

Вяжущие для холодной переработки,
зарекомендовавшие себя по всему миру

Вспененный битум







Со вспененным битумом

ВЫ ГОТОВЫ К БУДУЩЕМУ.

Высокое качество, экономичность, экологическая безопасность. И перспективность: холодный ресайклинг с использованием вспененного битума, инновационного вяжущего - неразрывно связан с именем WIRTGEN, пионера в применении вспененного битума. Мы планируем полностью реализовать потенциал, заложенный в технологии вспененного битума, которая сформировалась благодаря накопленным знаниям и многолетнему богатому опыту, и всегда соответствует требованиям заказчика. Ближе к нашим клиентам. Многочисленные пользователи по всему миру убедились в своих достоинствах зарекомендовавшего себя дорожно-строительного материала.

СОДЕРЖАНИЕ

ВСПЕНЕННЫЕ БИТУМЫ – ЭФФЕКТИВНО И ЭКОЛОГИЧНО	6–7
СЛОЖНЫЙ ПРОЦЕСС – ОТЛИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	8–9
ПРОИЗВОДСТВО ВСПЕНЕННОГО БИТУМА В ЛАБОРАТОРИИ	10–11
СВОЙСТВА BSM (МАТЕРИАЛ, СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ БИТУМОМ)	12–13
РЕСАЙКЛИНГ - «НА МЕСТЕ» ИЛИ «НА ЗАВОДЕ»	14–15
ХОЛОДНЫЕ СМЕСИ, СОДЕРЖАЩИЕ ВСПЕНЕННЫЙ БИТУМ	16–17
ПРИМЕРЫ СЛОЕВ BSM В КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ	18–19
ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ПРИМЕНЕНИЙ ИЗ ОДНОГО ИСТОЧНИКА	20–21
ПОЛНЫЙ СПЕКТР УСЛУГ ПО СЕРВИСНОЙ ПОДДЕРЖКЕ	22–23
ИСТОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВСПЕНЕННОГО БИТУМА	24–25
ВСПЕНЕННЫЕ БИТУМЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПО ВСЕМУ МИРУ	26–27



Вспененные битумы – эффективно и экологично

06
07

11





СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ, УДОВЛЕТВОРЯЮЩИЙ ВСЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИ- ВЫ

ДО 100 %

снижение расходов на переработку материала

ДО 90 %

уменьшение потребности в транспортировке материалов

ДО 90 %

снижение расходования ресурсов

ДО 50 %

снижение расхода вяжущих

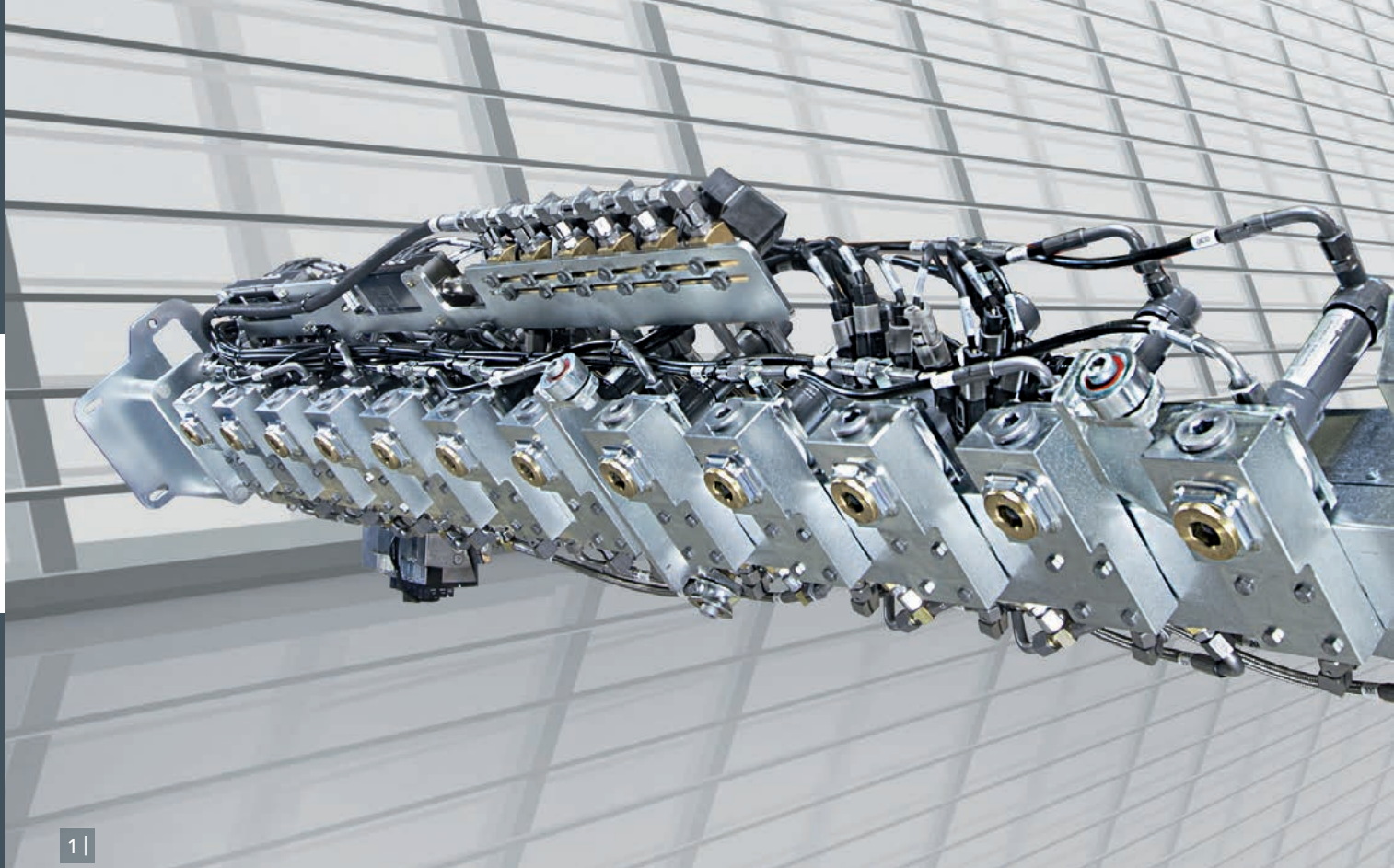
ДО 50 %

более короткая продолжительность строительных работ

ДО 50 %

снижение общих расходов

1 | Холодный рециклинг со вспененным битумом предусматривает использование вторичного сырья с добавлением вяжущих.



1 |

1 | Вспененный битум впрыскивается в смесительную камеру в точно дозированных количествах с помощью специальных систем впрыскивания. Микропроцессоры ...

Сложный процесс – отличные результаты

ВЯЖУЩЕЕ ПРЕДЛАГАЕТ БОЛЬШОЙ ПОТЕНЦИАЛ

В настоящее время технология холодного ресайклинга с использованием вспененного битума признана во всем мире, теперь ею начинают интересоваться полномочные органы, отвечающие за состояние дорог, и строительные компании для использования в целях восстановления и строительства новых дорожных покрытий.

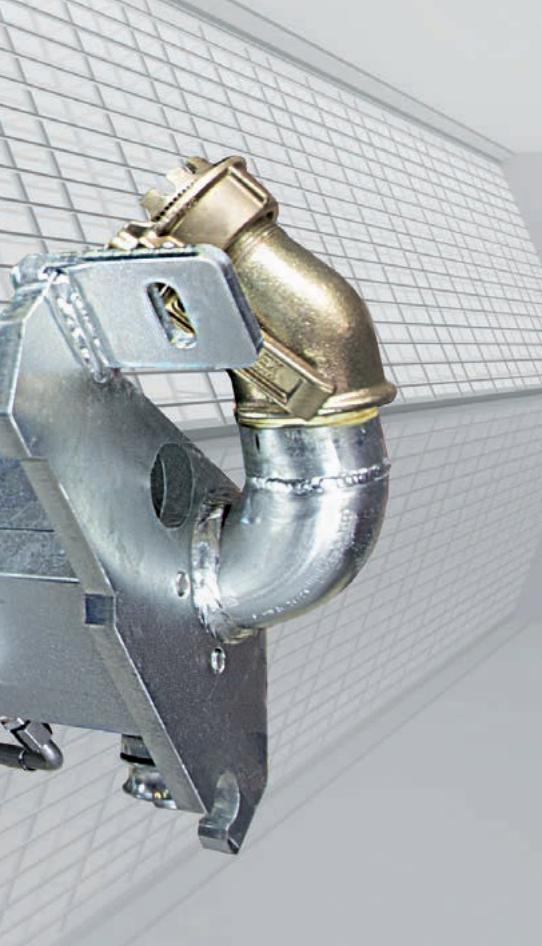
Холодный ресайклинг со вспененным битумом позволяет получить гибкие и очень прочные слои основания. Являясь частью конструкции дорожного покрытия, эти слои представляют идеальный фундамент для конечного асфальтобетонного покрытия, толщина которого может быть уменьшена. Вспененный битум изготавливается по ультрасовременной технологии из битума, разогретого до температуры прибл. 175°C. Системы впрыскивания с микропроцессорным управлением, установленные в ресайклерах WIRTGEN, производят вспененный битум и впрыскивают его в минеральный наполнитель в точно дозированных количествах.



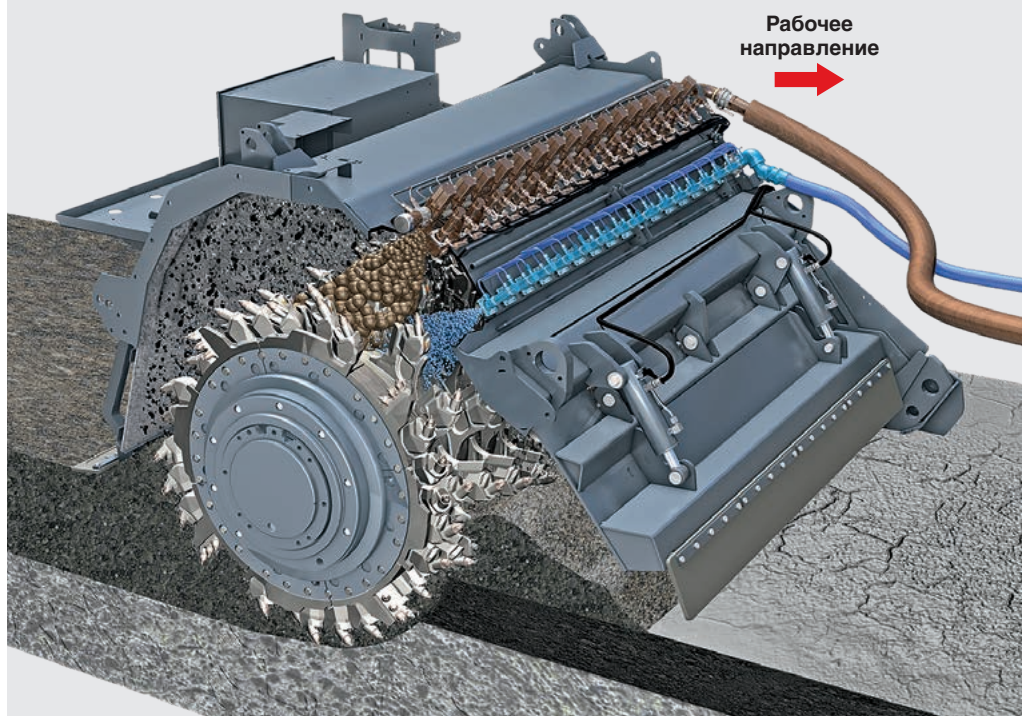
2 | ... управляют процессом по всей рабочей ширине и в соответствии со скоростью движения ресайклера и глубины ресайклирования.

ТЩАТЕЛЬНО РАЗРАБОТАННЫЙ ПРОЦЕСС ВПЕЧАТЛЯЕТ:

- > исключительно высокой долговечностью слоев;
- > экономической жизнеспособностью;
- > сохранением природных ресурсов;
- > уменьшением выбросов CO₂;
- > сокращением времени строительства.



ВПРЫСКИВАНИЕ ВСПЕНЕННОГО БИТУМА И ВОДЫ В ЗАПОЛНИТЕЛЬ С ПОМОЩЬЮ РАЗДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ВПРЫСКИВАНИЯ



ПРОИЗВОДСТВО ВСПЕНЕННОГО БИТУМА

Вспененный битум производится путем вспенивания битума. В процессе получения в горячий битум под высоким давлением впрыскивается небольшое количество воды и воздуха, что приводит к вспениванию битума и его расширению приблизительно до 20 раз от первоначального объема. Затем битумную пену вводят в смеситель через форсунки. Вспененный битум лучше всего подходит для смешивания с холодными и влажными дорожно-строительными материалами. Новый материал, часто изготавливаемый с использованием сфрезерованного асфальтобетонного покрытия (RAP), называется BSM (материал, стабилизированный битумом).



11

1 | Небольшие количества воды вызывают резкое увеличение объема горячего битума (вспененный битум).

Производство вспененного битума в лаборатории

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВСПЕНЕННОГО БИТУМА ЗАРАНЕЕ

Предварительная проверка при помощи мобильной лабораторной установки для производства вспененного битума WLB 10 S позволяет с высокой точностью определять качество вспененного битума еще до начала работ. Чрезвычайно простое управление позволяет быстро и легко изменять такие параметры, как количество воды, давление и температуру воздуха.

Как правило, качество вспененного битума определяется в терминах его коэффициента расширения и полупериода существования.

Мобильная лабораторная установка для приготовления вспененного битума WLB 10 S, двухосный смеситель принудительного действия WLM 30 и лабораторный уплотнитель WLW 1 стали выражением нашего ноу-хау в форме современного лабораторного оборудования. С помощью инновационных машин можно моментально изготовить подходящие образцы.

В дополнение лабораторный уплотнитель WLW 1 можно использовать для изготовления образцов из материалов, стабилизированных битумом. Оборудование позволяет без труда задать высоту образца, количество слоев и максимальное время уплотнения.



ВСЕ ДЕЛО В СМЕСИ

Лабораторная установка для производства вспененного битума WLB 10 S имеет следующие применения:

- > общее испытание различных типов битума, в целях определения их пригодности для процесса вспенивания;
- > оптимизация процесса вспенивания путем регулирования температуры и количества добавляемой воды;
- > получение смеси в лабораторных условиях с применением различных скоростей введения битума.

Для производства смесей в мобильной лаборатории установка WLB 10 S подключается непосредственно к двухвальному смесителю WLM 30. Вспененный битум, полученный в установке WLB 10 S, впрыскивается в смесь, получаемую в WLM 30. При этом материалы смешиваются в точной пропорции и без каких-либо потерь. Таким образом, смеси для изготовления образцов для испытаний могут быть получены в кратчайшие сроки.



2 | Лабораторная установка WLB 10 S может быть использована в серии испытаний для определения свойств вспененного битума.

3 | Двухвальный смеситель WLM 30 подходит для партий массой прилб. 25 кг. Эта установка отличается высокой интенсивностью перемешивания.

4-7 | Можно легко получить различные марки вспененного битума, чтобы определить идеальный состав смеси для ресайклинга.



Свойства BSM (материал, стабилизированный битумом)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BSM В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

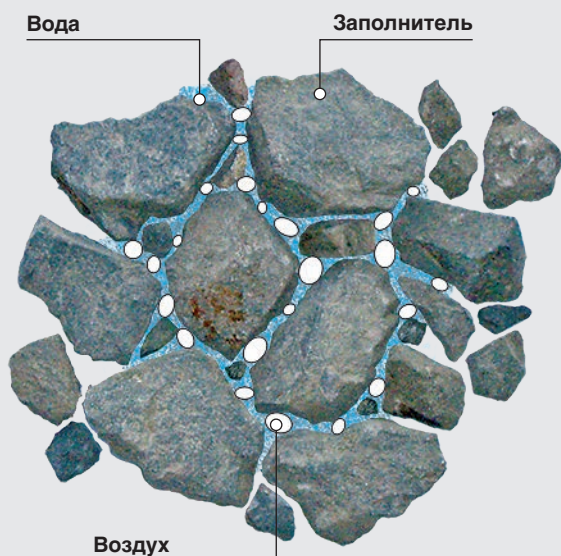
Одной из отличительных особенностей смесей BSM является их удобоукладываемость. При достаточной влажности не существует никаких ограничений по времени для последующего процесса уплотнения. Еще одной очень важной особенностью слоев BSM является то, что они могут быть временно открыты для движения сразу после их укладки.

Во многих случаях слой, подвергнутый холодному ресайклингу, просто покрывается тонким слоем асфальтобетона, выступающим в качестве слоя износа. Мероприятия по ремонту дорожного покрытия также сосредоточены на слоях асфальтобетона, при этом переработанный слой остается неповрежденным. Такой подход быстро окупается благодаря низким затратам на обслуживание дороги.

СТРУКТУРА МАТЕРИАЛА

Холодные смеси, полученные с использованием вспененного битума, представляют собой строительный материал с постоянным трением между частицами, но значительно увеличенным сцеплением (сила адгезии) и прочностью. Этот тип материала также называют BSM (материал, стабилизированный битумом).

В смесях BSM происходит не покрытие заполнителя, а гомогенное перемешивание битумного вяжущего и заполнителя. Стандартное содержание битума колеблется в диапазоне от 1,5% до 2,5% от массы смешанного материала. После окончательного уплотнения материал характеризуется хорошей эластичностью и высокой несущей способностью. Его репутация проверена по всему миру.

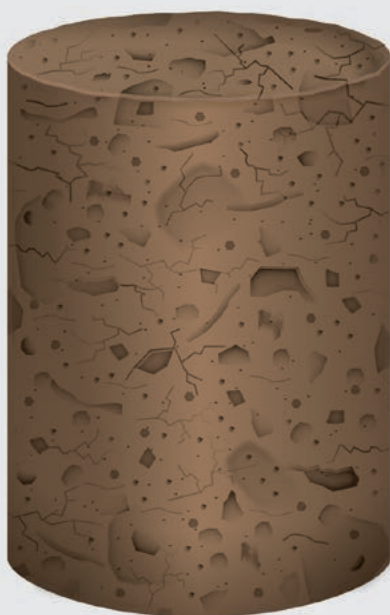


А Для достижения оптимального уплотнения измельченная горная порода смешивается с водой.

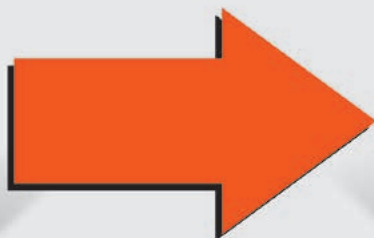


Б Для достижения оптимального уплотнения стабилизированный битумом материал со вспененным битумом смешиваются с водой.

**СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА,
СТАБИЛИЗИРОВАННОГО БИТУМОМ**



Добавление:
2,2 % битума
1,0 % цемента
(идентичная плотность и содержание влаги)



А	Заполнитель, раздробленный в соответствии с кривой гранулометрического состава
	Сцепление: 30 to 55 кПа
	Угол трения: 43 to 51°

В	Материал, стабилизированный битумом
	Сцепление: от 200 до 300 кПа
	Угол трения: от 40 до 49°



1 | Материал с добавлением вспененного битума, отличается оптимальной прочностью и несущей способностью.

Ресайклинг - «на месте» или «на заводе»

14
15

ХОЛОДНЫЙ РЕСАЙКЛИНГ «НА МЕСТЕ»

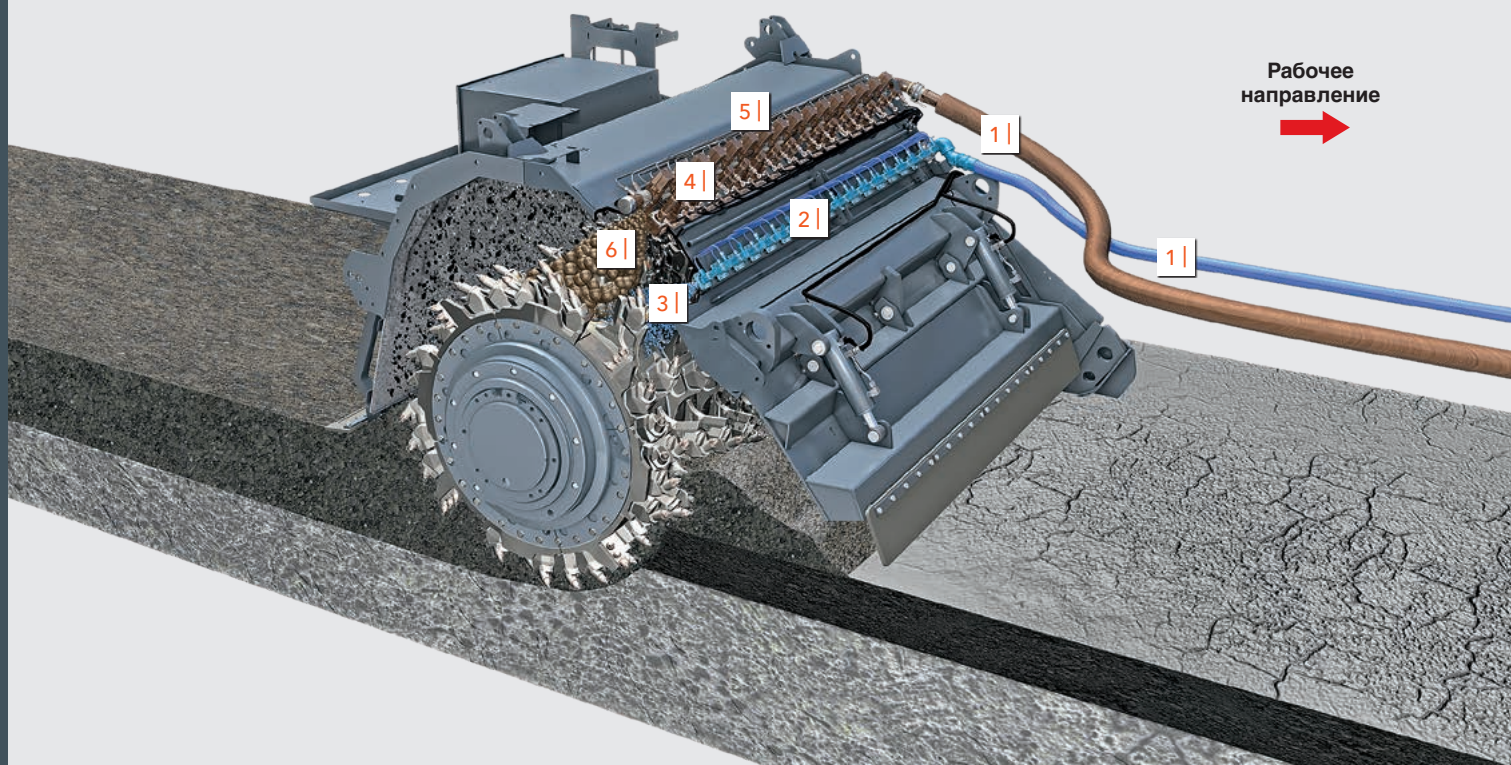
Холодный ресайклинг со вспененным битумом может производиться «на месте» (на площадке) или «на заводе» (в смесительной установке).

Если холодный ресайклинг производится на месте, то ресайклер измельчает поврежденное дорожное покрытие, одновременно смешивая его со вспененным битумом, водой и цементом в необходимых пропорциях. Этот метод позволяет получить новый, однородный строительный материал (BSM) в ходе одной операции. Ресайклеры, применяемые на площадке, оснащены мощным фрезерно-смесительным барабаном и системой впрыскивания.

Некоторые модели дополнительно оборудованы рабочим органом для укладки и предварительного уплотнения материала новой смеси.



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Шланговые соединения | 4 Распределительная рампа для вспененного битума |
| 2 Распределительная рампа для воды | 5 Расширительные камеры |
| 3 Впрыскиваемая вода | 6 Впрыснутый вспененный битум |





1 |

1 | Смесительная установка холодного ресайклинга KMA 220 перерабатывает различные материалы для получения высококачественной холодной смеси (BSM).

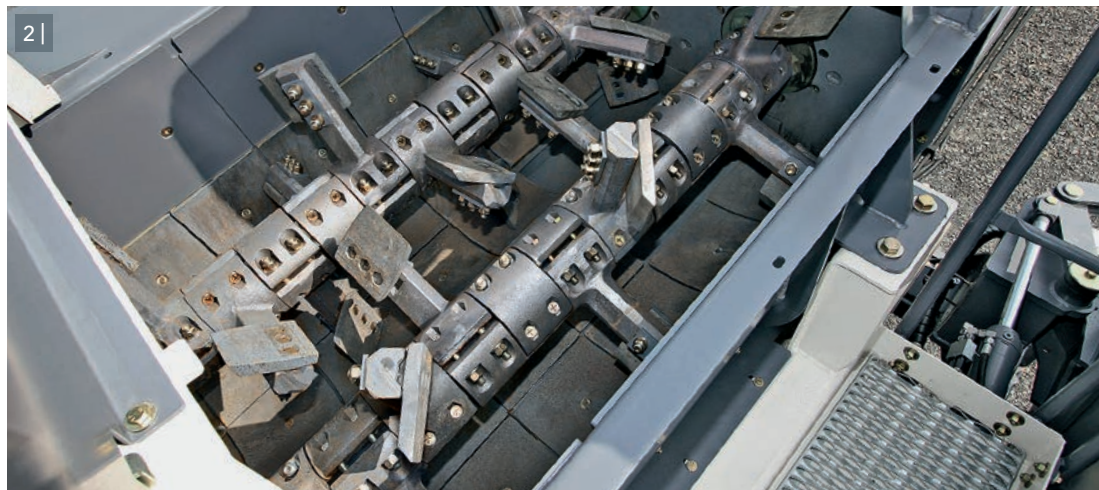
ХОЛОДНЫЙ РЕСАЙКЛИНГ «НА ЗАВОДЕ»

При выполнении холодного ресайклинга в установке материал дорожного покрытия снимается и транспортируется к мобильной смешивательной установке, расположенной в непосредственной близости от строительной площадки. Затем измельченный материал обрабатывается с добавлением вспененного битума, воды и цемента в необходимой пропорции, чтобы получить новую однородную холодную смесь (BSM), пригодную для немедленной укладки точно в соответствии с заданным профилем и уровнем. В качестве альтернативы, материал может быть выгружен в отвал для последующего использования.

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ВПРЫСКИВАНИЯ

Гарантированный наивысший уровень качества: система подогрева с управлением от термостата поддерживает заданную рабочую температуру во всей системе впрыскивания, как до начала производства вспененного битума, так и в самом процессе. Эта функция освобождает от необходимости промывать систему после перерывов в работе или в конце рабочего дня.

Скорости процесса вспенивания и внесения регулируются микропроцессорной системой управления.



2 |

2 | Мощный двухвальный смеситель непрерывного действия, установленный в KMA 220 / KMA 220i смешивает измельченный материал и впрыснутый вспененный битум.

Холодные смеси, содержащие вспененный битум

16
17

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ «НА МЕСТЕ»

Как правило, все гранулированные строительные материалы - включая RAP материал (асфальтогранулят) - пригодны для переработки со вспененным битумом. Ресайклеры WIRTGEN измельчают слой асфальтобетона и подстилающий слой, одновременно смешивая материал со вспененным битумом на месте за одну операцию. После уплотнения образуется высококачественный слой основания, укрепленный битумным вяжущим, который способен выдерживать чрезвычайно высокие нагрузки движущегося транспорта.



RAP МАТЕРИАЛ (АСФАЛЬТОГРАНУЛЯТ) «НА ЗАВОДЕ»

Как правило, асфальтогранулят (RAP-материал), сфрезерованный фрезой WIRTGEN, может быть переработан сразу же после фрезерования или помещен в отвалы на хранение. Мобильная смесительная установка WIRTGEN KMA 220 / KMA 220i использует его как исходный материал для получения холодной смеси, которую далее укладывают с помощью асфальтоукладчика VÖGELE.

ПЕРЕРАБОТАННЫЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы, переработанные из существующих дорожных покрытий, вторичные материалы и новые материалы перерабатываются с применением соответствующей дробильно-сортировочной техники и затем смешиваются со вспененным битумом в смесительной установке холодного ресайклинга KMA 220 / KMA 220i. Все материалы для дорожного строительства с подходящим гранулометрическим составом пригодны для ресайклинга со вспененным битумом.



ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Рабочие характеристики образцов, изготовленных в лаборатории из ранее полученной смеси, проверяются путем испытания состава смеси.

Как правило, оптимальный состав смеси включает от 1,5% до 2,5% по массе вспененного битума и прибл. 1,0% по массе цемента. Низкие нормы внесения вспененного битума и необходимого цемента гарантируют высокую эффективность.

В случае, если достигнута окончательная, заданная высота формы (плотность), то с помощью быстродействующего запорного механизма изготовленный образец можно просто извлечь из формы и подготовить для соответствующего метода испытаний. Для определения косвенной характеристики прочности на растяжение при раскалывании можно изготовить образцы диаметром 152 мм и высотой 95 мм. Для трехосевых испытаний изготавливаются образцы большого размера диаметром 152 мм и высотой 95 мм.

1-3 | В зависимости от методики испытаний используются образцы различной высоты.

4 | Технология позволяет изготавливать образцы большого размера для проведения трехосевых испытаний.



Примеры слоев BSM в конструкции дорожного покрытия

18
19



Уменьшение толщины верхнего слоя асфальтобетона приводит к дополнительному значительному снижению затрат.

При этом затраты на техническое обслуживание чрезвычайно низкие. В отличие от устаревания обычных асфальтобетонных слоев, слои BSM не склонны к образованию трещин, поэтому для ремонта необходимо заменять через равные промежутки времени только верхний, тонкий слой износа. В этом случае отпадает необходимость в дорогостоящем полном демонтаже асфальтобетонного покрытия на всю глубину.

НИЗКИЕ ОБЩИЕ ЗАТРАТЫ

Показанные на рисунке слои представляют собой примеры трех различных классов конструкций дорожных одежд. Такие методы строительства являются особо экономичными с точки зрения затрат, поскольку предъявляют низкие требования к вяжущему, позволяют использовать RAP материалы и сокращают время завершения работы.

Благодаря преимуществам, обеспечиваемым данными методами строительства и исключительными свойствами, материалы, стабилизированные битумом, все чаще используются в проектах государственно-частного партнерства (ГЧП).

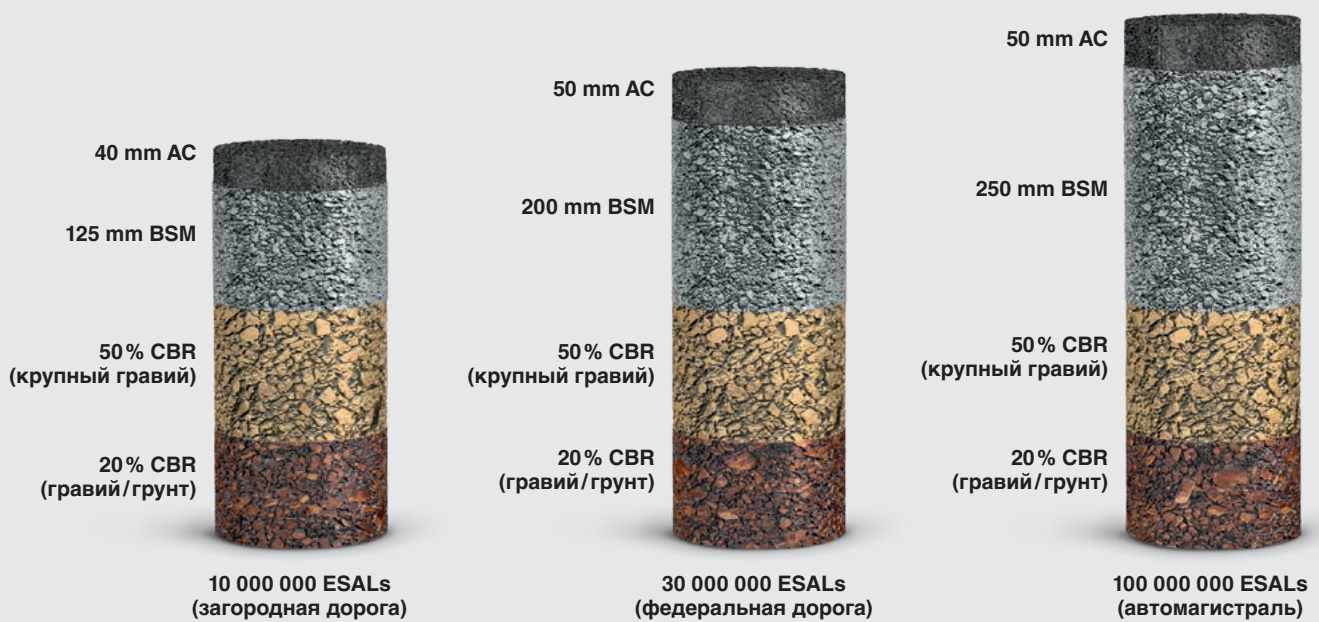
1 | W 380 CRi перерабатывает асфальтовое покрытие с добавлением вспененных битумов и передает полученную смесь напрямую асфальтоукладчику VÖGELE.

1 |





2-3 | Однородная асфальтобетонная смесь, перерабатываемая ре-сайклером.



AC = слой износа
 BSM = материал, стабилизированный битумом
 CBR = Калифорнийское число
 ESAL = Эквивалентная стандартная нагрузка на ось (= 8,16 т)

Широкий диапазон применений из одного источника

20
21



1 | Холодный ресайклинг *in-situ* с помощью холодного ресайклера W 240 Cri и интегрированной выравнивающей плиты.

100 % ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
Благодаря своим многочисленным преимуществам вспененный битум занимает видное место в ассортименте вяжущих. Добавление вспененного битума к асфальтогрануляту обеспечивает 100% переработку материала даже в холодном состоянии.

Переработка исходных материалов без их нагрева приводит к огромному снижению выбросов CO₂.

Низкие нормы расхода — всего 1,5 – 2,5% от общей массы — соответственно обеспечивают низкую стоимость. Битум может быть получен в любой точке мира и пригоден к немедленному использованию без необходимости дополнительной обработки. Строительные материалы, смешанные со вспененным битумом, можно укладывать, уплотнять и немедленно открывать для возобновления движения, что сводит к минимуму время строительства и неудобства для дорожного движения.



2 |



2 | Холодный ре-сайклинг является чрезвычайно быстрым методом ремонта дорог, который позволяет в короткие сроки открывать движение транспорта.

3 | Битум можно получить в любой точке мира, его добавляют в смесь после вспенивания при температуре припл. 175 °С.



1 | Обмен опытом в процессе посещения строительной площадки предоставляет дорожным управлениям убедительные примеры.

2 | WIRTGEN предоставляет комплексное лабораторное оборудование.

3 | Наши специализированные доклады, полупроизводственные демонстрации и статьи в отраслевых журналах повышают степень известности вспененных битумом по всему миру.

4 | Документы, составленные экспертами на нескольких языках, предоставляют подробную информацию о применении технологии холодного ресайклинга.

Полный спектр услуг по сервисной поддержке

WIRTGEN НА ПЕРЕДОВОМ РУБЕЖЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Мы позиционируем себя как специалистов по инновационной высокоэффективной технологии холодного ресайклинга. В дополнение к оборудованию, необходимому для реализации процесса, мы предлагаем своим клиентам полный спектр услуг. Тесно сотрудничая с дорожниками на местах, мы способствуем разработке новых продуктов. После этого мы делимся своим опытом с коллегами по отрасли, чтобы позволить нашим клиентам извлечь выгоду из появления новых рынков. Консалтинговые услуги, предлагаемые на определенных проектах

для целевых групп, являются еще одним сильным аргументом, который гарантирует индивидуальный, экономически эффективный рецепт успеха.

Глобальная сеть обслуживания WIRTGEN с множеством компаний по продажам и обслуживанию предлагает профессиональную поддержку клиентов. Наши сотрудники постоянно повышают квалификацию в области применения вспененного битума, посещая регулярные занятия и получая теоретические и практические знания.



5 | Обслуживающий персонал по всему земному шару проходит обучение и получает поддержку опытных инструкторов прямо на строительных площадках.

6 | Специалисты WIRTGEN обеспечивают адресную поддержку на местопроведения работ.



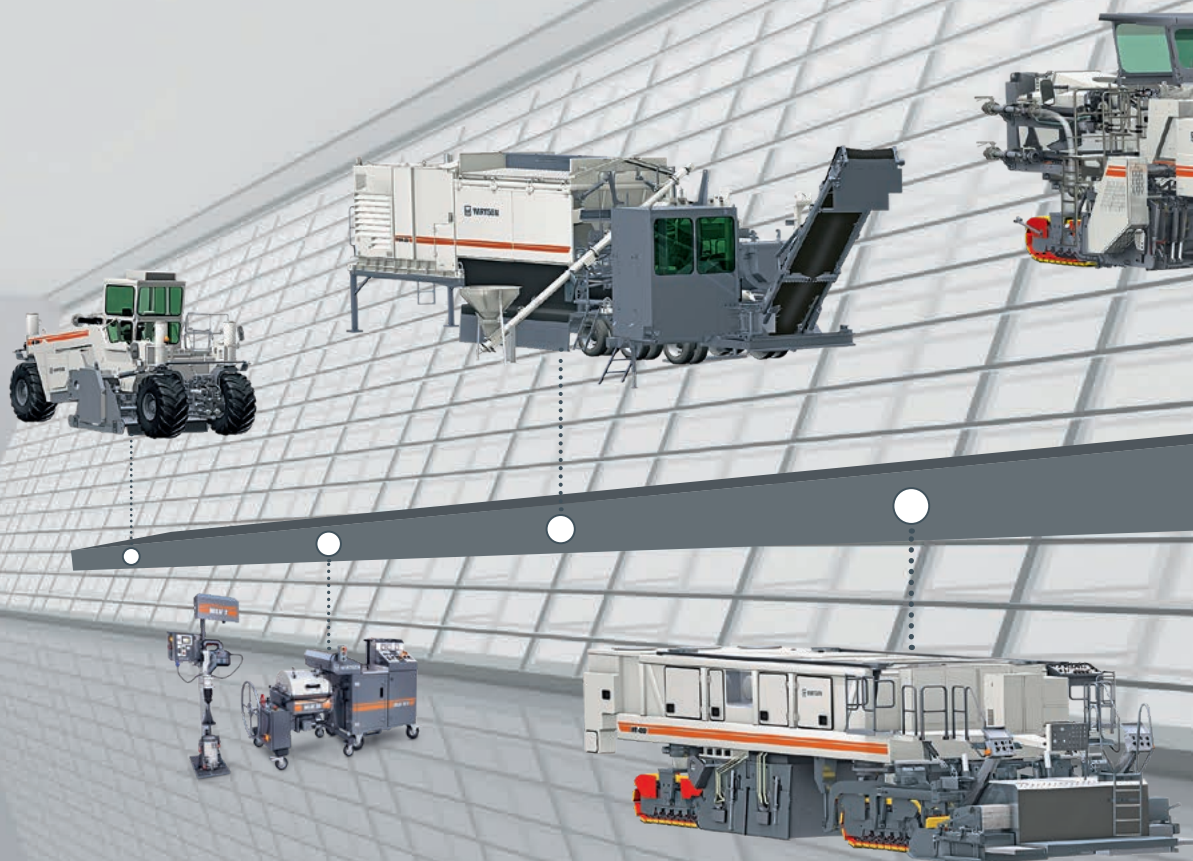
История технологии вспененного битума

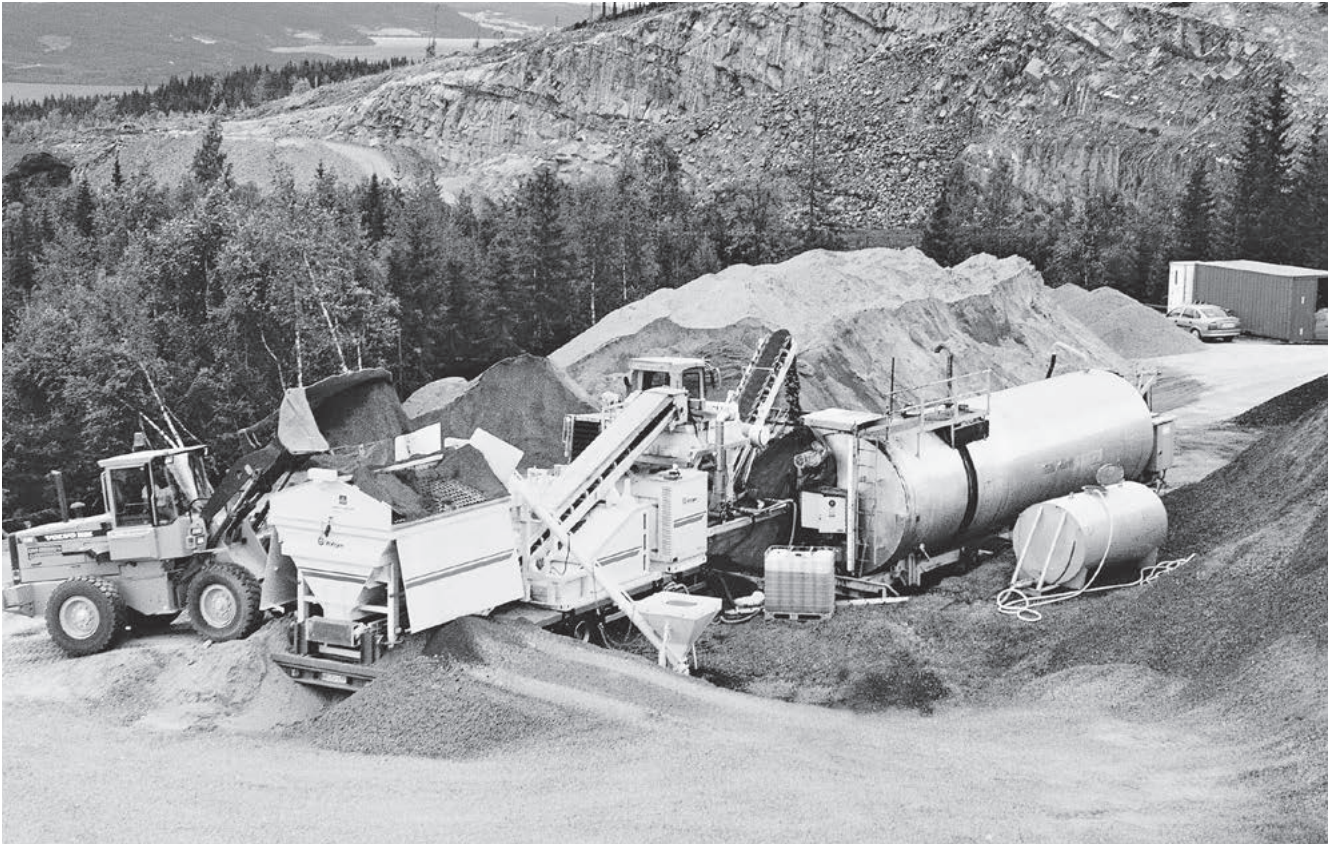
WIRTGEN – ПИОНЕР В ОБЛАСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВСПЕНЕННОГО БИТУМА

В 1956 году профессор Лэдис Чани (Ladis Csanyi) из Университета штата Айова (США) была первой, кто определил пригодность вспененного битума для использования в качестве вяжущего. Позднее эта технология была усовершенствована специалистами компании Mobil Oil. Компания разработала первую расширительную камеру, в которой битум смешивался с водой для получения битумной пены. Начиная с 1990-х годов, лидером отрасли по работе с этим инновационным вяжущим стала компания WIRTGEN. Интеграция системы в ресайклеры WIRTGEN в 1995 году привлекла интерес коллег по отрасли. Модель WR 2500 стала

первым ресайклером, который был оснащен этой системой. В 1997 году компания WIRTGEN дополнительно разработала лабораторную установку WLB 10 для получения вспененного битума, чтобы обеспечить производство вспененного битума в лабораторных условиях. В настоящее время по всему миру продано более 300 лабораторных установок, они используются подрядчиками, лабораториями по испытанию строительных материалов, институтами, университетами и инженерами-консультантами. Сегодня WIRTGEN предлагает своим клиентам широкую линейку холодных ресайклеров, оснащенных технологией вспененного битума для применения холодного ресайклинга «на месте» или «на заводе».

1995





Вспененные битумы используются по всему миру

26
27

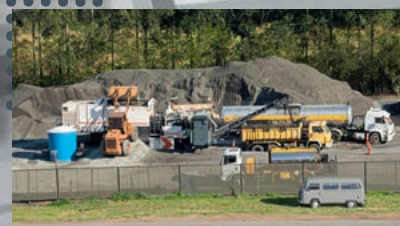


ТЕХНОЛОГИЯ, ПРИЗНАННАЯ НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

Успех и одобрение, полученные более чем в 90 странах мира и практически в любых климатических условиях, отражают высокий уровень принятия вспененного битума для использования в качестве вяжущего. Как правило, эта технология используется там, где дорожные покрытия подвергаются воздействию интенсивного дорожного движения или где требуется особо экономичная и устойчивая конструкция.

Технология вспененного битума предлагает действительно дальновидное решение и используется как для реконструкции, так и для новых строительных проектов.

Смеси, в которых содержится вспененный битум, представляют собой строительные материалы, способные удовлетворить самые высокие требования. Инновационное вяжущее выдержало испытание во всех климатических зонах и в различных дорожных покрытиях при воздействии самых высоких объемов перевозок: в настоящее время в эксплуатации по всему миру находится более 2500 машин из широкого спектра ресайклеров WIRTGEN.





**ПРИ ЭТОМ БОЛЕЕ 100
МИЛЛИОНОВ КВАДРАТНЫХ
МЕТРОВ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫ-
ТИЙ В РАЗНЫХ СТРАНАХ ПО ВСЕ-
МУ МИРУ БЫЛИ ВОССТАНОВЛЕННЫ
ПО ТЕХНОЛОГИИ РЕСАЙКЛИНГА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ВСПЕНЕН-
НОГО БИТУМА В КАЧЕСТВЕ
ВЯЖУЩЕГО.**



WIRTGEN GmbH

Reinhard-Wirtgen-Str. 2 · 53578 Windhagen · Германия

Тел.: +49 (0) 26 45/131-0 · Факс: +49 (0) 26 45/131-392

Интернет: www.wirtgen.com · Эл. почта: info@wirtgen.com

