

Тема 7. Ч. 1. Применение нефтяных битумов в дорожном строительстве.

Смеси на основе битумных вяжущих материалов

Органоминеральной смесью называется смесь минеральных материалов подобранного состава с органическими вяжущими. Этот большой класс смесей подразделяется на:

- асфальтобетонные;
- органоминеральные.

Каждый из этих видов смесей в свою очередь делится на горячие, приготавливаемые и применяемые в горячем состоянии при температуре 100 °С и более, и холодные – приготавливаемые и применяемые при температуре менее 100 °С.

Горячие смеси готовят, как правило, на основе вязких органических вяжущих, формирование которых происходит при высоких температурах, а холодные применяют обычно при температуре воздуха.

Асфальтобетонные смеси изготавливаются из высококачественных материалов на основе битумных вяжущих или их композициях и не должны содержать в своем составе воду.

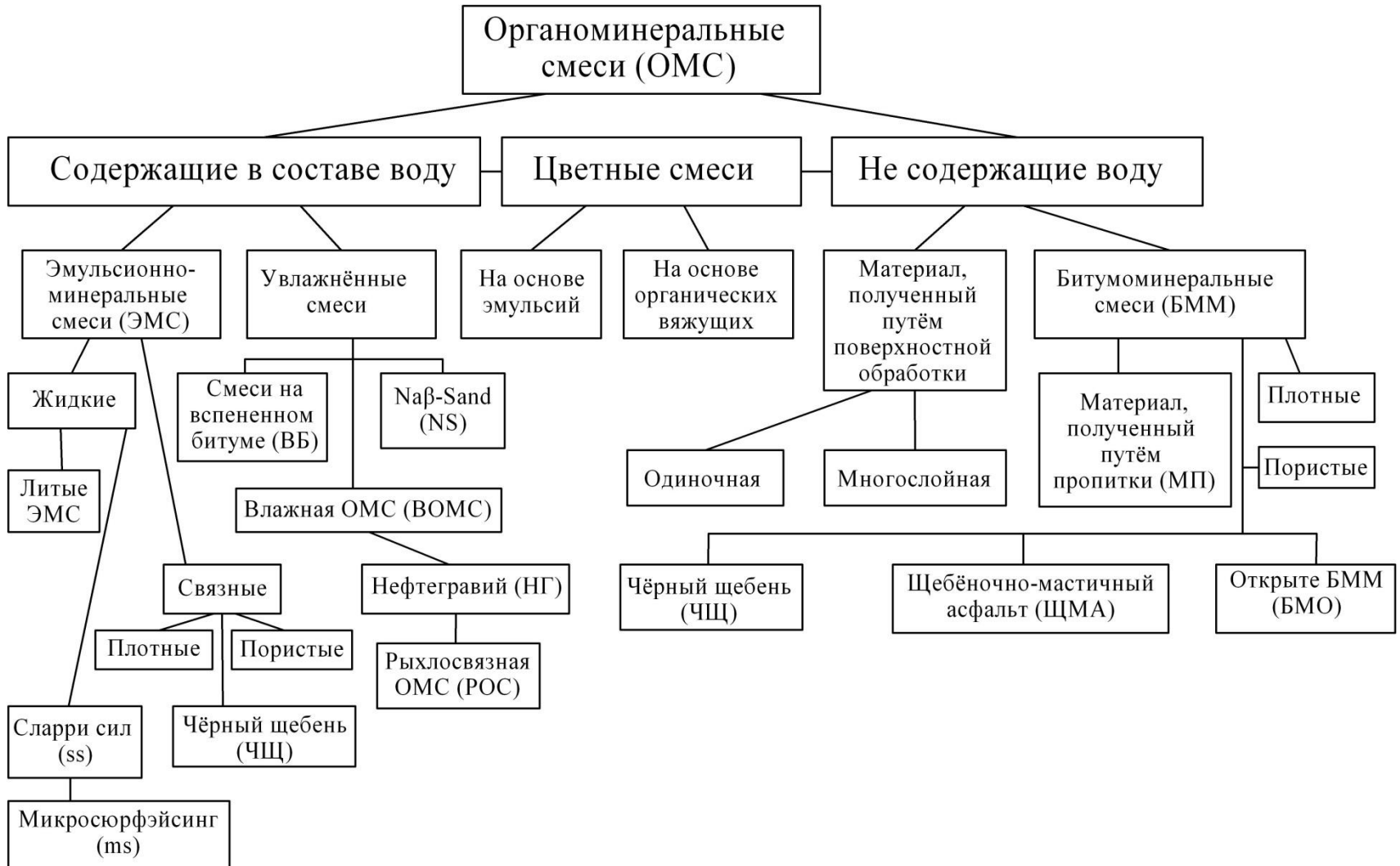
Органоминеральные смеси можно разделить на два вида:

- содержащие в своем составе воду;
- не содержащие воду.

Смеси, не содержащие воду, обычно готовятся на жидких или разжиженных органических вяжущих.

Органоминеральные смеси чаще всего получают названия по типу применяемого вяжущего или преобладающего минерального материала – битумоминеральные (БММ), эмульсионно-минеральные (ЭМС), влажные органоминеральные (ВОМС), щебеночно-мастичные (ЩМС), черный щебень и т.д. Другая значительно меньшая часть ОМС имеет

Классификация органоминеральных смесей



Поверхностная обработка дорожных покрытий

Поверхностная обработка – технологический процесс устройства на дорожных покрытиях тонких слоев с целью обеспечить шероховатость, водонепроницаемость, износостойкость и плотность покрытий. Слой, устраиваемый этим способом, также называют поверхностной обработкой.

Поверхностные обработки используются:

как профилактический слой, который закрывает и предохраняет в плохую погоду основные конструктивные слои дорожных покрытий от преждевременного разрушения;

как слой износа, подверженный стиранию в процессе движения, предохраняя наилучшим образом структуру дороги. Такому слою требуется только периодическое обновление для придания структуре дороги ее первоначальных качеств;

как верхний слой дорожного покрытия с характеристиками шероховатости, обеспечивающими сцепление и хорошее дренирование поверхностных вод, приводящими к значительному понижению порога аквапланирования и создающими, благодаря повышенному удельному давлению, хорошее сопротивление формированию гололеда.

Существует много различных способов устройства поверхностных обработок, из которых в настоящем подразделе рассматривается лишь один – использование для этой цели фракционного щебня и различных органических вяжущих, в том числе эмульгированных

Чтобы создать поверхностную обработку, соответствующую представленным требованиям, необходимо при ее устройстве соблюдать **принципиальные положения**:

- использовать вяжущее, которое прочно и надолго соединяется с поверхностью покрытия или основания. Это соединение называется парой «вяжущее – основа»;
- каменный материал должен быть прикреплен к покрытию или основанию, а каждая щебенка должна быть прочно соединена с соседними. Это взаимодействие называют парой «вяжущее – щебень»;
- количество вяжущего должно быть достаточным, чтобы покрыть пленкой каждую щебенку на необходимую высоту и заполнить все микротрещины покрытия, но не быть избыточным, чтобы не выступать на поверхность щебеночного слоя. Это основной принцип дозировки и распределения вяжущего;
- каменный материал должен быть чистым, обладать высокими физико-механическими свойствами (прочностью, морозостойкостью, сопротивлением истиранию и др.), иметь определенные формы и размеры.

Основные требования к каменным материалам :

количество каменного материала должно быть достаточным, чтобы создать нужную структуру поверхности, но не быть излишним, чтобы избежать необходимости удаления его. Это принцип дозировки и распределения каменного материала;

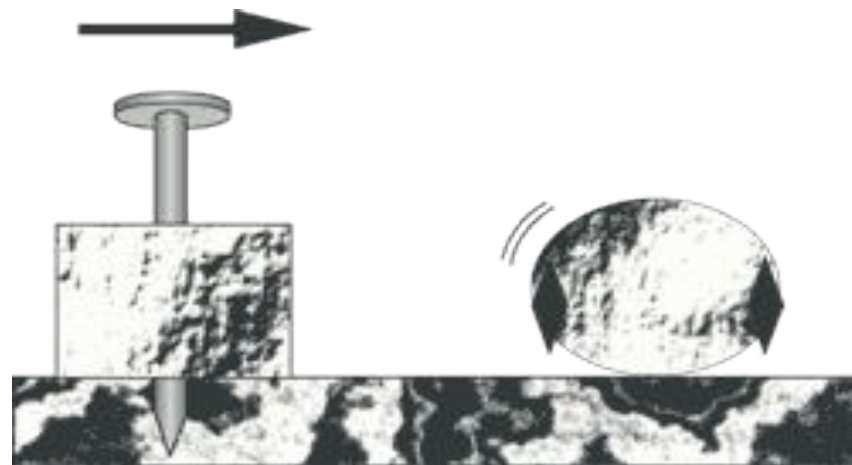
каждая щебенка должна занять наиболее стабильное положение, а все вместе должны создавать сплошной монолитный слой с шероховатой поверхностью. Это основной принцип уплотнения.

В зависимости от типа и состояния покрытия поверхностные обработки могут быть одиночными и двойными, на цементобетонных покрытиях – только двойными.

Щебень поверхностной обработки воспринимает и передает на нижележащие слои нагрузку от автомобилей, служит слоем износа и обеспечивает сцепление между дорогой и колесами автомобилей.

Каменный материал, применяемый для устройства поверхностной обработки, должен обладать высокими физико-механическими свойствами, такими как прочность, морозоустойчивость, сопротивление удару и износу (истиранию), хорошей прочностью сцепления с вяжущим и т.д. Соответствие горной породы вяжущему определяют путем испытания в лабораторных условиях на прочность сцепления.

Форма щебенки должна быть как можно ближе к кубической, чтобы обеспечить устойчивое положение на поверхности покрытия. Яйцевидная форма щебенки не имеет стабильного положения. Плоские плитки и щебенки в виде вытянутой иглы хрупки и плохо укладываются в покрытие



Влияние формы щебенки на стабильность их положения

Щебень поверхностной обработки должен быть очень чистым, что обуславливает его тщательную мойку во время производства. Наличие глины, даже в очень слабых пропорциях, весьма нежелательно: глина крайне гидрофильна, и сильное разбухание, которое происходит при наличии воды, приводит к тенденции разрыва связки «вяжущее – щебень».

Правильно выбранная форма и размер щебенки формируют шероховатость поверхностной обработки, обеспечивают снижение шума в салоне автомобиля при движении. Важное значение имеет выбор размера щебня. Установлено, что размеры щебня порядка 10–15 и 15–20 мм вызывают довольно высокий уровень шума в салоне автомобиля и мешают прослушиванию музыки при скорости движения более 130 км/ч. Исходя из этого, отдают предпочтение поверхностной обработке из щебня фракций 5–10 мм.

Еще один фактор, который необходимо учитывать при назначении требований к размеру щебня, состоит в исключении возможности разбития лобовых стекол автомобилей щебенками, вылетающими из-под колес автомобилей при движении с высокой скоростью. Использование мелкозернистого щебня позволяет почти полностью решить эту проблему

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

Дополнительные условия:

- все работы по устройству поверхностной обработки должны быть выполнены в наиболее благоприятных условиях погоды. Это принцип назначения сроков выполнения работ;
- до начала работ должны быть решены все организационные вопросы, касающиеся поставки материалов, подготовки машин и оборудования. Это принцип организации работ;
- в процессе работ должны строго выполняться требования к технологии производства работ и качеству применяемых материалов. Это принцип организации контроля качества.

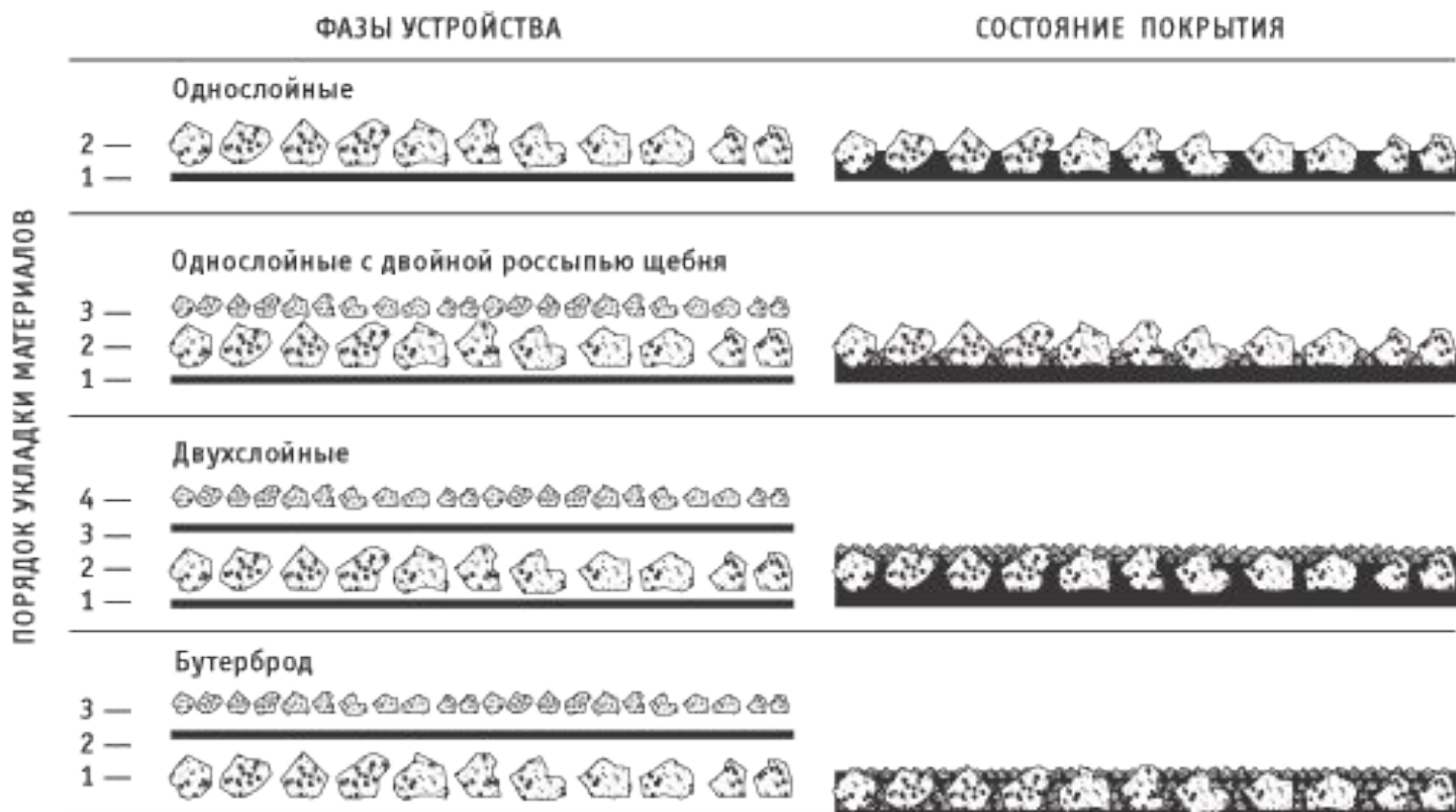
Подведём итог:

Качественная поверхностная обработка сопровождается более

Различают несколько видов поверхностных обработок, каждая из которых имеет свою сферу наиболее эффективного применения .

- 1. Однослойная поверхностная обработка с однократным распределением вяжущего и щебня.** Применяется для создания шероховатой поверхности и слоя износа дорожной одежды с достаточной прочностью. Это самый распространенный вид шероховатой поверхностной обработки, наиболее подходящий для всех видов движения. Чаще всего она устраивается из щебня фракций 5–10 мм.
- 2. Однослойная поверхностная обработка с двойным распределением щебня.** На слой нанесенного вяжущего сначала рассыпают крупную фракцию щебня (например, 10–15 или 15–20 мм), прикатывают катком, а затем рассыпают более мелкую фракцию щебня (например, 5–10 мм) и уплотняют. Применяется на дорогах с интенсивным движением и высокой скоростью движения. Такая поверхностная обработка способствует улучшенной герметичности покрытия, устранению мелких неровностей и деформаций, лучше распределяет усилия от колес автомобилей. Особенно эффективно такая обработка работает на хорошем жестком основании.
- 3. Двухслойная поверхностная обработка.** На первый слой разлитого вяжущего рассыпают крупную фракцию щебня и уплотняют. Затем разливают второй слой вяжущего, рассыпают более мелкую фракцию щебня и окончательно уплотняют. Применяется на покрытиях с недостаточной прочностью, при наличии сетки трещин, ямочности, колея, при высокой интенсивности движения, т. е. в тех случаях, когда необходимо не только создать шероховатый слой износа и защитный слой, но и улучшить ровность, несколько повысить прочность и сдвигоустойчивость. Применяется также на цементобетонных покрытиях.

Виды поверхностных обработок



4. Поверхностная обработка типа «сэндвич».

На покрытие рассыпают щебень более крупной фракции, затем распределяют вяжущее, рассыпают щебень мелкой фракции и уплотняют. Структура получаемого слоя поверхностной обработки сравнима с однослойной поверхностной обработкой, устроенной путем розлива вяжущего и двойной россыпью щебня. Такая поверхностная обработка рекомендуется при неоднородном по ровности покрытии для его выравнивания и некоторого усиления. Применяется на дорогах второстепенного, местного значения.

Существует два способа устройства поверхностных обработок:

□ **традиционный** – с отдельным распределением материалов;

□ **способ с синхронным распределением** вяжущего и щебня. Работы по устройству одиночной поверхностной обработки традиционным способом с использованием битумов, дегтебитумов, битумо- и дегтеполимерных вяжущих производят в следующем порядке:

- подготовка поверхности (очистка от пыли и грязи) и ремонтные работы;
- розлив вяжущего автогудронатором;
- распределение щебня щебнераспределителем;
- укатка катком;
- уход в период формирования.

Недостатки традиционного способа:

1. Большое количество машин.
2. Щебнераспределитель перемещается по разлитому битуму, что ухудшает качество покрытия.
3. Разлитый битум успевает остыть до того, как будет распределён щебень.

Технология поверхностной обработки с синхронным распределением вяжущего и щебня. Основными отличиями новой технологии устройства поверхностной обработки являются синхронное практически одновременное распределение вяжущего и россыпь щебня.

При устройстве поверхностной обработки традиционными методами разрыв во времени между распределением вяжущего и россыпью щебня лимитируется временем остывания горячего битума и может достигать 1 ч.

При синхронном распределении вяжущего и щебня разрыв между этими операциями не превышает 1-2с, что существенно сказывается на повышении качества поверхностной обработки как при использовании в качестве вяжущего горячего битума, так и битумной эмульсии.

Повышение качества при использовании в роли вяжущего горячего битума объясняется тем, что за столь короткий промежуток времени битум не успевает остыть и сохраняет жидкую консистенцию и высокую клеящую способность.

В результате битум хорошо проникает в микропоры щебня и покрытия, обволакивает каждую щебенку и прочно приклеивает их к покрытию и одну к другой.

Уплотнение уложенного слоя также происходит при горячем состоянии битума, что обеспечивает максимальный эффект уплотнения.



Поверхностная обработка с синхронным распределением материалов

Битум

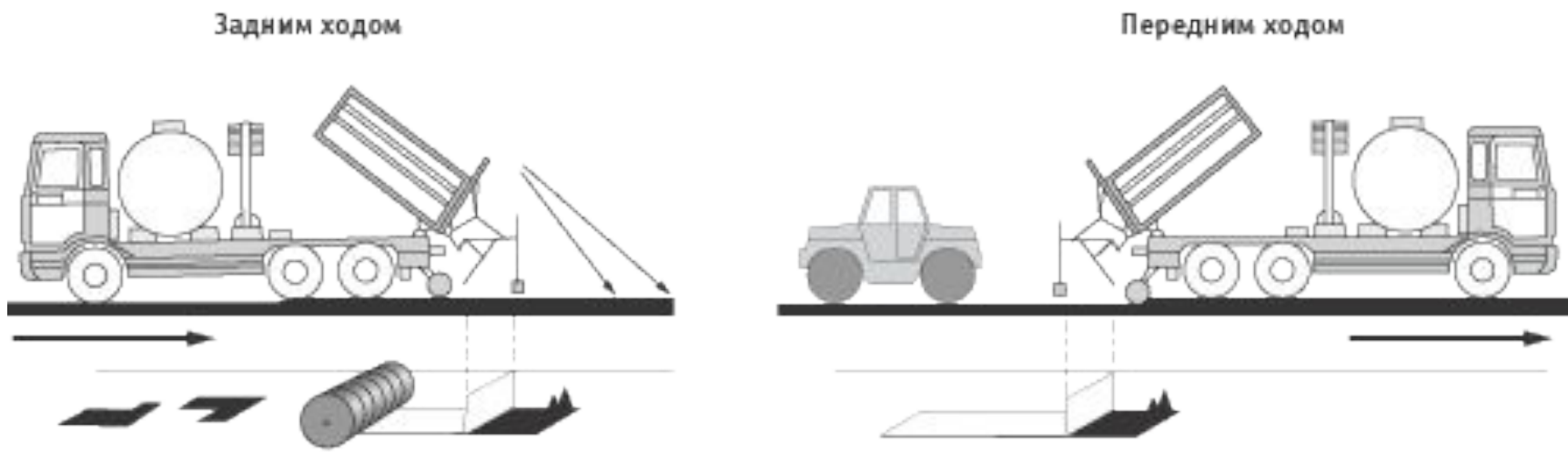


Щебень

Синхронное распределение решает все проблемы организации и координации работ, возникающие при асинхронном распределении, поскольку при каждой остановке в распределении щебня автоматически прекращается и распределение вяжущего. Существенно сокращаются простои из-за климатических условий и повышается производительность работ. Это важно при использовании вяжущих высокой вязкости, но особенно важно при работе в неблагоприятных погодных условиях.

Синхронное распределение вяжущего и щебня благоприятно сказывается на формировании сопряжения между вяжущим и щебнем, что гарантирует высокие эксплуатационные характеристики поверхностной обработки, уменьшает риск неудачи работ из-за разницы температур основания и вяжущего, а также из-за наличия сухих тонкодисперсных фракций при устройстве поверхностных обработок с использованием эмульсий.

Принципы работы машин для поверхностной обработки

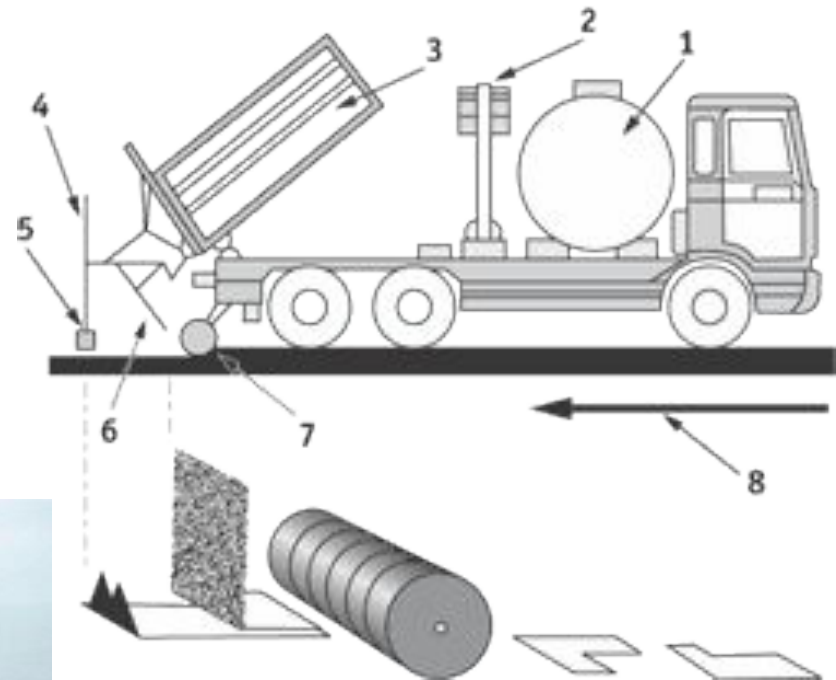


Для реализации идеи поверхностной обработки с синхронным распределением вяжущего и щебня фирма производители разработали и выпускают широкую номенклатуру битумощебнераспределителей различной производительности, а также других машин для содержания и ремонта дорожных покрытий с использованием щебня, обработанного битумом или битумной эмульсией.

Выпускаемые машины могут работать при движении передним ходом или при движении задним ходом .

Оборудование машины

- 1 – теплоизолированный бак для вяжущего;
- 2 – грейферный ковш для погрузки щебня;
- 3 – кузов для щебня;
- 4 – площадка оператора;
- 5 – распределитель вяжущего;
- 6 – распределитель щебня;
- 7 – пневматический каток;
- 8 – направление движения



Для устройства поверхностной обработки методом синхронного (одновременного последовательного) распределения вяжущего и щебня используют битумощебнераспределители. Их различают по:

- ширине обработки, т.е. по соответствию (кратности) этого параметра ширине проезжей части автомобильной дороги;
- емкости (вместимости) бака для вяжущего и бункера для щебня;
- методу загрузки щебнем, т.е. использованию специальных загрузочных машин для загрузки щебня в бункер или специального самозагрузочного оборудования.

Установлено, что вместимость бака для вяжущего обеспечивает значительно бо́льшую выработку, чем вместимость бункера для щебня. Таким образом, бункер для щебня должен быть заполнен несколько раз для обеспечения выработки вяжущего. Соотношение выработок по вяжущему и щебню для различных битумощебнераспределителей колеблется от 2,0 до 9,5, поэтому значительное влияние на сменную выработку (производительность) оказывает метод загрузки щебня.

При загрузке щебня в бункер щебнераспределителя (без самозагрузки) на базе с использованием одноковшового фронтального погрузчика или крана с грейфером (челюстным ковшом), т.е. с двойным пробегом от места работы до базы и обратно, затраты времени на одну загрузку составляют от 40 мин до 1 ч 20 мин.

При загрузке щебня в бункер битумощебнераспределителя на месте работ с использованием самозагрузки или с использованием автомобиля-самосвала с краном-манипулятором, оснащенный грейфером, затраты времени на одну загрузку составляют от 10 до 15 мин.

При загрузке щебня в бункер битумощебнераспределителя с самозагрузкой из приемного бункера, расположенного сзади машины и загружаемого из автомобиля-самосвала, даже при остановке битумощебнераспределителя затраты времени на одну загрузку составляют от 2 до 6 мин.

При расчете загрузка вяжущего совмещена с загрузкой щебня, т.е. производится через две-девять загрузок щебня, скорость движения битумощебнераспределителя принята равной $4 \text{ км/ч} = 1,1 \text{ м/с} = 66 \text{ м/мин}$, ширина распределения принята равной 3 м, коэффициент использования по времени принят равным 0,8 (при загрузке на базе) и 0,6 (при загрузке на дороге), что связано с необходимостью и большой сложностью ритмичной подачи материалов, применением дополнительных машин (автомобилей-самосвалов, автобитумовозов)



Битумощебнераспределители как правило монтируют на базе полуприцепа.

Это позволяет использовать тягач для других работ, во время простоя битумощебнераспределителя

Грузоподъёмность прицепа достигает 40 тонн, что увеличивает время автономной работы машины



Технология строительства покрытий «сларри сил» и «микросюрфейсинг»

Применение «сларри сил» стало широко использоваться с 1960-х гг, с развитием активных элементов поверхности (эмульгаторов) и механизмов, способных выполнять постоянное рассеивание.

Данная технология приготовления и укладки смесей на дороге успешно применяется для содержания и ремонта федеральных автомагистралей, основных и второстепенных территориальных дорог. Кроме того, такие смеси применяются при устройстве покрытий проезжей части мостов, взлетно-посадочных полос и рулежных дорожек в аэропортах, парковых дорожек в зонах отдыха. Однако свое основное применение эта система нашла при продлении срока службы существующих бетонных и асфальтобетонных покрытий.

Изначально появление данной технологии было вызвано преимуществами битумных эмульсий перед неэмульгированным битумом, такими как:

- использование в холодном состоянии, благодаря чему в 2–3 раза по сравнению с «горячими» технологиями замедляется процесс старения битума в цикле приготовления смесей;
- высокое качество эмульсионно-минеральных смесей, полученных методом смешения в мобильной установке непосредственно на дороге;
- отсутствие необходимости сушить и нагревать каменные материалы;
- высокая однородность смесей и материалов за счет лучшего смешения зерен с более жидким по консистенции битумным вяжущим (эмульсией);
- возможность обработки эмульсиями влажного каменного материала и производство работ при низких, до 5 °С, температурах.

Одна из групп эмульсионно-минеральных смесей получила название Сларри-системы, в которую входят три типа смесей – «сларри сил» (Slurry Seal), «кэйп сил» (Cape Seal) и «микросюрфейсинг» (Micro-surfacing). Сларри – это смесь подобранных состава минерального заполнителя, эмульгированного битума, воды и добавок, регулирующих сроки распада эмульсии, которую распределяют по тщательно подготовленному дорожному покрытию. Группы таких компонентов смешивают в соответствии с определенной формулой, разработанной в лаборатории. В состав более передовых и специализированных смесей могут входить полимеры, например, латекс, волокна или другие материалы. Сларри-системы в основном укладывают слоем, толщина которого равна высоте одного камешка самой крупной фракции, входящей в состав минерального заполнителя. Применение различных фракций минерального материала позволяет устраивать слои износа толщиной 3,5; 6; 9,5 мм (в свежеложенном состоянии) по технологии «сларри сил», а при применении технологии «микросюрфейсинг» – до 25 мм. Возможно использование многослойных конструкций.

Использование полимер-модифицированных эмульсий позволяет не только восстановить изношенный верхний слой покрытия, но также выполняет изоляционные функции, предохраняя покрытие от трещинообразования и развития возрастных трещин, защищает верхние слои дорожной одежды от водонасыщения, увеличивает показатели сцепления и ровности. Кроме того, без дополнительных затрат возможно исправление незначительной колейности, продольных и поперечных неровностей.

Преимущества ЛЭМС типа «сларри сил»

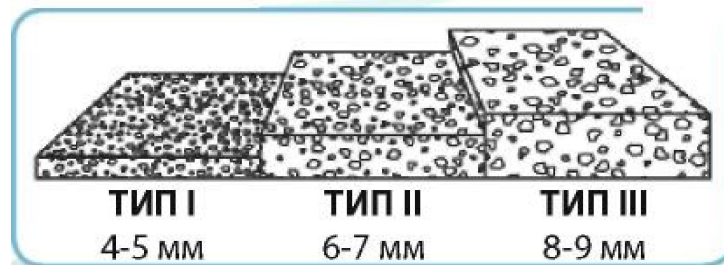
- плотная однородная смесь, нанесенная на покрытие, а не «приклеенный» каменный материал при традиционных поверхностных обработках;
- холодная технология, не требующая нагрева материалов, в том числе предотвращающая старение битума;
- возможность использования влажного материала и увлажненного покрытия;
- возможность «лечения» без специальной подготовки волосяных и средних трещин, недоступная другим технологиям;
- возможность ремонта разрушений поверхностной обработки;
- технология, позволяющая улучшить свойства используемого битума в процессе приготовления эмульсии; отсутствие «выноса» каменного материала (эффект разбитых лобовых стекол);
- отсутствие необходимости перестановки бортового камня на участках дорог, проходящих по населенным пунктам, в заездных карманах автобусных остановок, на мостах и т.д.;
- возможность устранения колейности покрытия;
- легкое тонкослойное плотное эластичное водонепроницаемое покрытие идеальное для нанесения на искусственных сооружениях;
- возможность существенного улучшения ровности покрытия без необходимости укладки выравнивающих слоев или фрезерования при традиционных технологиях;
- возможность существенного улучшения шероховатости покрытия;
- низкая «шумность» покрытия – востребованность в населенных пунктах и зонах рекреации;
- возможность устройства покрытия при более низких температурах;
- повышенная адгезия материала горизонтальной разметки к покрытию и соответствующий повышенный срок эксплуатации горизонтальной разметки;
- повышенный срок гарантийных обязательств по сравнению с традиционными поверхностными обработками;
- долговечность покрытия 3–5 лет;
- высокая производительность укладочных комплексов.

Недостатки

- более высокая прямая стоимость работ по сравнению с традиционными поверхностными обработками за счет использования более качественных исходных материалов;
- чувствительная к внешним факторам технология;
- длительный срок ограничения движения по свежееуложенному слою.

Slurry seal может быть различных типов. Различный размер щебня позволяет получить различную толщину и текстуру покрытия.

Эмульсии разного состава и разного времени схватывания смешиваются с одним из трех типов щебня, таким образом, получается смесь с необходимыми характеристиками.



Типы Сларри сил

Щебень делится на три следующих вида: 1 – мелкий, 2 – средний и 3 – крупный. Поэтому и технология слари сил бывает 3 типов:

Тип 1 – мелкий, это использование мелкого щебня в качестве всепроникающего основного материала. Кладут такое покрытие на асфальт, который подвергается малому износу. Например, автостоянки и проезды.

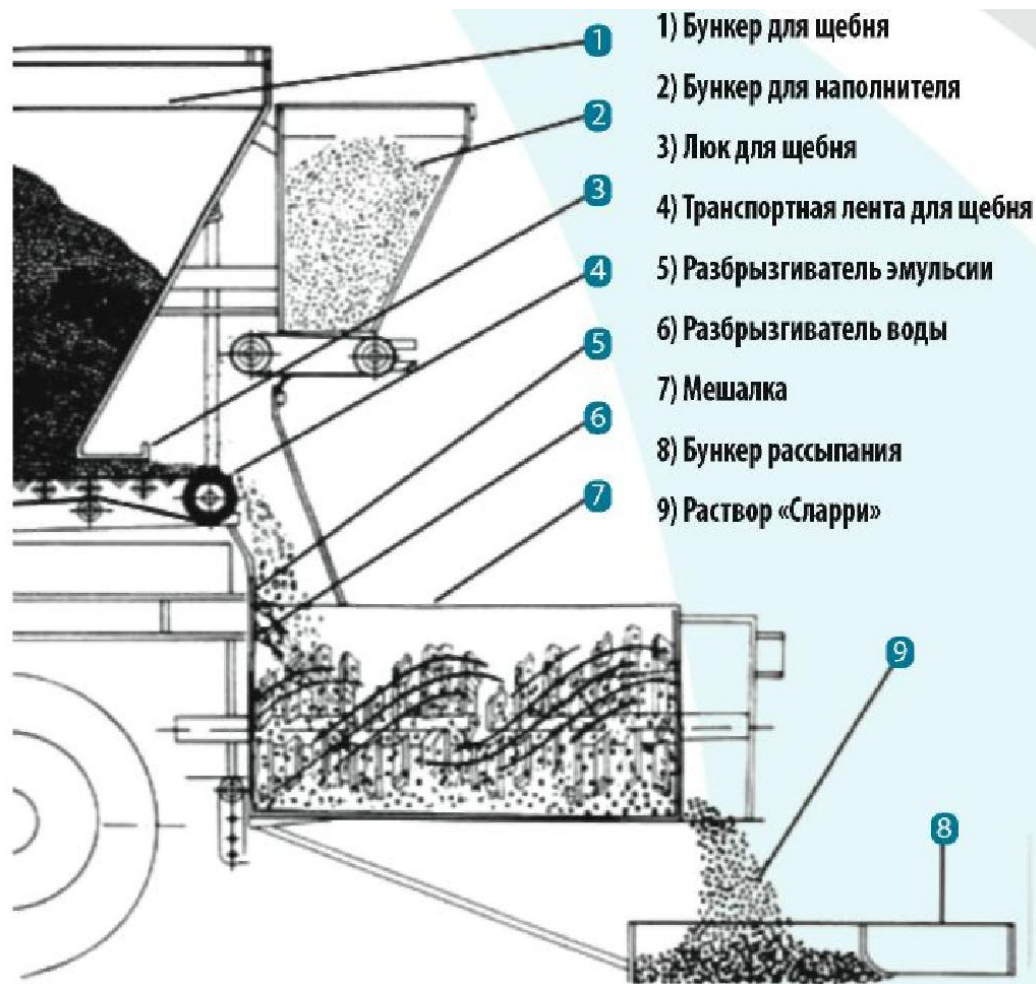
Тип 2 – средний, это самый распространенный вариант укладки слари. При его подготовке используют щебень средних размеров, что позволяет добиться консенсуса между прочностью и стоимостью. Такой вид укладки асфальта широко применим на автомобильных дорогах со средней интенсивностью движения. Тип «Средний щебень» используется чаще всего. Широко используется для мест со средним и интенсивным дорожным движением. Этот тип смеси используется для покрытия трещин, предотвращения среднего и сильного стирания, окисления и потери сцепления, для увеличения сопротивления скольжению.

Тип 3 – крупный щебень, исправляет серьезные дефекты поверхности, обеспечивает сопротивление скольжению при интенсивном дорожном движении и предотвращает скольжение в воде (гидропланирование).

Смесь сларри готовится в передвижной смесительной установке, имеющей механизм распределения смеси по покрытию. С добавлением воды смесь приводится в готовое для нанесения состояние.

Раствор сларри наносится на существующее покрытие поверхности с помощью распылителя, соединенного со смешивающим блоком. Раствор сларри проникает в бункер распылителя, когда смешивающий блок растягивает этот бункер, распылитель накладывает смесь.

Распылитель наносит раствор «Сларри» на одну полосу дороги за один проход и изготовлен таким образом, чтобы постоянно находиться в контакте с существующей поверхностью. За счет этой особенности распылитель накладывает одинаковый слой раствора на склонах, на высоких участках дороги, на различных перекосах.



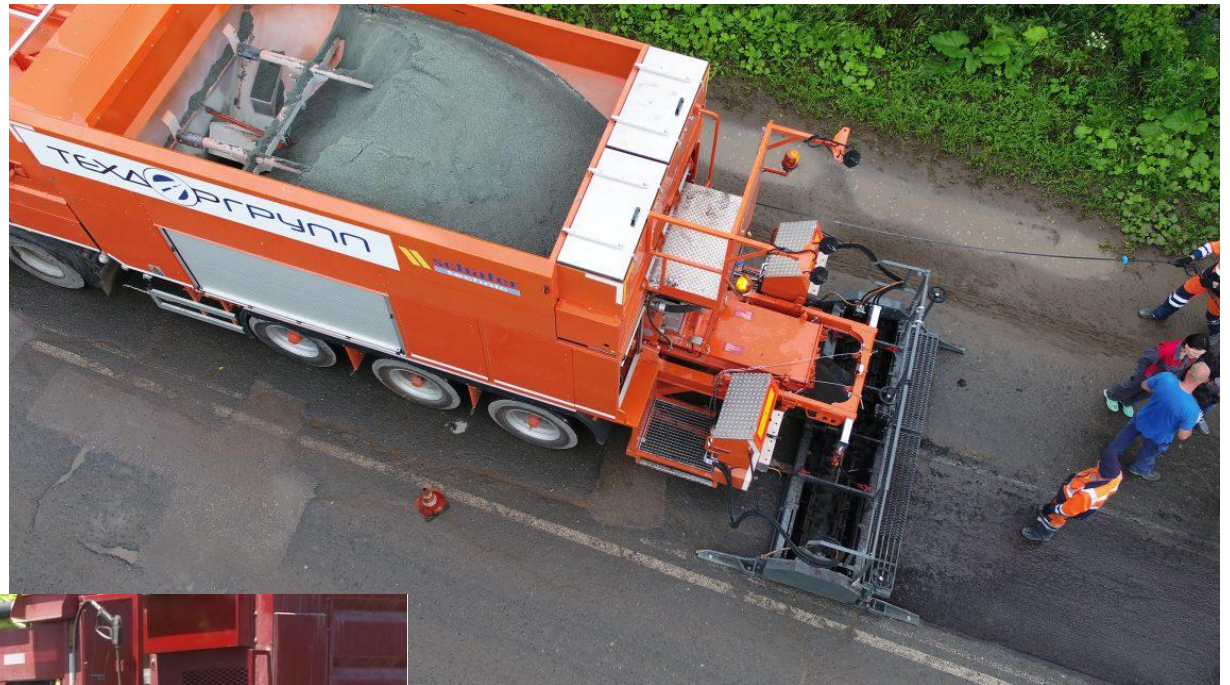
Принцип работы машины для устройства сларри сил

Технология покрытия асфальта микросюрфесинг представляет собой усовершенствование технологии слари сил. Отличия между ними заключаются в том, что для изготовления первого варианта используется щебень более высокого качества, смесь быстро твердеет, уровень когезии формирующейся смеси намного выше, чем у его предшественника, разница в ширине слоев – толщина поверхностей технологии микросюрфейсинг достигает 20 мм, когда как 15 мм для сларри – потолок.

Машина для микросюрфейсинга может укладывать смесь сларри сил, в то время как машина для сларри сил не всегда способна укладывать микросюрфейсинг.

Зарубежный опыт показывает, что при текущем ремонте 1 км городских улиц (при ширине проезжей части 9 м) применение одного слоя смеси «Микросюрфейсинг» толщиной 10–12 мм обходится в 2,2 раза дешевле по сравнению с устройством слоя асфальтобетона толщиной 2,5 см и в 3,5 раза дешевле при устройстве асфальтобетонного покрытия толщиной 5 см.





Устройство покрытий и оснований способом пропитки

Покрытие (или основание), построенное по способу пропитки, представляет собой слой из уплотненного сортированного щебня, в котором часть пор заполнена органическим вяжущим материалом. Прочность и монолитность пропитанного слоя обеспечивается заклировкой частиц минерального материала и их сцеплением за счет вяжущих свойств битума или дегтя. Вяжущие материалы самотеком заполняют поры после их розлива по поверхности слоя. Чтобы вяжущие проникали в поры пропитываемых слоев дорожной одежды, используют следующие технологические приемы: подогревают вяжущие с целью временного снижения их вязкости; основной розлив вяжущих проводят на не полностью уплотненный слой щебня одномерной крупной фракции, что сохраняет повышенную пористость слоя на период пропитки.

Для распределения вяжущего применяют автогудронаторы. При этом очень важно обеспечить равномерность распределения вяжущего по поверхности слоя, заливая пропущенные места вручную из шланга, которым снабжен автогудронатор, или из леек.

Недостатками устройства оснований по способу пропитки **является** то, что часть вяжущего расходуется нерационально на заполнение крупных пор минерального остова. В то же время способ пропитки не обеспечивает полного обволакивания всех частиц щебня.

Различают два вида пропитки: глубокую (или нормальную) при толщине пропитываемого слоя 6,5–8 см; **облегченную** (или полупропитку) при толщине пропитываемого слоя 4–6 см.

Покрытия, устроенные способом пропитки, рекомендуется подвергать

Покрытия и основания способом пропитки следует строить в сухое время года при температуре воздуха не ниже +10 °С. Осенью работы следует прекращать за 15–20 дней до ожидаемого понижения температуры ниже +10°С, с тем, чтобы обеспечить минимальный период времени, необходимый для формирования покрытия под движением.

Технологический процесс устройства щебеночных покрытий способом пропитки состоит из операций: подготовка основания; подсыпка обочин; вывозка, разгрузка и разравнивание крупного щебня для устройства основного слоя (первая россыпь щебня) (автосамосвал и автогрейдер); предварительное уплотнение основного слоя щебня катками; первый розлив вяжущего автогудронатором; вторая россыпь щебня (мелкого); уплотнение щебня второй россыпи; второй розлив вяжущего; третья россыпь щебня (клинца); уплотнение щебня третьей россыпи; третий розлив вяжущего; четвертая россыпь щебня (каменной мелочи); завершающее уплотнение; уход за построенным покрытием и дополнительная поверхностная обработка.

Для устройства покрытий способом пропитки применяют щебень четырёх фракций: крупный – 40–70 мм, мелкий – 20 (25)–40 мм, клинец – 10(15)–20(25) мм и каменная мелочь 3(5)–10(15) мм.

Для облегченной пропитки применяют только три фракции щебня (исключают крупный щебень 40–70 мм).

Слои из щебня, обработанного вяжущим способом пропитки, применяют также в качестве оснований под усовершенствованные покрытия из асфальтобетонных или плотных битумоминеральных смесей. Так как эти покрытия хорошо защищают нижележащие слои от поверхностной влаги, то нет необходимости устраивать на основании плотный замыкающий слой. Поэтому при устройстве оснований способом пропитки обычно сокращают на один количество розливы вяжущего и не проводят замыкающей россыпи мелкого щебеночного материала.