

# 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

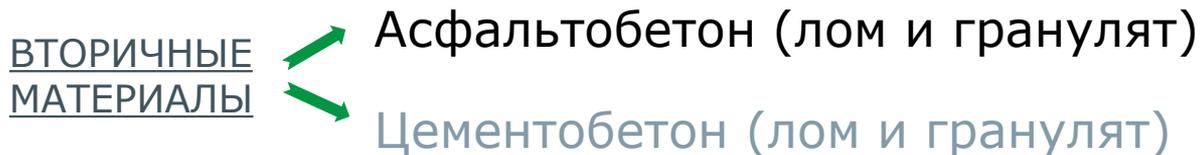
- Материалы, обработанные вяжущими. Прежде всего, минеральными

➤ **укрепление (стабилизация) грунтов основания**

➤ **жёсткие основания**

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

➤ **холодный ресайклинг**



**Д  
О  
Р  
О  
Г  
О  
?**

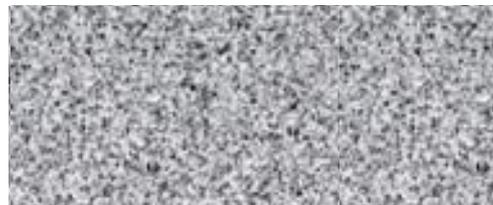
- Максимальное использование существующих материалов => минимальное количество новых материалов и минимизация затрат на утилизацию старых материалов
- Использование отходов производства и вторичных материалов
- Минимальное количество техники, прежде всего, автотранспорта
- Снижение толщины вышележащих 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

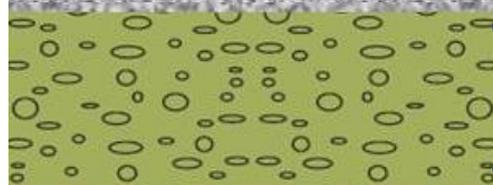
Цементо- или  
асфальтобетонное  
покрытие



БЕТОНОУКЛАДЧИК



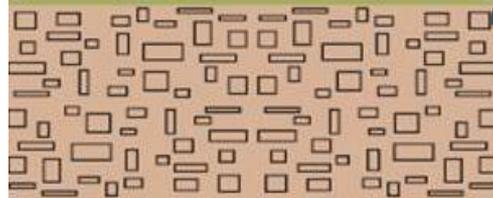
Верхний слой  
основания  
с минеральными или  
комплексными вяжущими



АСФАЛЬТОУКЛАДЧИК



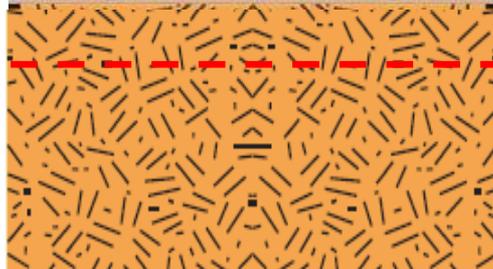
Дополнительный слой  
основания  
(морозозащитный)



ГУСЕНИЧНЫЙ  
РЕСАЙКЛЕР



Земляное полотно  
обработанное минеральным  
или комплексным вяжущим



МОБИЛЬНАЯ  
УСТАНОВКА  
ДЛЯ ОРГАНО-  
МИНЕРАЛЬНЫХ  
СМЕСЕЙ



КОЛЁСНЫЙ  
РЕСАЙКЛЕР



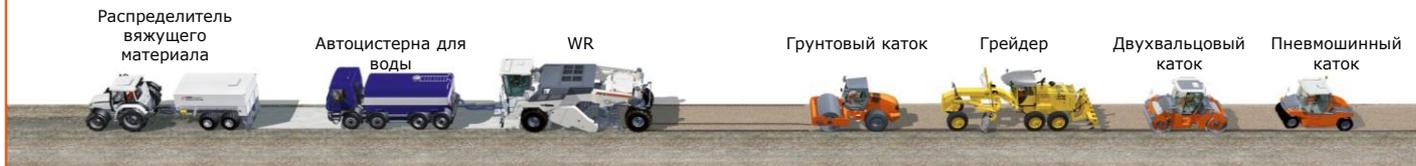
## Улучшение грунта



## 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.



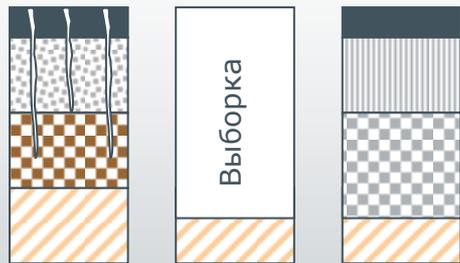
«на месте»



«на заводе»



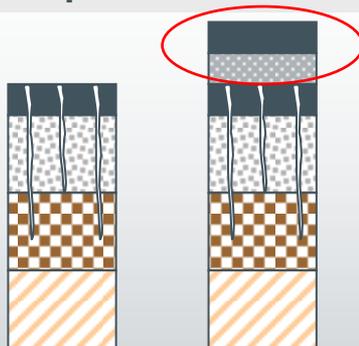
### Реконструкция



### Полная выборка

- Дорого
- Большие сроки
- Нагрузка на дорожную сеть

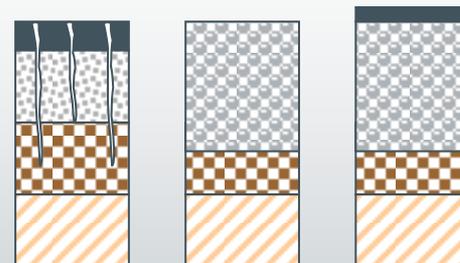
### Перекрытие слоями асфальтобетона



### Толстые слои

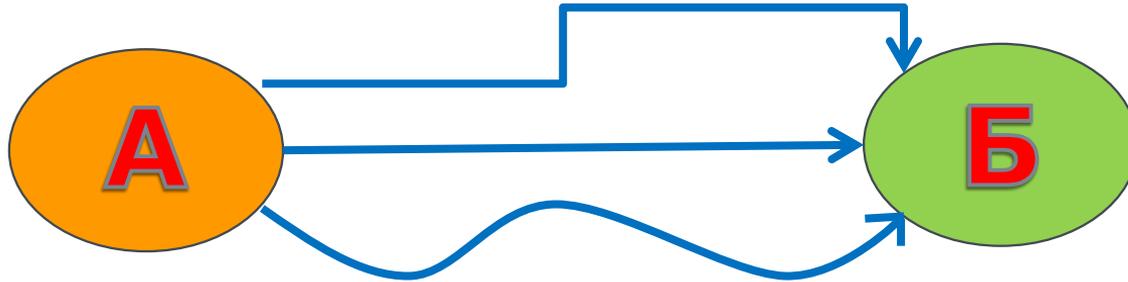
- Достаточно быстро
- Высотные отметки
- Отражённые трещины

### 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



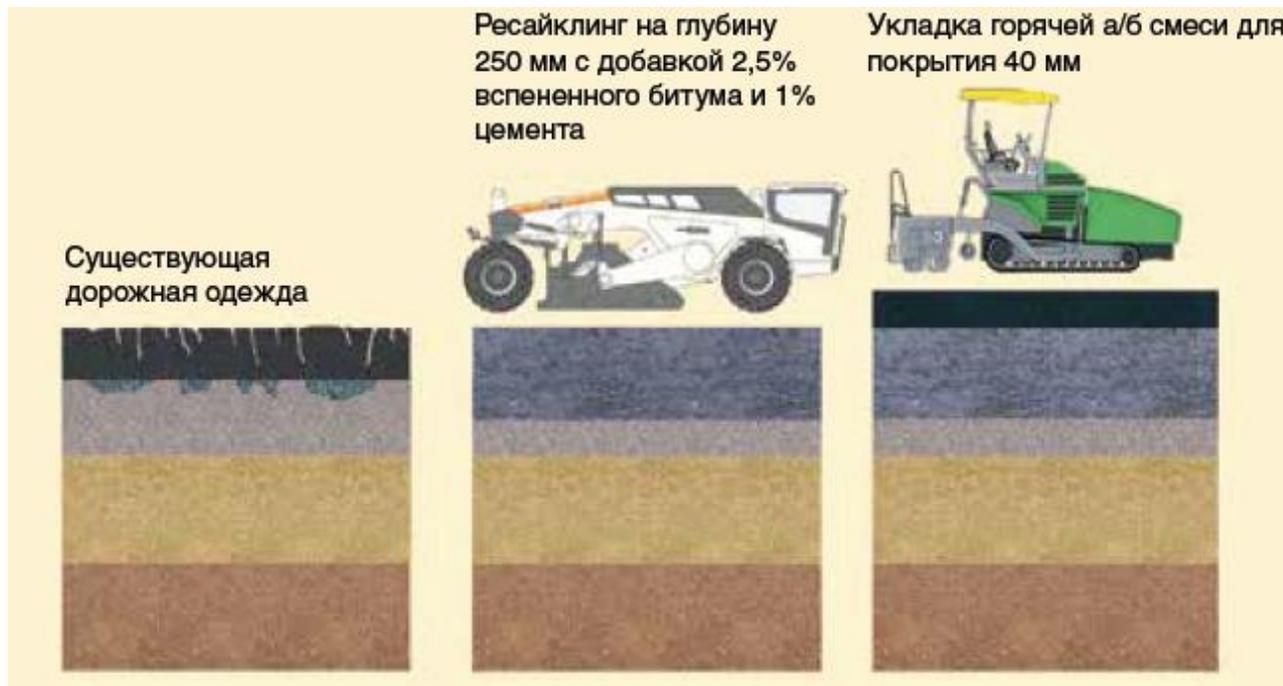
### Прицепные или самоходные распределители

- ▶ Высокое качество дозирования
- ▶ Большой объём и производительность



### Встроенный распределитель S-Pack

- ▶ Высокое качество дозирования
- ▶ Нет пыли

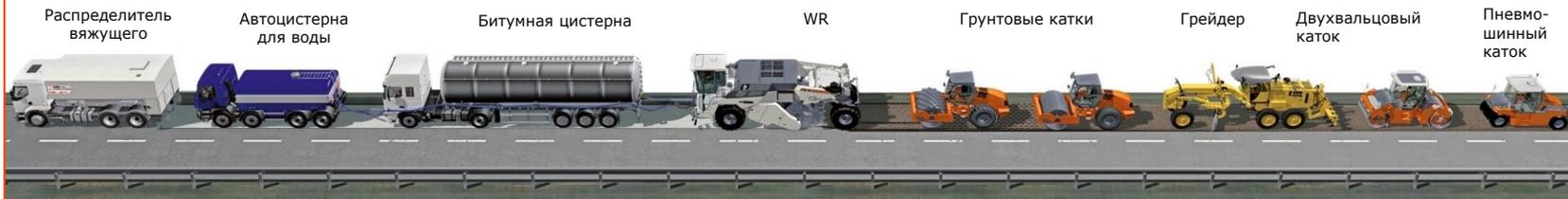


Колёсный ресайклер используется преимущественно для слоёв покрытия и слоёв основания при капитальном ремонте с общей максимальной толщиной до 350 мм за один проход. В некоторых ситуациях возможно и больше, но в любом случае требуется пробный проход.

# 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



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

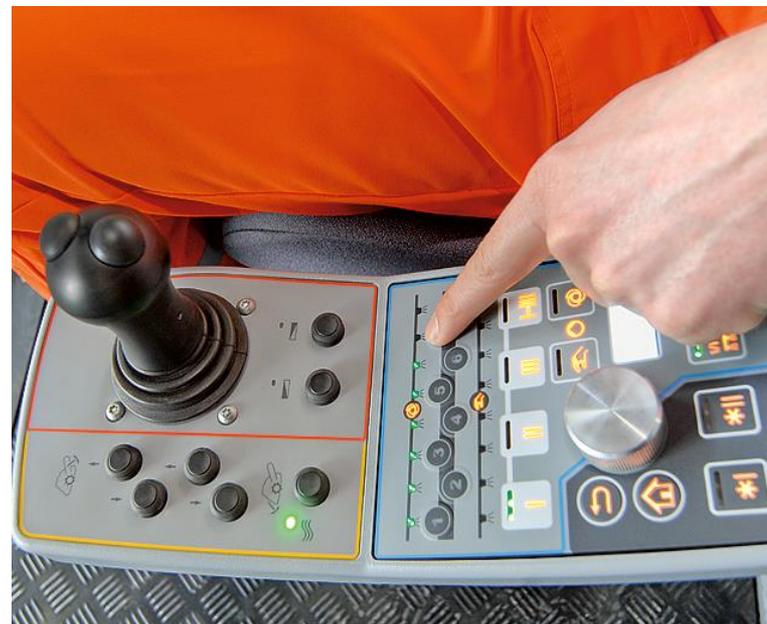


Рабочая ширина:	2400 мм
Рабочая глубина:	0–510 мм
Максимальная мощность WR 240:	455 кВт/619 л. с.
Рабочий вес CE:	29 400 кг

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

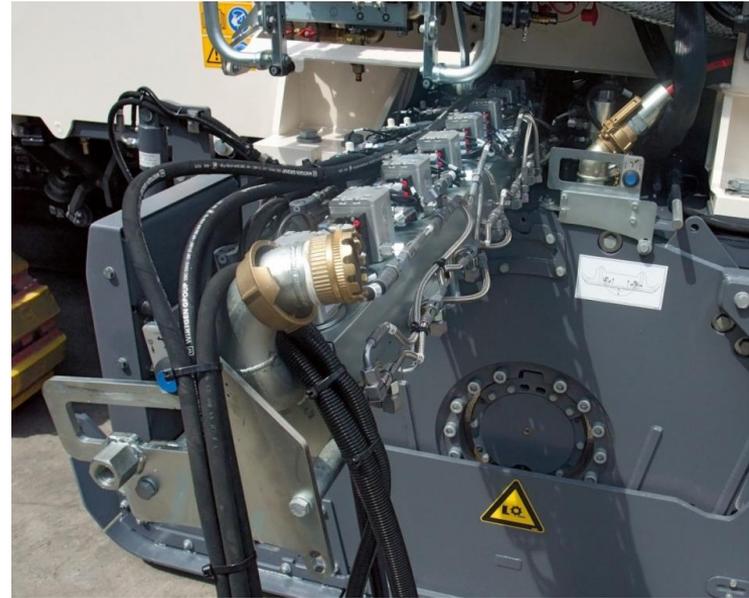


- Многофункциональная микропроцессорная система управления и подачи из кабины машиниста

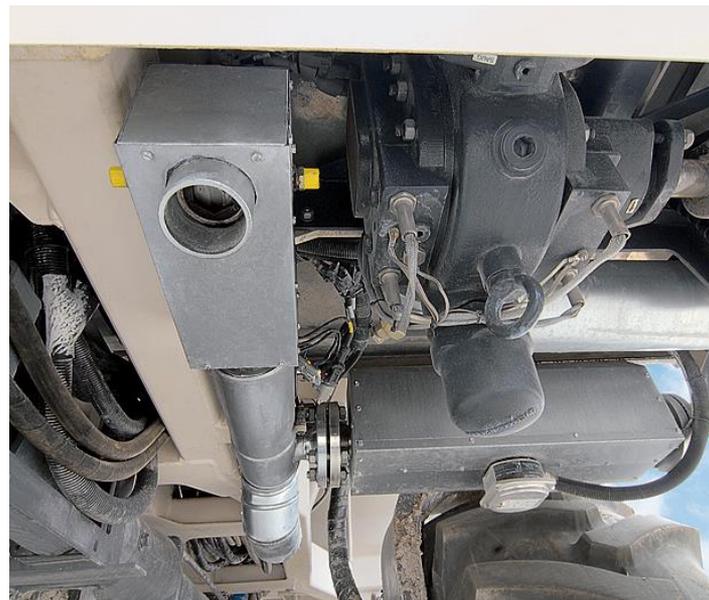
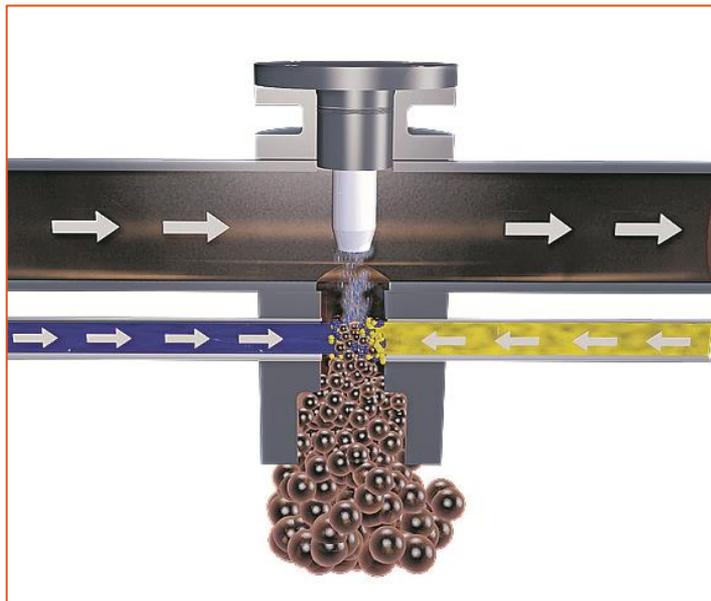
- Такие параметры, как ширина распыления и количество распыляемого материала, настраиваются из кабины.



- ▶ Самоочистка: толкатели удаляют прилипший вязкий 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

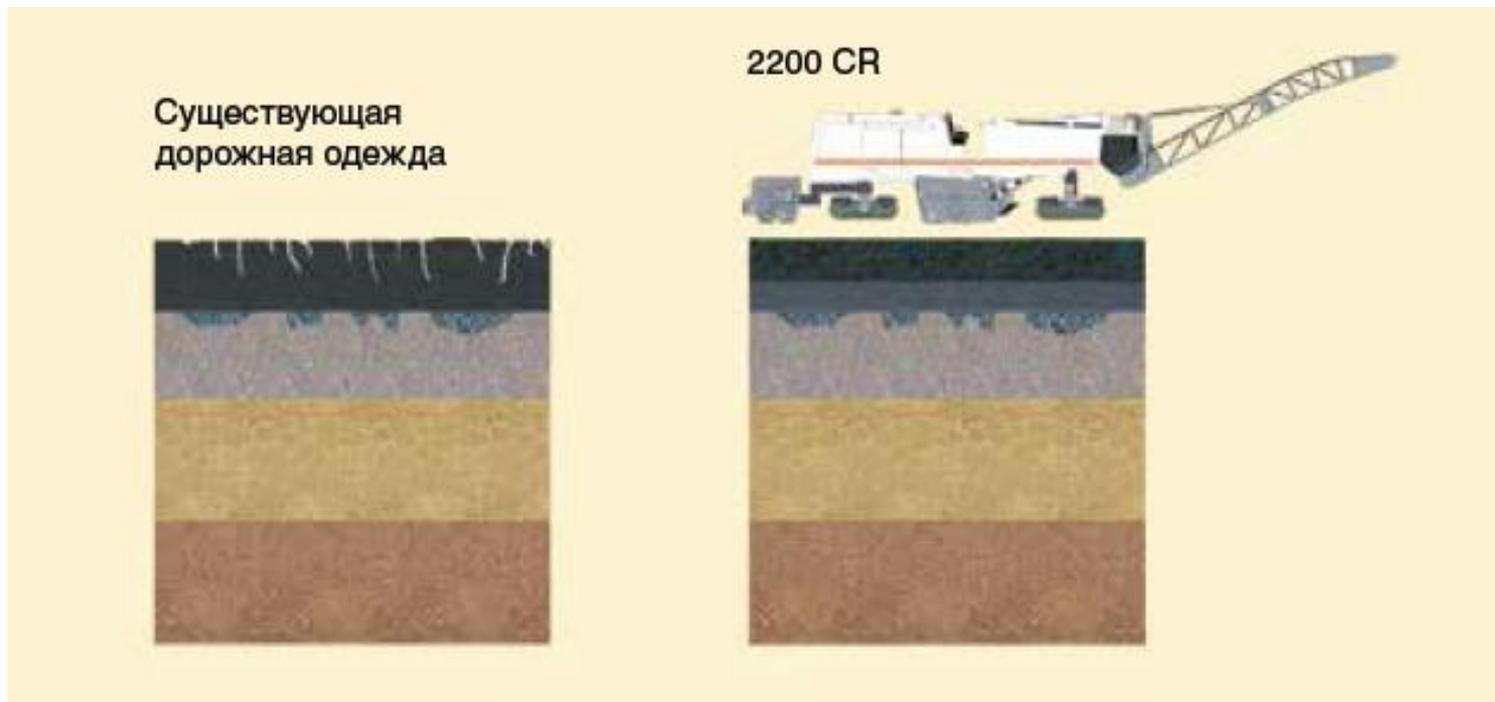
❑ **Определение оптимального состава АБГ**

❑ **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



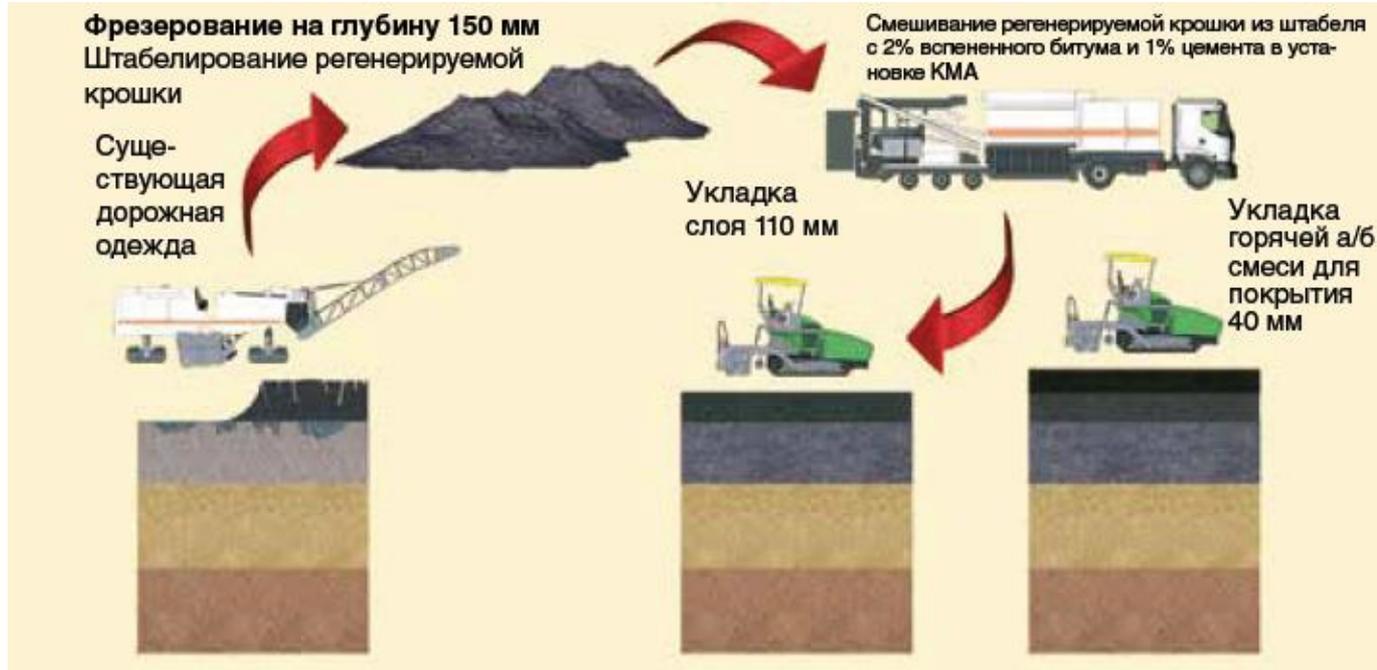
### D Вариант применения W 240 CR и W 380 CR

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!

