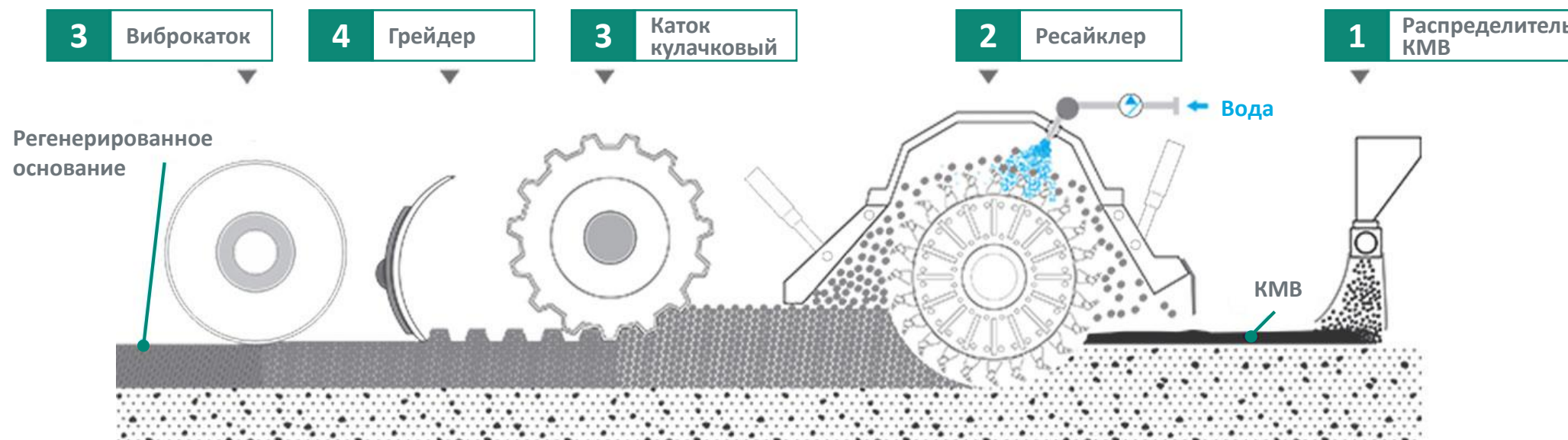


Холодная регенерация - эффективный метод приведения автомобильных дорог в нормативное состояние



Технологическая схема холодной регенерации



1

Распределитель
распределяет КМВ или цемент
с известью по поверхности
дороги в заданных пропорциях

2

Измельчительная камера
или ресайклер разрушает,
смешивает и увлажняет
материал до заданных
значений. Скорость и объем
подачи воды контролируется
бортовым компьютером

3

Дорожный и вибротатки
Уплотняют перемешанный
грунт до требуемых значений
уплотнения

4

Грейдер
доводит поверхность до
нужного профиля

Выбор технологии для ремонта автомобильной дороги при разрушениях до 100 мм

Варианты восстановления слоя покрытия

Расстояние от поверхности

0 мм

100 мм

300 мм

600 мм

Размер повреждения: глубина до 100 мм

Альтернативные варианты восстановления

Холодный ресайклинг

Ресайклинг слоя покрытия (100% регенерируемого асфальтобетона)

Традиционные методы

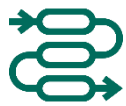
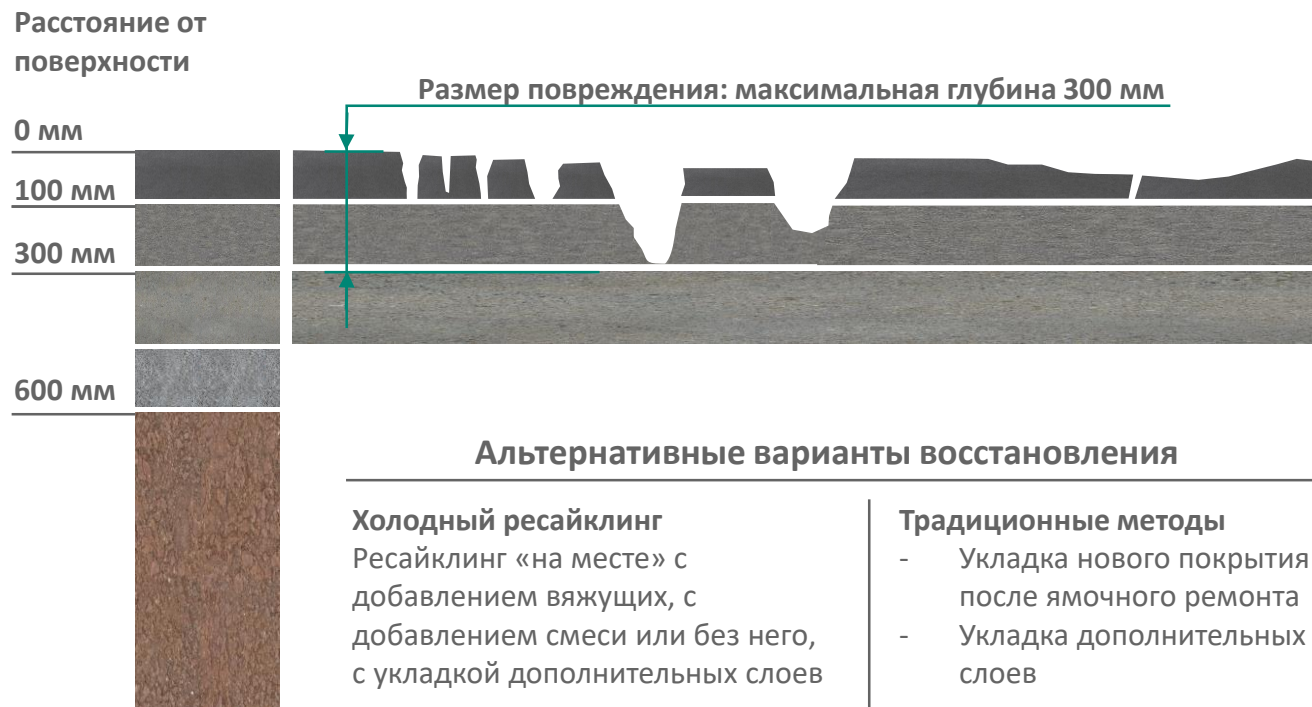
- Укладка нового асфальтобетонного слоя покрытия
- Фрезерование и замена

Рекомендуется провести сравнение ресурсным методом **фрезерования асфальтобетона** с перекрытием 2 слоями: выравнивающим и износа, и **холодной регенерации** с перекрытием слоем износа из асфальтобетона. Выбрать наиболее экономичный.

* Изображение взято из справочника «Wirtgen Технология холодного ресайклинга»

Выбор технологии для ремонта автомобильной дороги при разрушениях от 100 до 300 мм

Варианты восстановления в случае разрушения верхних конструктивных слоев дорожной одежды



Рекомендуется **холодная регенерация** слоев асфальтобетона и нижележащего щебня на месте с перекрытием слоем износа из асфальтобетона

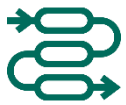
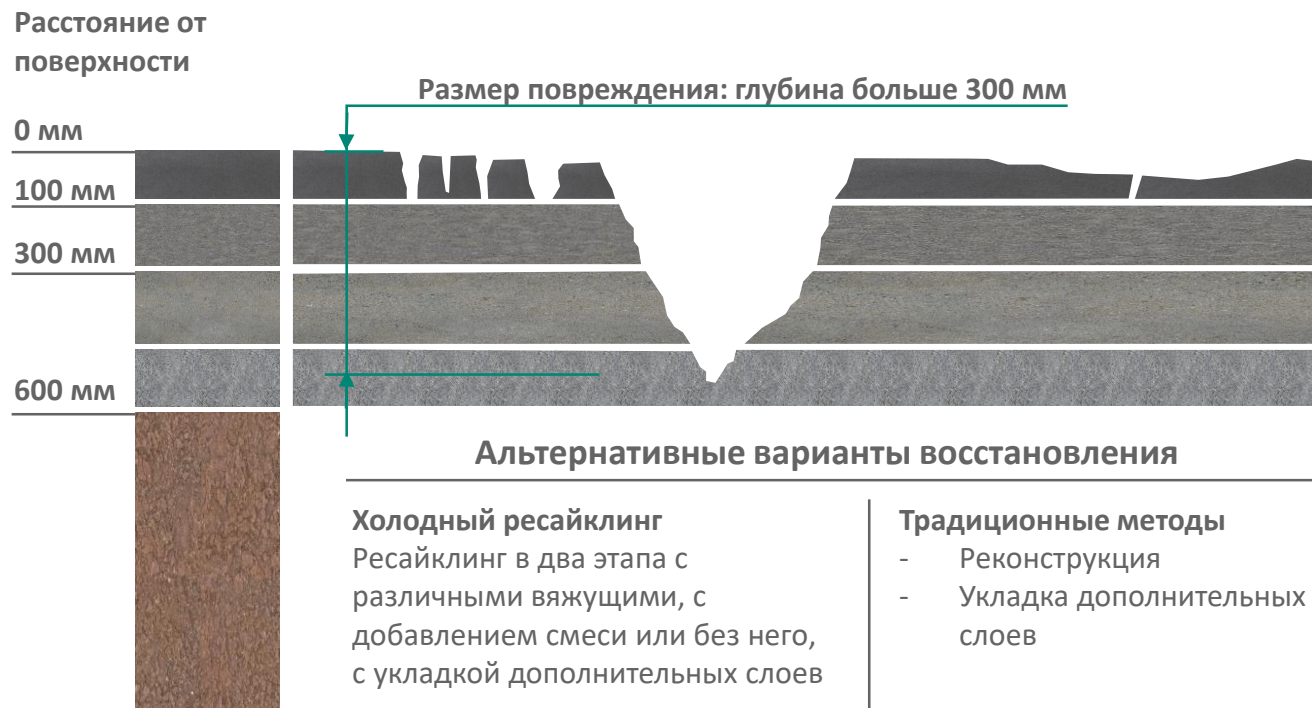


Экономия по сравнению с традиционной заменой слоев покрытия и основания достигает **15 %**



Выбор технологии для ремонта автомобильной дороги при разрушениях свыше 300 мм

Варианты восстановления в случае глубоко лежащих структурных повреждений



Рекомендуется **холодная регенерация** слоев асфальтобетона и щебня, а также щебня и песка **в 2 этапа** с перекрытием слоем износа из асфальтобетона



Экономия по сравнению с традиционной заменой слоев покрытия и основания **достигает 30 %**



Сравнение методов

Затраты ресурсов на примере капитального ремонта 1 км дороги шириной 7,5 м

	Традиционная технология (замена песка и щебня)	Холодная регенерация (теплое время года)
Подготовительные работы по снятию покрытия и основания, т	1 312 	0 
Доставка новых грузов, т	2 560 	168 
Дизельное топливо, л	7 125 	1 180 
Длительность, дней	20 	3 



Технология холодной регенерации **снижает потребление природных ресурсов** и нагрузку на окружающую среду за счет **вторичного использования сырья**



Технология холодной регенерации позволяет в разы **сократить сроки строительства** и выбросы углекислого газа **CO₂**

Капитальный ремонт дорожной одежды при традиционном методе и технологии холодной регенерации

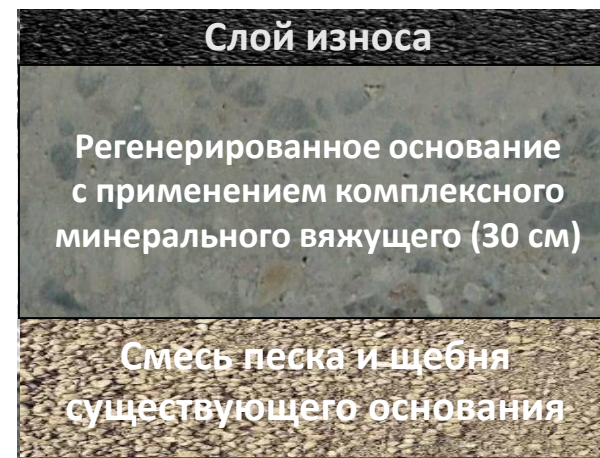
Традиционная технология



+



Холодная регенерация



За счет отсутствия разборки старой дорожной одежды с заменой слоев основания и покрытия, при применении технологии холодной регенерации, **ремонт**, как правило, обходится на **15-30 % дешевле**

Залог успеха - правильное применение технологии холодной регенерации с лабораторными подборками



Технологически верно выполненная регенерация:
Использование добавочных цементов или **комплексных минеральных вяжущих**, в состав которых введены **золы-уноса ТЭЦ** или **молотые металлургические шлаки**, снижающие образование усадочных трещин

Основание, регенерированное с комплексным минеральным вяжущим



Асфальтобетонное покрытие через 3 года эксплуатации



Допущена технологическая ошибка:
Регенерация с передозировкой высокомарочного бездобавочного цемента ЦЕМ I 42,Б с дозировкой 10%

Усадочные трещины на основании



Отраженные трещины на асфальтобетонном покрытии через 1 год эксплуатации



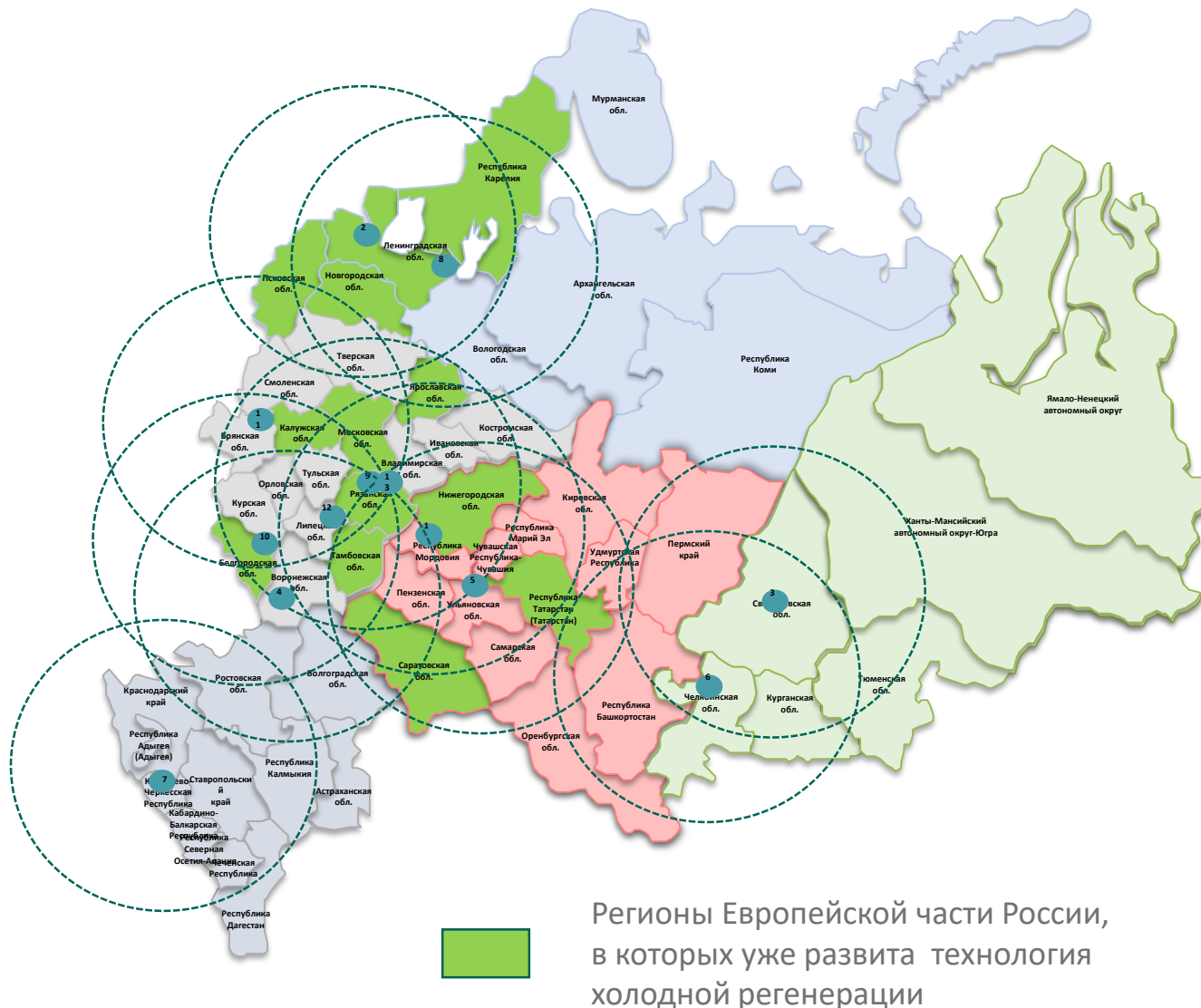
Технология требует ЛАБОРАТОРНОГО ПОДБОРА СОСТАВОВ на стадии изысканий!!!

Мобильная лаборатория

Лаборатория грунтов, дорожных оснований и покрытий

- Определение несущей способности основания
- Определение влажности грунта
- Определение коэффициента уплотнения грунтов
- Определение максимальной плотности при оптимальной влажности грунтов по методу Проктора





Сегодня **отсутствуют** нормативные **барьеры** для повсеместного применения технологии холодной регенерации



В продвинутых регионах **наработаны компетенции** с 2002 года (Татарстан).
Есть парк техники и квалифицированные кадры, у которых можно учиться



Поручение Президента Российской Федерации – привести в нормативное состояние **85%** опорной сети автомобильных дорог



«Зеленая» технология холодной регенерации является наилучшим доступным инструментом для достижения поставленной цели

Обеспеченность и потребность в специализированной технике



Пример технологической цепочки машин с колесным ресайклером при предварительно распределенном добавочном цементе или комплексном минеральном вяжущем



Распределитель
вяжущего

Автоцистерна
для воды

Битумная цистерна



Wirtgen WR 200, WR
240, WR 250

Грунтовые катки

Грейдер

Двухвальцовый
каток

Пневно-
шинный
каток



Изображение взято из презентации ООО «Виртген-Интернациональ-Сервис»



Согласно Стратегии развития ЦЕМРОС, потребность в комплексном минеральном вяжущем для холодной регенерации на Европейской части России может достигать 2 млн. тонн в год при условии, что только **20% дорог** ремонтируется этим методом.

Одно технологическое звено способно вырабатывать 125 тонн в смену (рабочий день). Принимая дорожно-строительный сезон в 5 месяцев и 22 рабочих дня в месяц, получаем, что одному звену необходимо ~14 000 тонн вяжущего. Таким образом в год требуется **143 комплекса специализированных машин**. Сегодня в России имеется ~120 комплексов. Для дальнейшего развития технологии требуется производить отечественные ресайклеры и распределители.

Дорожная техника, требующая локализации в России

Ресайклер колесный самоходный



Wirtgen ~52 млн. руб.
(на I кв. 2022г.)

110 млн. руб (2024г.)

Caterpillar ~46 млн. руб.
(на I кв. 2022г.)

Bomag ~41 млн. руб.
(на I кв. 2022г.)



UMG ~60 млн. руб.

Дорожная техника, поставляемая в Россию

Ресайклер навесной

Многофункциональные машины FAE обладают **уникальным свойством камнедробления!!!**
Идеально подходят для работы по гравию с валунами и основанию с закрупнённым щебнем



MTL



MTM



MTH

Дорожная техника, уже производимая в России

Распределитель вяжущего прицепной

РСС6 - Российский аналог Stehr 4,5 млн. руб. + трактор от 5 млн. руб.



Предложения по распространению технологии

ПРЕДЛОЖЕНИЯ



Увеличение доли проектов капитального ремонта автомобильных дорог методом **ХОЛОДНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ** при реализации Национального проекта Безопасные качественные дороги, а также Программы приведения Опорной сети в нормативное состояние



Доработка ГОСТ Р 70197-2022 через серию лабораторных испытаний. Предложение сравнить формовку образцов на компакторах Маршалла и гираторном. Формовать образцы с добавлением воды не по массе минерального вяжущего, а при оптимальной влажности, полученной методом Проктора.



Воспитание кадрового потенциала таких профессий, как **ЛАБОРАНТЫ ДОРОЖНЫЕ** и **ОПЕРАТОРЫ РЕСАЙКЛЕРОВ** во всех **СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ** страны, а также в специализированных ВУЗах: МАДГТУ (МАДИ), КГАСУ, СибаДИ, ДГТУ.



Включение производителей дорожно-строительной техники в **ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** по **ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ ИНОСТРАННОЙ ТЕХНИКИ** с предоставлением дотаций и субсидий из федерального бюджета



Предоставление адресных государственных субсидий предприятиям машиностроительного комплекса в целях локализации производства **РЕСАЙКЛЕРОВ**



@DAIDOROGU



ДАЙ ДОРОГУ