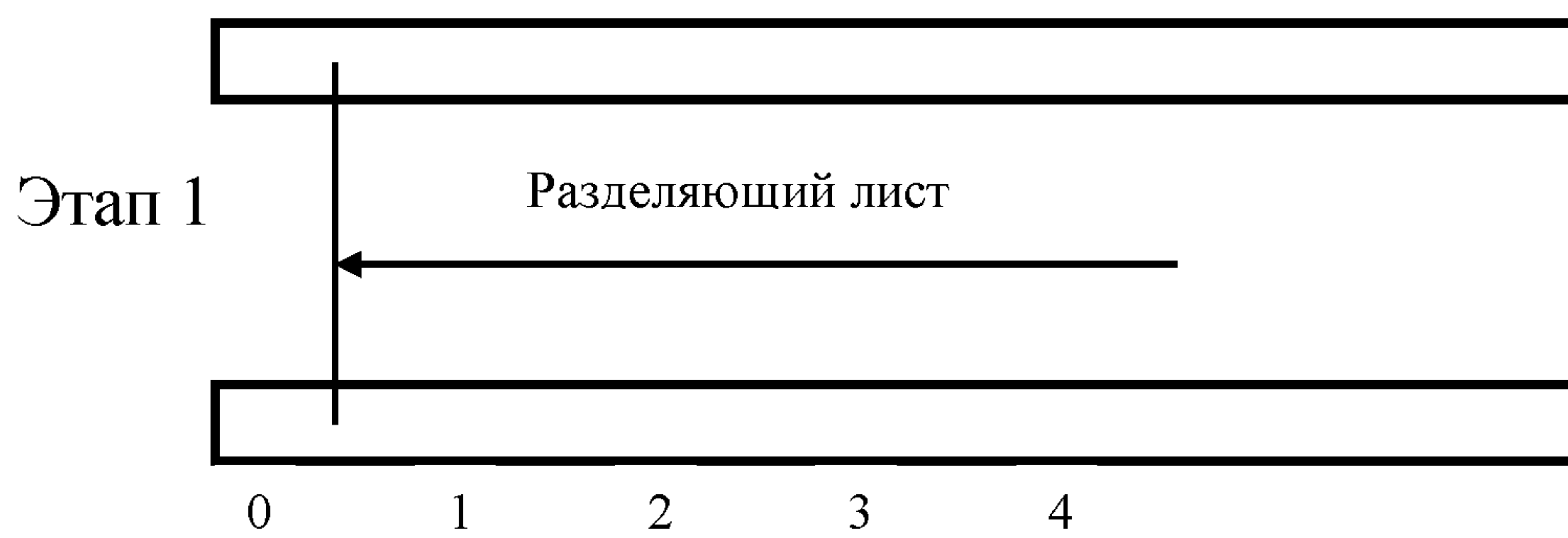
## 2 Подготовка к работе

Участок проведения эксперимента необходимо огородить заборчиками с предупреждающими знаками. На обочине дороги необходимо собрать шаблон. Соединить в определенном порядке лонжероны и закрепить их крючками. Установить поперечины ограничивающие колебания лонжеронов относительно друг друга. Собранный шаблон необходимо устанавливать поперек распределенного слоя щебня.

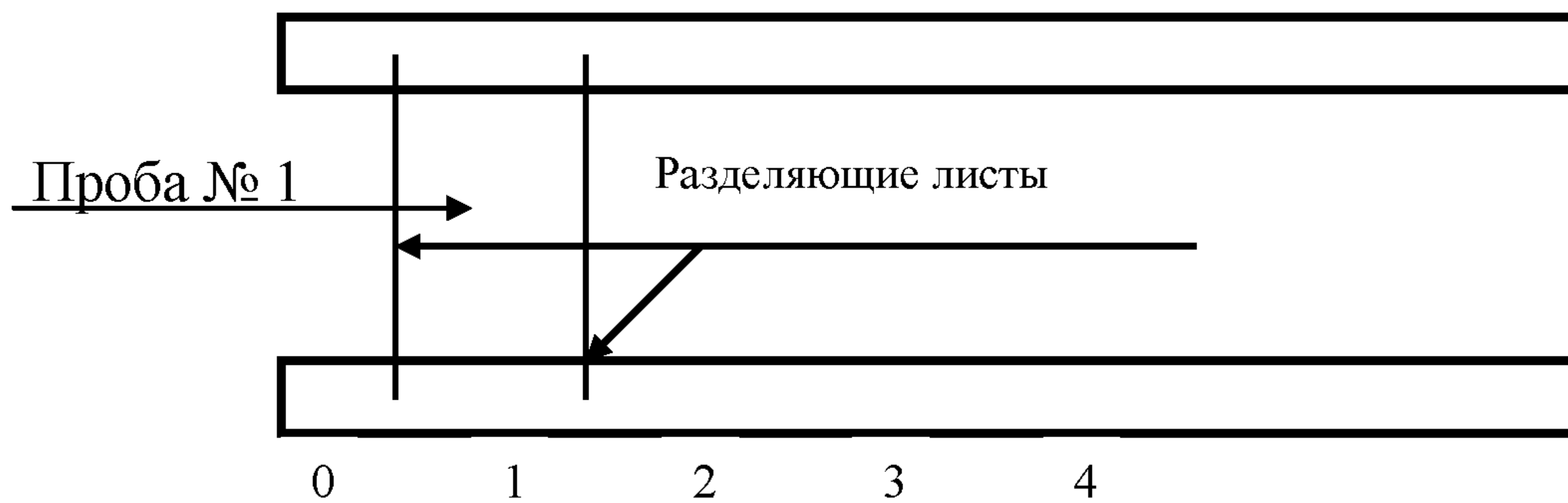
## 3 Проведение опыта

Сразу после прохода щебнераспределителя на уложенный слой щебня поместить шаблон. Последовательно, начиная с краев, исключив пробы соответствующие краю распределения, как показано на рисунке Д2, необходимо собрать щебень находящийся в каждой ячейке размером 500 мм x 200 мм. Поместить каждую отобранную пробу щебня в пронумерованный мешочек, соответствующий номеру ячейки в шаблоне. Операцию по установке шаблона и изъятию проб щебня повторить еще дважды.

Каждую пробу щебня взвесить ( $m_i$ ) и данные занести в таблицу отчета о проведении измерения (приложение). Разница в весе между пробами щебня в ячейках не должна превышать 1%. За конечный результат берется среднее значение по трем проведенным измерениям.



Этап 2 – Перемещение разделяющего листа на шаг



Этап 3 – Перемещение разделяющего листа на новый шаг

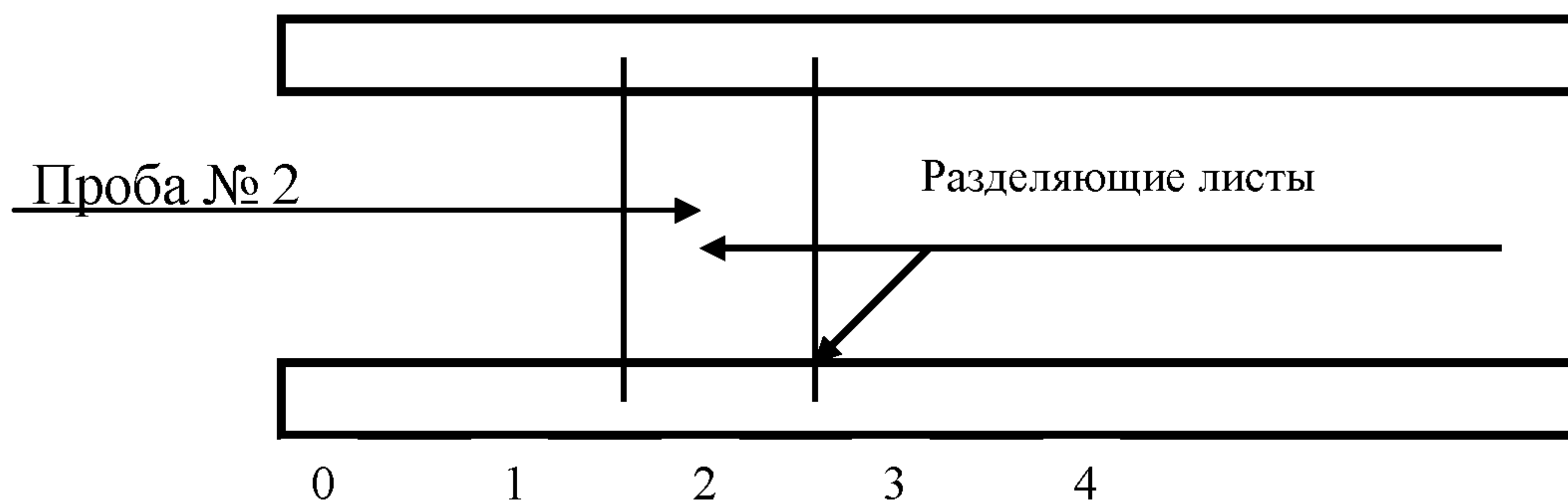


Рисунок Е.3 Схема изъятия проб из ячеек

#### 4 Обработка результатов

Подсчитать средний вес пробы (М), типовое отклонение веса пробы (S) и коэффициент изменения (CVt) по формуле (Е.2):

$$CVt = ( S / M ) \times 100 , \quad (E.2)$$

где: CVt - коэффициент изменения значения веса пробы щебня, %;

М - средний вес пробы щебня, г, определяется по формуле (2):

$$M = ( \sum m_i ) / i , \text{ (E.3)}$$

где: M - средний вес пробы щебня, г;

$m_i$  - вес  $i$  - ой пробы щебня, г;

$i$  - количество проб, шт;

S - типовое отклонение веса пробы щебня, г, определяется по формуле (E.4):

$$S = M - m_i , \text{ (E.4)}$$

Рассчитанный коэффициент (CVt) сопоставить с минимально допустимыми значениями коэффициента изменения веса пробы щебня согласно таблице Е 1.

Таблица Е.1 Минимально допустимые значения коэффициента изменения веса пробы щебня

| Техническая категория автомобильной дороги | Допустимое значение CVt |
|--------------------------------------------|-------------------------|
| I                                          | Не более 10%            |
| II-V                                       | Не более 15%            |

**Приложение Н**  
(рекомендуемое)

**Технологическая схема устройства одиночной поверхностной обработки с применением метода последовательного и синхронного распределения вяжущего и щебня (машиной Чипсилер)**

|   |                                              |                                                 |                      |                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                                                                              |                            |
|---|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | № захватки                                   | I                                               |                      | II                                                                                                                                                                                          | III                                                                                          | IV                                                                                           | V                          |
| 2 | Площадь – захватки                           | 8017 кг'                                        |                      | Б'017 м-                                                                                                                                                                                    | 8017 м-                                                                                      | 8017 м-                                                                                      | 8017 м-                    |
| 3 | Направление потока                           |                                                 |                      |                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                                                                              |                            |
| 4 | Номера и наименование рабочих операций       | 1. Очистка поверхности за 2-5 проходов по следу |                      | 2. Загрузка щебня<br>3. Загрузка битума<br>4. Распределение битума и щебня<br>5. Устранение дефектов поверхности<br>6. Уплотнение слоя за 5 проходов по одному следу                        | 7. Регулирование движения по ширине проезжей части, уход за поверхностью при ее формировании | 7..Регулирование движения по ширине проезжей части, уход за поверхностью при ее формировании | 8. Удаление излишков щебня |
| 5 | План потока и расстановка машин на захватках |                                                 |                      |                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                                                                              |                            |
|   | Необходимые ресурсы                          | Рабочие                                         | Машинист 4 разр. - 1 | Асфальтобетонщик 4 разр. - 1<br>Дорожный рабочий 2 разр. - 1<br>Машинист Чипсилера- 6 разр - 2<br>Машинист битумовоза. 4 разр. - 1<br>Машинист ТМ-3, 4 разр.-1<br>Машинист катка, 6 разр.-2 | Дорожные рабочие, 2 разр. - 2                                                                | Дорожные рабочие, 2 разр. - 2                                                                | Машинист , 4 разр.-1       |
|   |                                              | М                                               | КДМ-130 -1 шт        | Ленточный погрузчик ТМ-3 - 1 шт<br>Авгобитумовоз - 1 шт                                                                                                                                     |                                                                                              |                                                                                              | КДМ-130- 1 шт              |

СТО НОСТРОЙ 2.25.48.1 - 2011

|  |  |                |   |                                                                  |  |  |  |
|--|--|----------------|---|------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | аши-<br>н<br>ы |   | Чипсилер - 1 шт<br>Каток пневмоколесный<br>массой 12 т - 2 шт    |  |  |  |
|  |  | Матери-<br>алы | - | Битум БНД 90/130 -9,78 т<br>Щебень фракции 10-15 мм -<br>92,2 м3 |  |  |  |

## Приложение П (рекомендуемое)

### ЖУРНАЛ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ (при устройстве поверхностной обработки)

Бригада \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
 Дорога: \_\_\_\_\_ с км (ПК) \_\_\_\_\_ по км (ПК) \_\_\_\_\_  
 Длина, м \_\_\_\_\_ Ширина, м \_\_\_\_\_ Площадь, м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 Атмосферно - климатические условия:  
 Солнечно Время: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_, с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_, с \_\_\_\_\_, ПО \_\_\_\_\_  
 Пасмурно Время: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_, с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_, с \_\_\_\_\_, ПО \_\_\_\_\_  
 Материалы:  
 Щебень: Фракция, мм \_\_\_\_\_ Марка (по прочности) \_\_\_\_\_  
 Битум: Марка \_\_\_\_\_ Поставщик \_\_\_\_\_  
 Температура подвозимого битума, °C \_\_\_\_\_  
 Ориентировочный, расход материалов:  
 Битум: \_\_\_\_\_, л/м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 Щебень: \_\_\_\_\_, м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
 Тип и состояние верхнего слоя дорожной одежды:  
 Тип: \_\_\_\_\_  
 Состояние: гладкое ('.'o) \_\_\_\_\_ с ПК (км) \_\_\_\_\_ по ПК (км) \_\_\_\_\_  
 шероховатое (%) \_\_\_\_\_ с ПК (км) \_\_\_\_\_ по ПК (км) \_\_\_\_\_  
 сетка трещин (%) \_\_\_\_\_ с ПК (км) \_\_\_\_\_ по ПК (км) \_\_\_\_\_  
 ямочность (%) \_\_\_\_\_ с ПК (км) \_\_\_\_\_ по ПК (км) \_\_\_\_\_  
 выпотевание битума (%) \_\_\_\_\_ с ПК (км) \_\_\_\_\_ по ПК (км) \_\_\_\_\_  
 недостаток битума (%) \_\_\_\_\_ с ПК (км) \_\_\_\_\_ по ПК (км) \_\_\_\_\_  
 Выполнение работ:  
 Очистка поверхности (да, нет) \_\_\_\_\_ Кол-во проходов по следу, шт \_\_\_\_\_  
 Распределение материалов:  
 Битум: норма расхода, л/м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ общий расход, л \_\_\_\_\_  
 Щебень: норма расхода, м<sup>3</sup>/100 м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ общий расход, м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_  
 ПАВ: модифицирующее (название, дозировка) \_\_\_\_\_  
 повышающее сцепление (название, дозировка) \_\_\_\_\_  
 Уплотнение:  
 Тип катка: гладковальцовый (ушрк'а) \_\_\_\_\_, пневмоколесный (марка) \_\_\_\_\_  
 Кол - во проходов по следу, шт \_\_\_\_\_  
 Операционный контроль качества:  
 Ширина, м \_\_\_\_\_ Длина, м \_\_\_\_\_  
 Расход битума, л/лг \_\_\_\_\_ Расход щебня, м<sup>3</sup>/100 м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 Шероховатость, мм \_\_\_\_\_  
 Наблюдение за условиями формирования: \_\_\_\_\_  
 Атмосферные условия в 24 часа после выполнения работы \_\_\_\_\_  
 Условия формирования во времени \_\_\_\_\_  
 Процесс удаления неприжившегося щебня и устранение дефектов:  
 Очистка поверхности (да, нет) \_\_\_\_\_ Кол-во проходов по следу, шт \_\_\_\_\_  
 Время работы: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_, время простоя: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

**Приложение Р**  
(рекомендуемое)

**Порядок проведения контроля качества работ**

Таблица К.1

| Основные операции, подлежащие контролю | Контролируемый параметр                       | Контролирующее лицо | Метод и средство контроля | Время контроля              | Место контроля      | Требования и величина допускаемых отклонений                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1                                      | 2                                             | 3                   | 4                         | 5                           | 6                   | 7                                                                  |
| Подготовка верхнего слоя покрытия      | Наличие дефектов покрытия, пыли и грязи       | Мастер, оператор    | Визуально                 | До распределения материалов | Поверхность дороги  | Не допускается                                                     |
| Приемка подвозимых материалов: Щебень  | Влажность                                     | Мастер, оператор    | Паспорт, накладная        | До выгрузки                 | Каждый автосамосвал | Сухой (СНиП 3.06.03-85)                                            |
|                                        | Фракция                                       | Мастер, оператор    | Паспорт, накладная        | До выгрузки                 | Каждый автосамосвал | 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 мм (ВСН 38-90)                           |
|                                        | Наличие глины в комках и посторонних примесей | Мастер, оператор    | Паспорт, накладная        | До выгрузки                 | Каждый автосамосвал | Не допускается (ВСН 38-90)                                         |
|                                        | Содержание пылевато-глинистых частиц          | Мастер, оператор    | Паспорт, накладная        | До выгрузки                 | Каждый автосамосвал | Не более 1% (ВСН 38-90)                                            |
|                                        | Содержание зерен пластинчатой формы           | Мастер, оператор    | Паспорт, накладная        | До выгрузки                 | Каждый автосамосвал | Не более 15% (ВСН 38-90)                                           |
|                                        | Марка по прочности                            | Мастер, оператор    | Паспорт                   | До выгрузки                 | Каждый автосамосвал | Не менее М-600 (ВСН 38-90) или в соответствии с проектным решением |

Продолжение таблицы К.1

| Основные операции, подлежащие контролю | Контролируемый параметр            | Контролирующее лицо        | Метод и средство контроля                | Время контроля          | Место контроля                         | Требования и величина допускаемых отклонений                                     |
|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                      | 2                                  | 3                          | 4                                        | 5                       | 6                                      | 7                                                                                |
| Битум                                  | Температура                        | Мастер, оператор           | Термометр                                | До выгрузки             | Каждый битумовоз                       | Не менее +160°C (СНиП 3.06.03-85)                                                |
|                                        | Марка                              | Мастер, оператор           | Паспорт, накладная                       | До выгрузки             | Каждый битумовоз                       | В соответствии с проектным решением марки БНД 60/90, 90/130, 130/200 (ВСН 38-90) |
| Распределение битума                   | Норма розлива битума               | Мастер, оператор, лаборант | Измерительное приспособление             | До начала распределения | На распределителе и поверхности дороги | В соответствии с проектным решением и существующими условиями (см. приложение Е) |
|                                        | Равномерность распределения битума | Мастер, оператор, лаборант | Измерительные приспособления и визуально | До начала распределения | Поверхность дороги                     | Показатель равномерности распределения по ширине не более 7 % (см. приложение Е) |
| Распределение щебня                    | Норма распределения щебня          | Мастер, оператор, лаборант | Измерительное приспособление             | До начала распределения | На распределителе и поверхности дороги | В соответствии с проектным решением (см. приложение Г)                           |
|                                        | Равномерность распределения щебня  | Мастер, оператор, лаборант | Измерительные приспособления и визуально | До начала распределения | На поверхности дороги                  | Показатель изменения распределения по ширине не более 10 % (см. приложение Ж)    |
|                                        | Температура розли-                 | Мастер, оператор           | Термометр                                | До начала и по          | На распределите-                       | +160°C - +170°C                                                                  |

|                                                       |                                                     |                        |                              |                                                            |                            |                                                                |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                       | ва битума                                           |                        |                              | мере распределе-<br>ния                                    | ле                         | (ВСН 24-88)                                                    |
| Окончание таблицы К. 1                                |                                                     |                        |                              |                                                            |                            |                                                                |
| Основные опе-<br>рации, подле-<br>жащие контро-<br>лю | Контролируемый<br>параметр                          | Контролирующее<br>лицо | Метод и средство<br>контроля | Время контроля                                             | Место контроля             | Требования и величина<br>допускаемых отклоне-<br>ний           |
| 1                                                     | 2                                                   | 3                      | 4                            | 5                                                          | 6                          | 7                                                              |
|                                                       | Качество про-<br>дольных стыков                     | Мастер, оператор       | Визуально                    | По мере распре-<br>деления                                 | На поверхности до-<br>роги | Наложение не менее 20<br>- 25 см (настоящие ре-<br>комендации) |
|                                                       | Качество попереч-<br>ных стыков                     | Мастер, оператор       | Визуально                    | По мере распре-<br>деления                                 | На поверхности до-<br>роги | не допускается нало-<br>жение (настоящие ре-<br>комендации)    |
|                                                       | Сцепление (адге-<br>зия) вяжущее -<br>щебень        | Лаборант               | По данным лабо-<br>ратории   | По окончании<br>уплотнения                                 | На поверхности до-<br>роги | хорошее, отличное<br>(приложение А)                            |
| Уплотнение                                            | Количество про-<br>ходов катка по од-<br>ному следу | Мастер, оператор       | Визуально                    | По мере уплот-<br>нения                                    | На распределителе          | 5 проходов (СНиП<br>3.06.03-85)                                |
|                                                       | Скорость уплот-<br>нения                            | Мастер, оператор       | Спидометр                    | По мере уплот-<br>нения                                    | На катке                   | 3 км/ч (ВСН 24-88)                                             |
|                                                       | Степень уплотне-<br>ния                             | Мастер, оператор       | Визуально                    | По окончании<br>уплотнения при<br>пробном проходе<br>катка | На поверхности до-<br>роги | Не должно быть сме-<br>щения щебенки                           |
| Удаление из-<br>лишков щебня                          | Количество про-<br>ходов по одному<br>следу         | Мастер, оператор       | Визуально                    | По мере очистки                                            | На уборочной ма-<br>шине   | 5 проходов (ВСН 10-<br>87)                                     |

## Приложение С (справочное)

### Технические требования к литой эмульсионно-минеральной смеси, для устройства защитных слоев износа

Таблица С 1.

Технические требования к литой эмульсионно-минеральной смеси

| № пункта | Наименование показателя                                                   | Метод испытаний                                                                                                                | Значение для смеси типа |            |            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|------------|
|          |                                                                           |                                                                                                                                | I                       | II         | III        |
|          |                                                                           |                                                                                                                                | 0-5 мм                  | 0-10 мм    | 0-15 мм    |
| 1        | Мокрое сцепление битумной пленки с минеральным образцом ЛЭМС, %, не менее | По ОДМ Методических рекомендаций по устройству защитного слоя износа из литых эмульсионно-минеральных смесей типа «Сларри Сил» | 85                      |            |            |
| 2        | Содержание битума в смесях, % от минеральной части                        | По ГОСТ 12801-98 п.23.3 и п.8.2. [3]                                                                                           | 7,5 – 13,5              | 6,5 – 12,0 | 5,5 – 10,5 |

Таблица С 2

Гранулометрический состав минеральной части литой эмульсионно-минеральной смеси.

| Размер отверстий<br>сит, мм | Полные проходы, %, для смеси типа |       |         |       |         |       | Погрешность<br>дозирования |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|----------------------------|
|                             | I                                 |       | II      |       | III     |       |                            |
|                             | 0/5 мм                            |       | 0/10 мм |       | 0/15 мм |       |                            |
|                             | мин.                              | макс. | мин.    | макс. | мин.    | макс. |                            |
| 15                          | -                                 | -     | -       | -     | 95      | 100   | ±5%                        |
| 12,5                        | -                                 | -     | 100     | 100   | 85      | 95    |                            |
| 10                          | 100                               | 100   | 85      | 100   | 70      | 90    |                            |
| 5                           | 85                                | 95    | 50      | 80    | 45      | 75    |                            |
| 2,5                         | 65                                | 90    | 38      | 60    | 34      | 55    |                            |
| 1,25                        | 45                                | 70    | 30      | 50    | 28      | 44    |                            |
| 0,63                        | 30                                | 50    | 19      | 34    | 19      | 34    |                            |
| 0,315                       | 18                                | 30    | 12      | 25    | 12      | 25    | ±4%                        |
| 0,16                        | 10                                | 21    | 7       | 18    | 7       | 15    | ±3%                        |
| 0,071                       | 5                                 | 15    | 5       | 15    | 5       | 10    | ±2%                        |

Таблица А3

Характеристики битумных эмульсий для приготовления литой эмульсионно-минеральной смеси

| Наименование показателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ед. изм. | Сларри Сил                                       | Микросюр-фейсинг | Метод испытания      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| Содержание вяжущего в эмульсии, не менее <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | %        | 60                                               | 62               | [4], приложение А    |
| Условная вязкость при 25 °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | сек      | 15-95                                            |                  | ГОСТ Р 52128, п.7.5  |
| Сцепление вяжущего с используемым каменным материалом, не менее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | балл     | 4                                                |                  | ГОСТ Р 52128, п.7.8  |
| Контролируемое время распада, не менее <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | сек      | 180                                              | 120              | [3], приложение 3    |
| Остаток на сите 0,14 мм, не более <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %        | 0.5                                              | 0.5              | ГОСТ Р 52128, п.7.4  |
| Устойчивость при транспортировании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | Эмульсии не должны распадаться на воду и вяжущее |                  | ГОСТ Р 52128, п.7.10 |
| Устойчивость при хранении, в течение 7 суток, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | %        | 0.5                                              |                  | ГОСТ Р 52128, п.7.6  |
| <p><b>П р и м е ч а н и я:</b></p> <p><sup>1)</sup> Остаточное вяжущее рекомендуется выделять при температуре не более 160 °С, а для битумно-полимерной эмульсии не более 138 °С[2, 3] во избежание разрушения полимера.</p> <p><sup>2)</sup> Время распада – время до потери подвижности смеси [1, 4]. При проведении данного испытания рекомендуется вносить все компоненты (минеральные компоненты ЛЭМС, портландцемент, применяемые добавки) согласно предварительно разработанной рецептуре.</p> <p><sup>3)</sup> При отсутствии сита №014, возможно использование сита №016.</p> |          |                                                  |                  |                      |

Таблица А4

Рекомендуемые характеристики остаточного вяжущего для приготовления литой эмульсионно-минеральной смеси

| Наименование показателя                                                                                                                                                                                                                                                       | Ед. изм. | Требования             | Метод испытания |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|-----------------|
| Глубина проникания иглы, при 25°С                                                                                                                                                                                                                                             | 0.1 мм   | 40 – 130 <sup>1)</sup> | ГОСТ 11501      |
| Интервал пластичности <sup>2)</sup> , не менее                                                                                                                                                                                                                                | °С       | >65                    |                 |
| Температура размягчения °С, не менее                                                                                                                                                                                                                                          | °С       | 43                     | ГОСТ 11506      |
| Температура хрупкости °С, не выше                                                                                                                                                                                                                                             | °С       | -15                    | ГОСТ 11507      |
| <p><b>П р и м е ч а н и я:</b></p> <p><sup>1)</sup> Марка вяжущего выбирается с учетом климатических особенностей района производства работ.</p> <p><sup>2)</sup> Интервал пластичности определяется как разница между температурой размягчения и температурой хрупкости.</p> |          |                        |                 |

**Приложение Т**  
(справочное)

**Схема смесителя-распределителя литой эмульсионно-минеральной смеси**

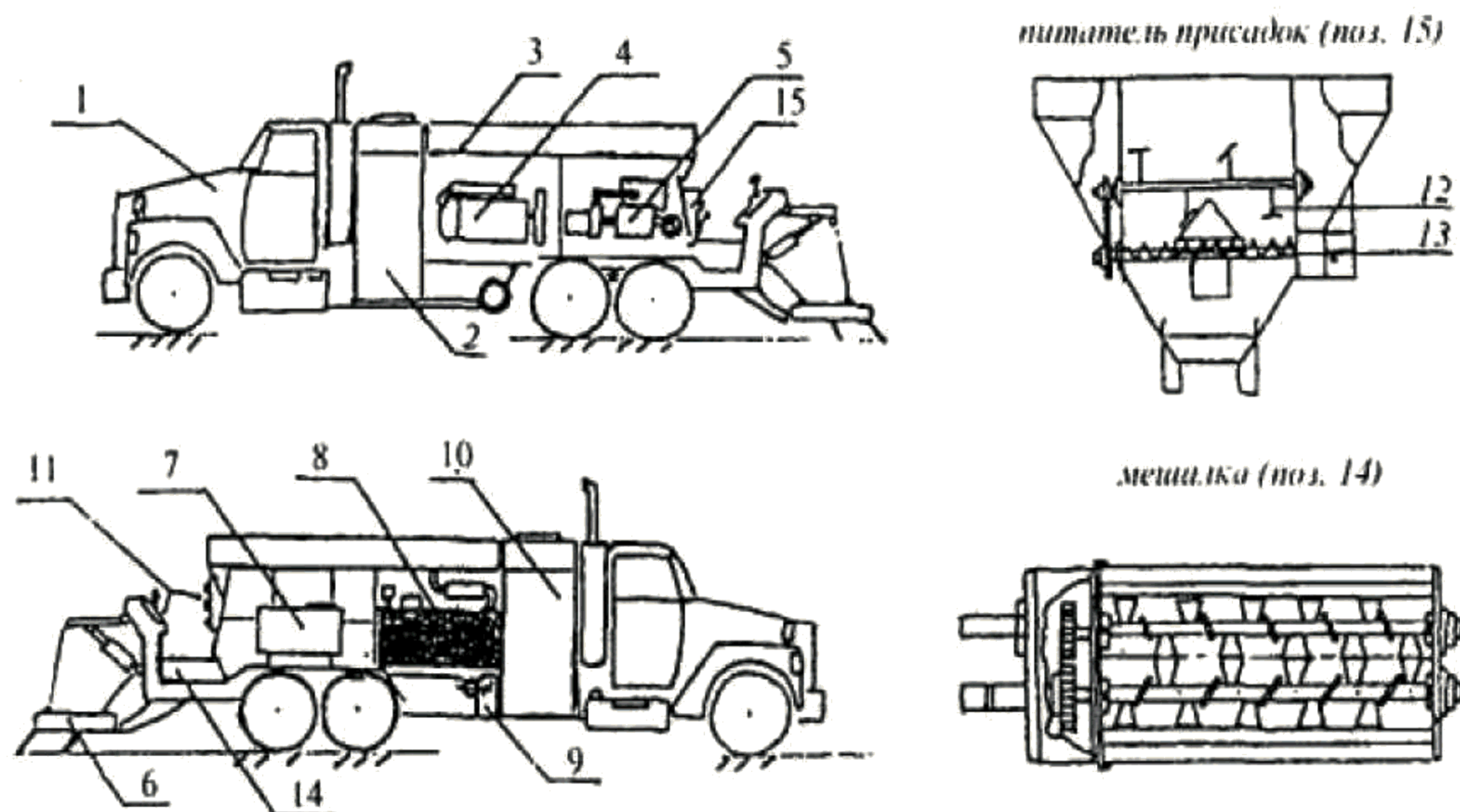


Рисунок Т.1 - Схема смесителя-распределителя литой эмульсионно-минеральной смеси  
 1 – тягач; 2 – бак для эмульсии; 3 – бункер минеральных материалов; 4 – двигатель силовой установки; 5 – гидромотор; 6 – навеска (распределительный короб); 7 – бак раствора сульфата алюминия; 8 – масляный бак; 9 – водяная помпа; 10 – бак для воды; 11 – пульт управления; 12 – мешалка лопастная; 13 – шнековый дозатор; 14 – мешалка



Рисунок Ф.2 - Общий вид машины для устройства литой эмульсионно-минеральной смеси

**Приложении У**  
**(справочное)**

**Перечень техники, инвентаря и инструментов для выполнения работ**

**У.1 Перечень техники для выполнения работ**

| Наименование                                   | Количество |
|------------------------------------------------|------------|
| Асфальтоукладчик                               | 1          |
| Компрессор с отбойными молотками               | 1          |
| Оборудование для обрезки кромок и нарезки швов |            |
| Котёл битумный                                 | 1          |
| Автомобиль самосвал                            | по расчёту |
| Подметально-уборочная машина                   | 1          |
| Автогудронатор                                 | 1          |
| Дорожная фреза                                 | 1          |
| Автопогрузчик                                  | 1          |
| Каток гладковальцевый статический массой 6 т   | 1          |
| Каток гладковальцевый статический массой 12 т  | 1          |

**У.2 Перечень инвентаря и инструментов**

| Наименование                                                               | Количество |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Передвижной фургон (бытовое помещение)                                     | 1          |
| Ограждения: штакетное                                                      | 10         |
| стойка (веха)                                                              | 15         |
| конус                                                                      | 70         |
| Предупредительные дорожные знаки                                           | 10         |
| Шаблон с уровнем строительный ГОСТ 9416-83                                 | 1          |
| Нивелир                                                                    | 1          |
| Визирка дюралюминиевая (комплект)                                          | 3          |
| Рейка длиной 3 метра                                                       | 2          |
| Утюг на жидком или газообразном топливе                                    | 2          |
| Лопата подборочная                                                         | 3          |
| Скребок металлический с закруглённым лезвием                               | 2          |
| Гребок металлический с прямоугольным лезвием                               | 2          |
| Шнур льнопеньковый, кручёный, м                                            | 100        |
| Метла                                                                      | 3          |
| Лейка                                                                      | 2          |
| Термометр на 300 <sup>0</sup> С                                            | 1          |
| Грабли металлические                                                       | 3          |
| Лом асфальтовый                                                            | 1          |
| Трамбовка чугунная с размером подошвы 150 x 150 мм                         | 2          |
| Жаровня                                                                    | 1          |
| Брус деревянный длиной 4 м и сечением 30 x 40 мм                           | 10         |
| Металлические штыри (дюбеля) высотой и диаметром соответственно 100 и 8 мм | 160        |

**Приложение Ф**  
(рекомендуемое)

**Возможные нарушения технологии укладки асфальтобетонной смеси при устройстве шероховатых тонкослойных покрытий и способы их устранения**

| Возможные недостатки                               | Причины возникновения                                                                                                                                                                                                              | Способ устранения                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Смесь дымится (синий дымок над смесью)             | Смесь имеет температуру выше 230°C                                                                                                                                                                                                 | Сообщить на АБЗ и снизить температуру выпуска смеси                                                                                              |
|                                                    | Избыточная смазка кузова                                                                                                                                                                                                           | Сообщить на АБЗ и отрегулировать смазку                                                                                                          |
| Глянцевая плёнка на поверхности (в кузове)         | Расслоение смеси при перевозке, или смесь недостаточно перемешана                                                                                                                                                                  | Сообщить на АБЗ и увеличить время перемешивания                                                                                                  |
| Смесь комковатая                                   | Применён влажный минеральный порошок или время перемешивания недостаточно                                                                                                                                                          | Сообщить на АБЗ, скорректировать состав, температуру и время перемешивания                                                                       |
| Смесь трудно укладывается                          | Низкая температура смеси, избыток минерального порошка или недостаточное перемешивание                                                                                                                                             |                                                                                                                                                  |
| Задиры покрытия отдельные и множественные          | В смесь попали включения крупного щебня, комки затвердевшей смеси, посторонние предметы. Выглаживающая плита холодная                                                                                                              | Остановить укладчик, поднять трамбующий брус и удалить посторонние предметы. Прогреть выглаживающую плиту                                        |
| Неровная поверхность слоя в продольном направлении | Неправильно отрегулирована выглаживающая плита или неровное основание                                                                                                                                                              | Отрегулировать положение выглаживающей плиты, укладку вести с предварительным выравниванием нижнего слоя и (или) использованием следящей системы |
| Разрывы покрытия по всей ширине полосы             | Укладка смеси слишком тонким слоем, и на большую ширину. Поверхность нижнего слоя чрезмерно подгрунтована жидким битумом, неправильная установка трамбующего бруса по отношению к выглаживающей плите (брус установлен выше плиты) | Отрегулировать шиберные заслонки, убрать излишки битума, установить трамбующий брус на 4 мм ниже поверхности выглаживающей плиты                 |

## Библиография

- [1] Гражданский кодекс Российской Федерации
- [2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании»
- [3] ТУ 218 РСФСР 601-88 Смеси битумоминеральные открытые для устройства макрошероховатых слоев дорожных покрытий. Технические условия. М. 1990
- [4] Рекомендации по строительству макрошероховатых дорожных покрытий из открытых битумоминеральных смесей. М. 1992
- [5] EN 13108-20:2006 Bituminous mixtures - Materials specifications - Part 20 : type testing
- [6] EN 13108-4:2006 (Д) Bituminous mixtures. Material specifications. Part 4: Rolled asphalt
- [7] EN 13108-1:2006 (Д) Bituminous mixtures. Material specifications. Part 1: Asphalt concrete
- [8] Нормы радиационной безопасности НРБ-99
- [9] EN 1097-8: 2009 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value
- [10] Технические рекомендации по устройству дорожных конструкций с применением асфальтобетона. ТР 103-07. М.:2007
- [11] Т.Н.Калашникова, М.Б.Сокальская «Строительство и ремонт асфальтобетонных покрытий». М., «Экон», 2010
- [12] Дополнительные технические указания и рекомендации по строительству асфальтобетонных покрытий, Германия (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrbahndecken aus Asphalt ZTV Asphalt StB 02, Germany)
- [13] prEN 13108-6 Проект европейского стандарта на ЩМА (The draft European standart for SMA prEN 13108-6)

- [14] Финские нормы на асфальт 2000: Совещательная комиссия по покрытиям PANKry, Хельсинки (Finish Specifications for asphalt 2000 Advisory commission on pavements PANKry, Helsinki)
- [15] AASHTO D: MP 8-05 1 Designing Stone Matrix Asphalt (SMA). Standard Specification
- [16] AASHTO D: PP 41-02 1 Standard Practice for Designing Stone Matrix Asphalt (SMA)
- [17] EN 13108-5:2006/AC:2008 Bituminous mixtures - Materials specifications - Part 5: Stone Mastic Asphalt
- [18] E. Ray Broun, Prithvi S Kandhal, Freddy L. Roberts, Y. Richard Kim, Dah-Yinn Lee, Thomas W. Kennedy, NAPA Resear. Горячие асфальтовые смеси, материалы, подбор составов смесей и строительство автомобильных дорог. Научно исследовательский и образовательный фонд Национальной ассоциации по Асфальтовому покрытию. National Center for Asphalt Technology. Landham, Maryland. Третье издание 2009
- [19] AS 150/5370 14A. Укладка дорожного покрытия из горячей асфальтобетонной смеси. Руководство 2000. American Association of State Highway and Transportation Officials, Federal Aviation Administration, Federal Highway Administration, National Asphalt Pavement Association, U.S. Army Corps of Engineers, American Public Works Association, National Association of Country Engineers. М., Росавтодор, 2011
- [20] ZTV Asphalt-StB 07. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt
- [21] EN 12272-2:2003 Обработка поверхности. Способ испытаний. Часть 2: Визуальная оценка неоднородности
- [22] EN 132036-1 Поверхностные свойства дорог и аэродромов. Способы испытаний. Часть 1: Измерение глубины макроструктуры поверхности дорожного полотна с помощью объемного способа

- [23] Приказ Минтранса России от 25.07.1994 № 59. Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством федеральных автомобильных дорог
- [24] ТР 134-03 Технические рекомендации по устройству и приёмке в эксплуатацию дорожных покрытий с учётом требований международных стандартов по ровности. Правительство Москвы ГУП НИИМосстрой, М-2003
- [25] И.И. Леонович, С.В. Богданович, И.В. Нестерович Диагностика автомобильных дорог. Уч. Пособие Минск. Москва «ИНФРА-М» 2011

**Ключевые слова:** шероховатые асфальтобетонные покрытия, высокоплотные и плотные асфальтобетонные смеси, щебеночно-мастичные асфальтобетонные смеси, открытые битумоминеральные смеси, составы, свойства, требования, технология укладки и уплотнения, контроль качества работ