

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД



Жуков Юрий Георгиевич
ООО «Виртген-Интернациональ-Сервис»
НО «Ассоциация бетонных дорог»

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДОРОЖНЫМ ОДЕЖДАМ

НИЗКАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ



ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Материалы ~ 65-70% затрат
при строительстве и ремонте

ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ЭКОНОМИИ!



- Альтернативные и ранее непригодные материалы

- Альтернативные конструкции дорожной одежды

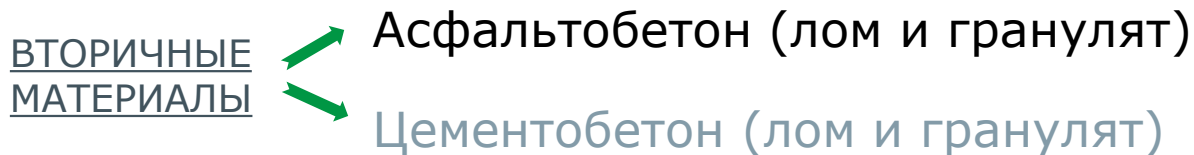
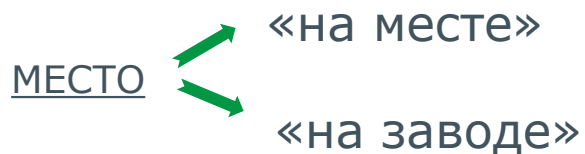
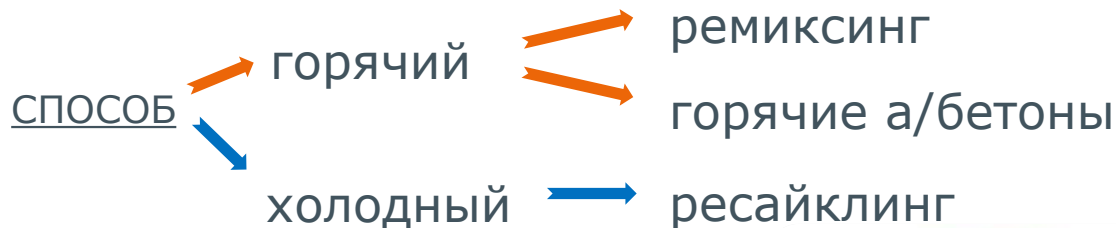
- Материалы, обработанные вяжущими. Прежде всего, минеральными

➤ **укрепление (стабилизация) грунтов основания**

➤ **жёсткие основания**

== ➤ **цементобетонные покрытия и малые монолитные бетонные формы**


➤ **холодный ресайклинг**



**Д
О
Р
О
Г
О
?**

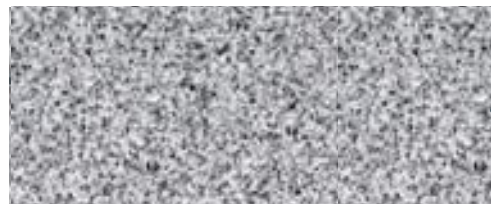
- Максимальное использование существующих материалов => минимальное количество новых материалов и минимизация затрат на утилизацию старых материалов
- Использование отходов производства и вторичных материалов
- Минимальное количество техники, прежде всего, автотранспорта
- Снижение толщины вышележащих дорогостоящих слоёв покрытия
- Долговечность всей конструкции
- Минимальные затраты на восстановление существующей дорожной сети

**Д
О
Л
Г
О
?**

- 
- Минимальное (разумное) время для набора прочности
 - Минимальное время для доставки вяжущих материалов по сравнению с доставкой новых и вывозом непригодных инертных материалов
 - Высокая производительность
 - Минимизация дополнительных операций

Конструктивные слои дорожной одежды и применяемое технологическое оборудование

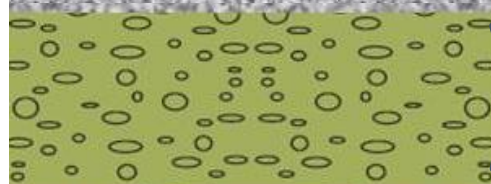
Цементно- или
асфальтобетонное
покрытие



БЕТОНОУКЛАДЧИК



Верхний слой
основания
с минеральными или
комплексными вяжущими



АСФАЛЬТОУКЛАДЧИК



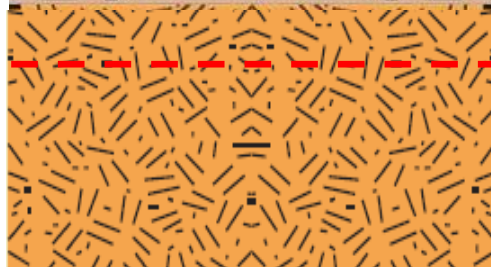
Дополнительный слой
основания
(морозозащитный)



ГУСЕНИЧНЫЙ
РЕСАЙКЛЕР



Земляное полотно
обработанное минеральным
или комплексным вяжущим



МОБИЛЬНАЯ
УСТАНОВКА
ДЛЯ ОРГАНО-
МИНЕРАЛЬНЫХ
СМЕСЕЙ



КОЛЁСНЫЙ
РЕСАЙКЛЕР



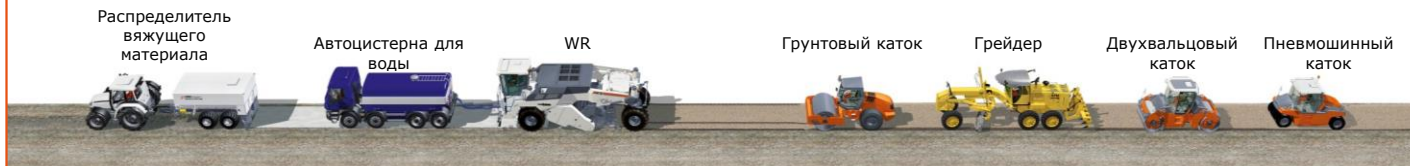
Улучшение грунта



Стабилизация грунта известью



Укрепление грунта цементом





- ▶ Навесные стабилизаторы WS 220 and WS 250 разработаны для рабочей ширины от 2,15 м до 2,50 м.
- ▶ Они разработаны как для улучшения грунтов, так и для укрепления грунтов.
- ▶ При улучшении грунтов навесные стабилизаторы применяются для обработки и уплотнения грунтов на различных объектах, например, насыпей, уклонов, обратных засыпок, оснований различных объектов.
- ▶ При укреплении грунтов они предназначены для создания прочных и долговечных слоёв основания, таких как, парковки, дороги, аэродромы, спортплощадки, промышленные площадки и прочие объекты.

Холодный ресайклинг (холодная регенерация) — это технологии, при помощи которых, за счёт смешивания существующих повреждённых слоёв покрытия и основания дорожной одежды с вяжущими и/или инертными материалами, приготавливаются новые конструктивные слои с заданными характеристиками.



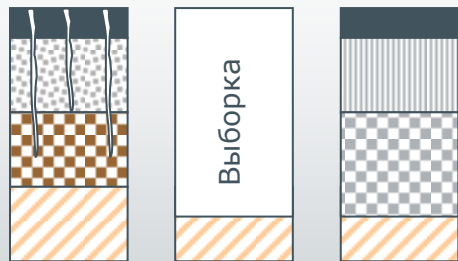
«на месте»



«на заводе»



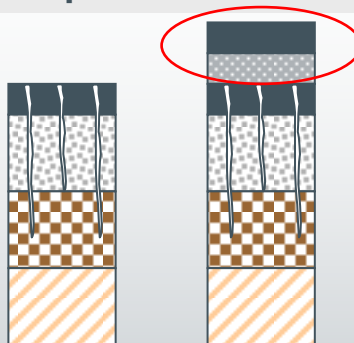
Реконструкция



Полная выборка

- Дорого
- Большие сроки
- Нагрузка на дорожную сеть

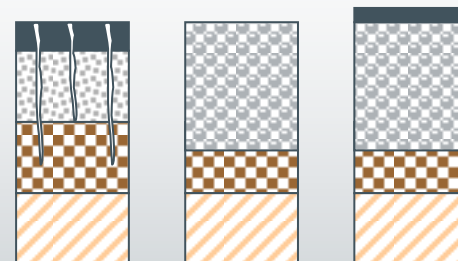
Перекрытие слоями асфальтобетона



Толстые слои

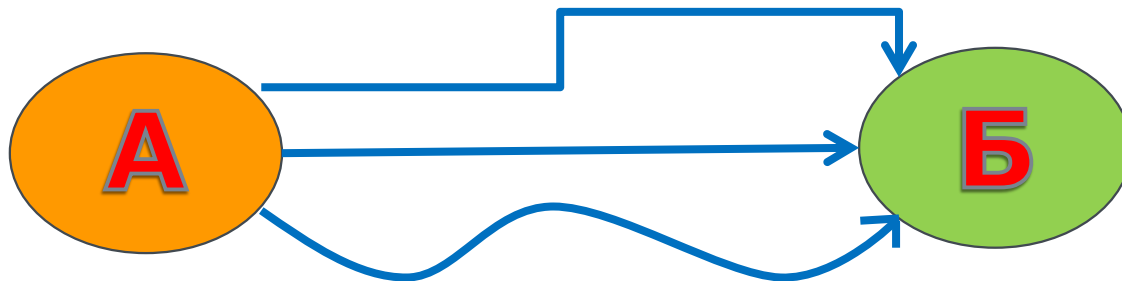
- Достаточно быстро
- Высотные отметки
- Отражённые трещины

Холодный ресайклинг на большую глубину



Тонкий слой износа

- Низкая себестоимость
- Короткие сроки
- Экологично



Основные факторы, влияющие на выбор технологии:

- **характер разрушений дорожной одежды**
- **предполагаемый срок службы**
- **себестоимость проекта**

- наличие и качество вяжущих
- существующий парк машин



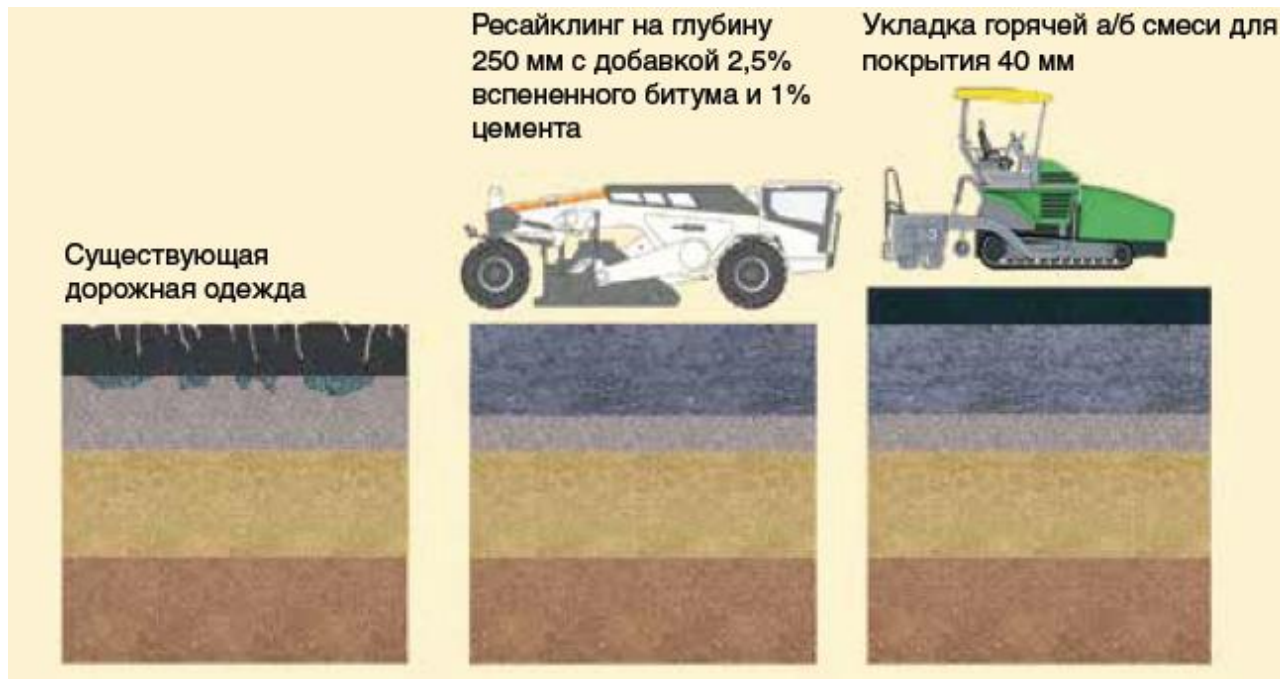
Прицепные или самоходные распределители

- ▶ Высокое качество дозирования
- ▶ Большой объём и производительность



Встроенный распределитель S-Pack

- ▶ Высокое качество дозирования
- ▶ Нет пыли

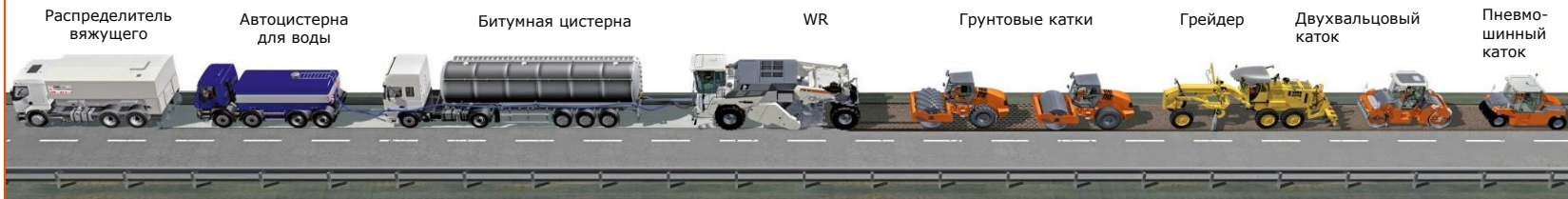


Колёсный ресайклер используется преимущественно для слоёв покрытия и слоёв основания при капитальном ремонте с общей максимальной толщиной до 350 мм за один проход. В некоторых ситуациях возможно и больше, но в любом случае требуется пробный проход.

Холодный ресайклинг

Пример технологической цепочки машин

Ресайклинг с предварительно распределенным цементом и вспененным битумом или эмульсией



Ресайклинг с цементно-водной суспензией и вспененным битумом или эмульсией



Холодный ресайклинг Колёсные ресайклеры

Компактная
машина
WR 200



Рабочая ширина:	2000 мм
Рабочая глубина:	0–500 мм
Максимальная мощность WR 200:	315 кВт/428 л. с.
Рабочий вес CE:	23 900 кг

Универсальная
машина
WR 240

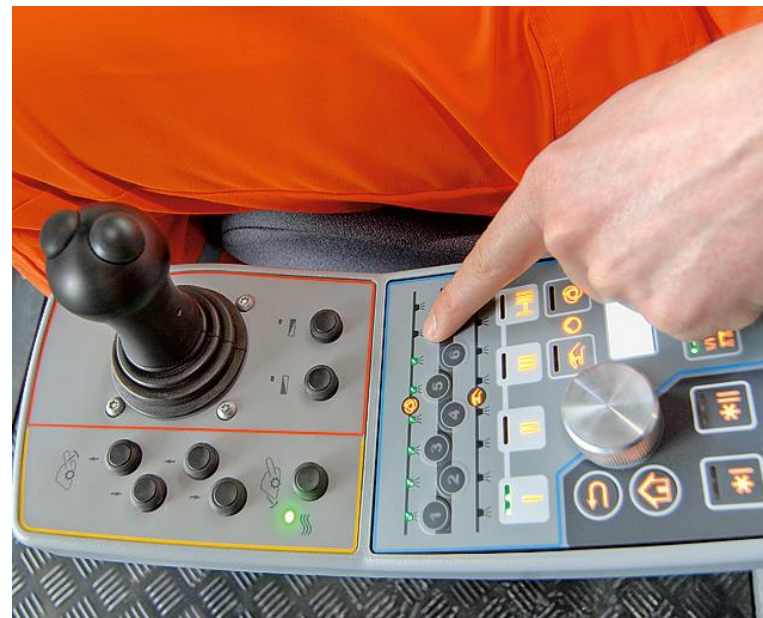


Рабочая ширина:	2400 мм
Рабочая глубина:	0–510 мм
Максимальная мощность WR 240:	455 кВт/619 л. с.
Рабочий вес CE:	29 400 кг

Мощная
машина
WR 250



Рабочая ширина:	2400 мм
Рабочая глубина:	0–560 мм
Максимальная мощность WR 250:	571 кВт/777 л. с.
Рабочий вес CE:	31 000 кг

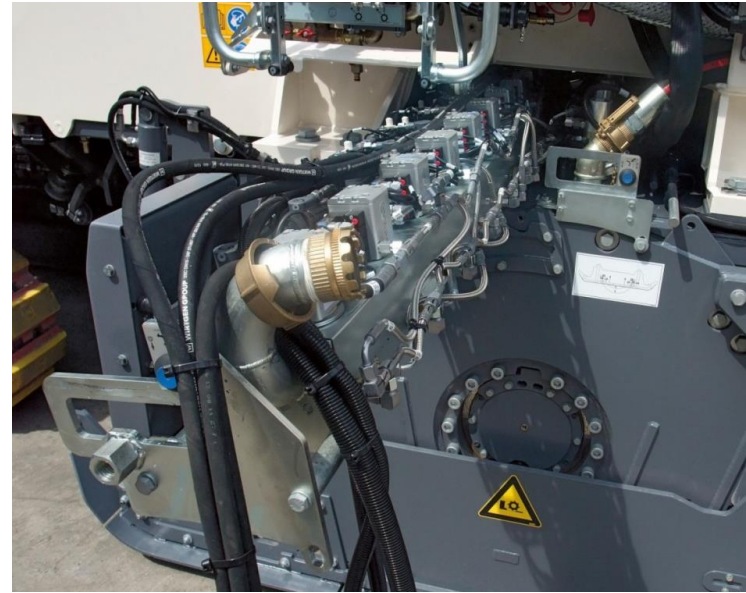


- Многофункциональная микропроцессорная система управления и подачи из кабины машиниста

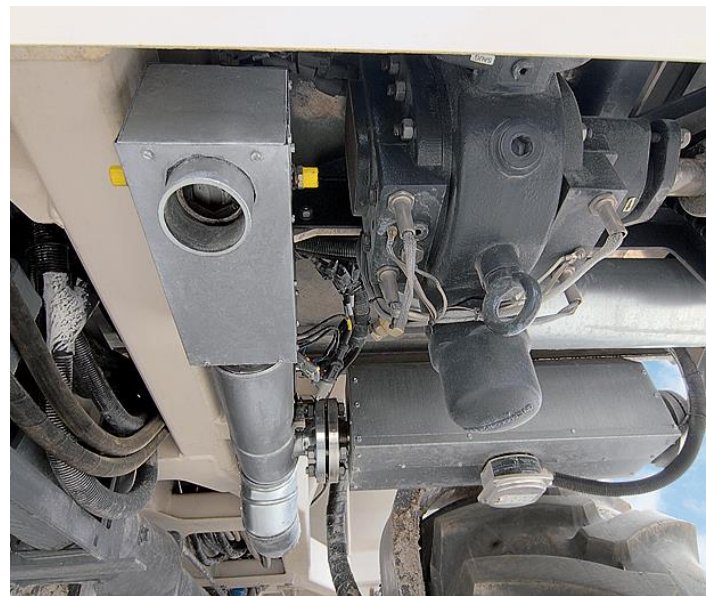
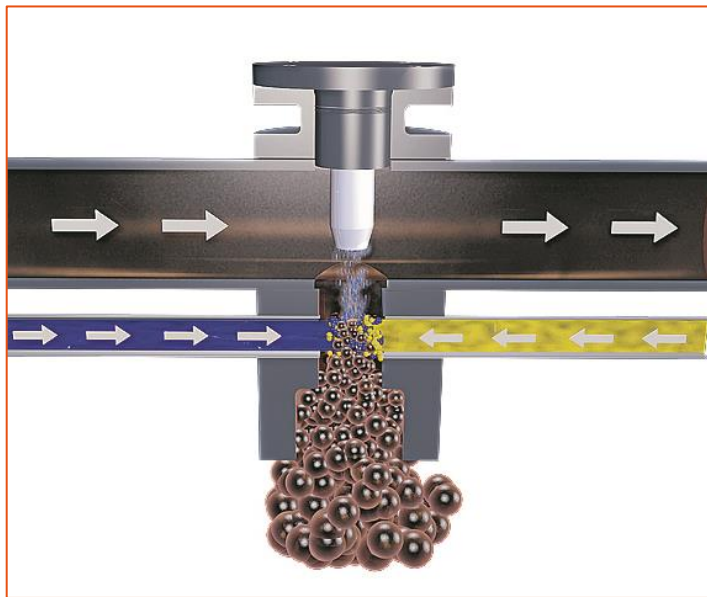
- Такие параметры, как ширина распыления и количество распыляемого материала, настраиваются из кабины.



- ▶ Самоочистка: толкатели удаляют прилипший вязущий материал на выходе сопел.



- ▶ Система подачи с функцией очистки сопел во время работы, очистки всей системы после работы и самодиагностики



- Вспенивание горячего битума за счет контролируемого впрыскивания сжатого воздуха и воды

- Тестовое сопло с удобным доступом позволяет выполнять текущий контроль качества пены перед подачей

WIRTGEN WLV 1
лабораторный
уплотнитель

WIRTGEN WLB 10 S
лабораторная установка
для приготовления
вспененного битума

WIRTGEN WLM 30
лабораторный
смеситель

❑ **Определение оптимальных свойств вспененного битума** по показателям:

- период полураспада
- коэффициент расширения

Склонность к пенообразованию, зависящая от:

- сорт битума
- температура битума
- доля воды
- давление сжатого воздуха

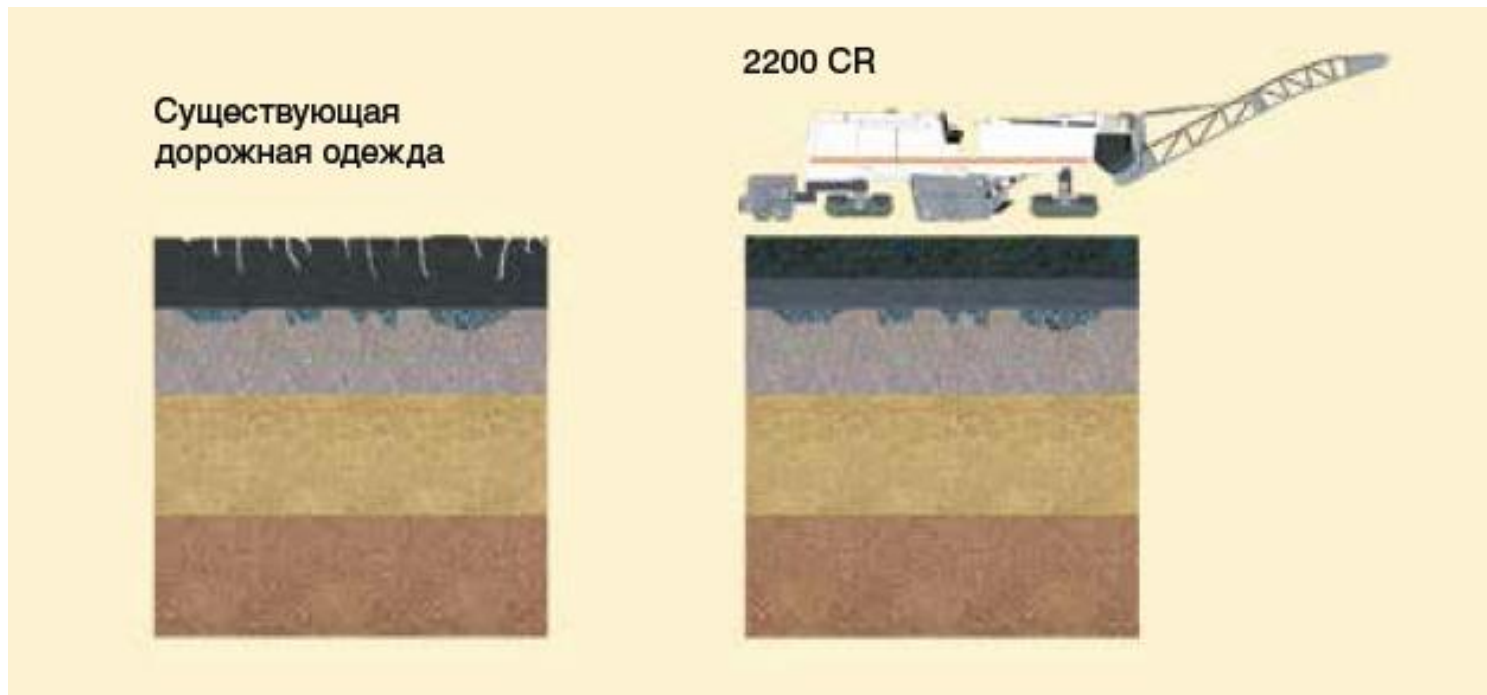
❑ **Определение оптимального состава АБГ**

❑ **Приготовление образцов для испытаний**



Холодный ресайклинг

Ремонт дорожных покрытий с помощью гусеничного ресайклера



Гусеничный ресайклер используется преимущественно для слоёв покрытия дорог при ремонте и дополнительно верхних слоёв основания при капитальном ремонте с оптимальной толщиной до 200-250 мм за один проход.

Холодный ресайклинг

Гусеничные фрезы / ресайклеры W 240 CR и W 380 CR



Рабочая ширина, мм

W 240 CR 2350

W 380 CR 3200 / 3500 / 3800

Рабочий вес, т

W 240 CR 48,5

W 380 CR 53,0

Глубина фрезерования/
ресайклинга, мм

350

Мощность двигателя, кВт 708

Холодный ресайклинг

Технологические варианты применения гусеничных ресайклеров



A Вариант применения W 240 CR

Холодный ресайклинг с использованием выглаживающей плиты с системой нивелирования



B Вариант применения W 380 CR

Холодный ресайклинг с перегрузкой смеси в асфальтоукладчик и последующей укладкой



C Вариант применения W 240 CR и WR 380 CR

Холодный ресайклинг с предварительным фрезерованием / перемешиванием с вяжущим, перегрузкой смеси в асфальтоукладчик и последующей укладкой



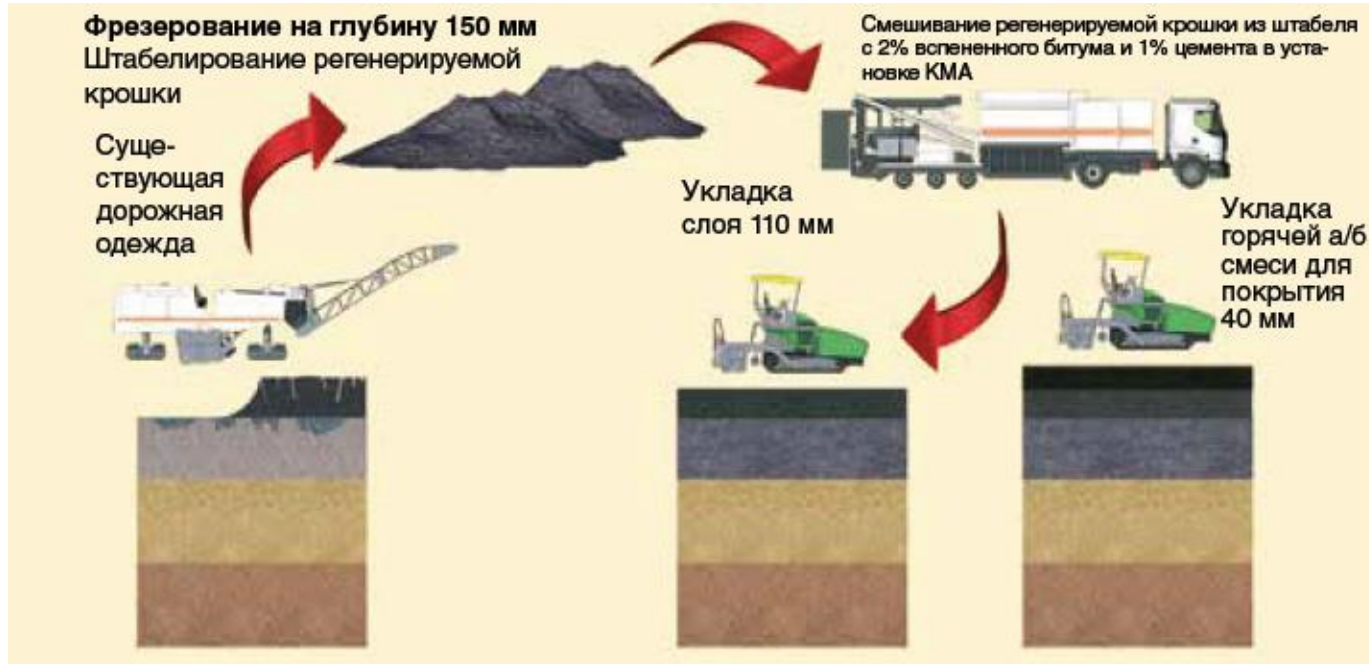
D Вариант применения W 240 CR и W 380 CR

Фрезерование покрытия



Холодный ресайклинг

Вариант ремонта дорожной одежды методом «на заводе»



Данный метод используется преимущественно, когда существуют высокие требования к качеству смешивания, требуется сортировка материала, его хранение или устройство дополнительных слоёв.

Холодный ресайклинг

Вариант ремонта дорожной одежды комбинированным методом
«на заводе» и «на месте»



Данный метод используется преимущественно при капитальном ремонте, когда существуют высокие требования к качеству смешивания, требуется сортировка материала, его хранение или устройство дополнительных слоёв.

Холодный ресайклинг

Мобильная смесительная установка КМА 240



- Ниже стоимость по сравнению с АБЗ аналогичной производительности
- Ниже затраты на содержание
- Снижение транспортных затрат



- Высокая производительность 240 т/час
- Высочайшее качество смешивания (двухваловый смеситель)
- Использование органических и минеральных вяжущих
- Использование вторичных материалов
- Компактные размеры
- Простота монтажа/демонтажа



Холодный ресайклинг

Последующая укладка слоёв покрытия



- однослойная или двухслойная укладка асфальтобетона
- устройство ультратонких защитных слоёв износа
- поверхностная обработка

Устройство жёстких покрытий и оснований с минеральными вяжущими



Укладка ЩПЦС, «тощих» бетонов асфальтоукладчиками с последующим уплотнением катками



Устройство монолитных цементобетонных покрытий и оснований с помощью бетоноукладчиков



- Ширина укладки между гусениц от 1,0 до 16,0 м
- Возможная толщина укладки более 50 см
- Высочайшая точность и ровность укладки
- Высокая сменная производительность
- Возможность однослойной и двухслойной укладки
- Автоматизация большинства трудоёмких операций
- Специальные исполнения для особых условий

- **До 100%** снижение затрат на утилизацию
- **До 90%** снижение транспортных затрат
- **До 90%** снижение потребления строительных ресурсов
- **На 50%** уменьшение нижнего слоя покрытия
- **На 50%** сокращение сроков работ
- **До 50%** снижение общей стоимости
- Максимальное использование доступных и вторичных материалов



Основными сдерживающими факторами для развития данной технологии являются:

- отсутствие и устаревание нормативно-технической документации
- отсутствие и устаревание сметных расценок
- ошибки при проектировании
- нарушение технологии производства работ и последующей эксплуатации

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

