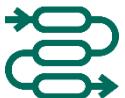
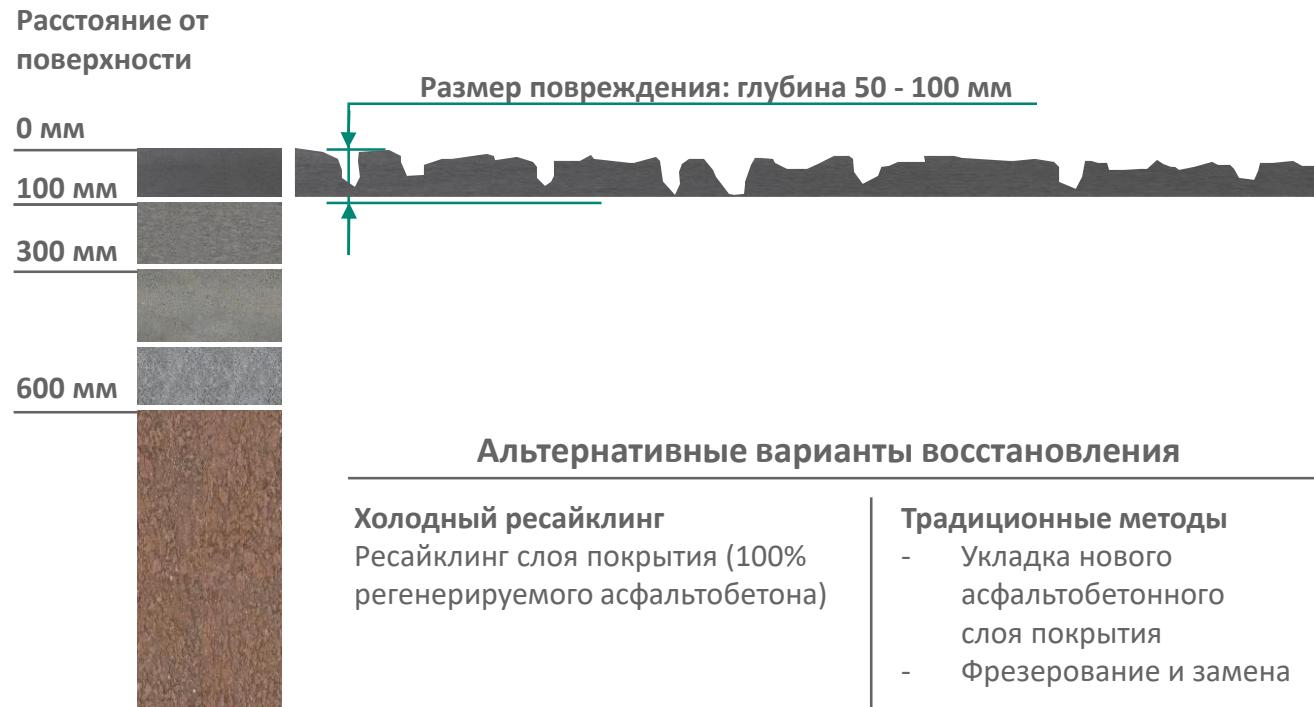


Укрепление местных грунтов и  
холодная регенерация  
комплексными минеральными  
вяжущими, как эффективный  
инструмент для приведения опор  
сети в нормативное состояние



# Выбор технологии для ремонта автомобильной дороги при разрушениях до 100 мм

## Варианты восстановления слоя покрытия

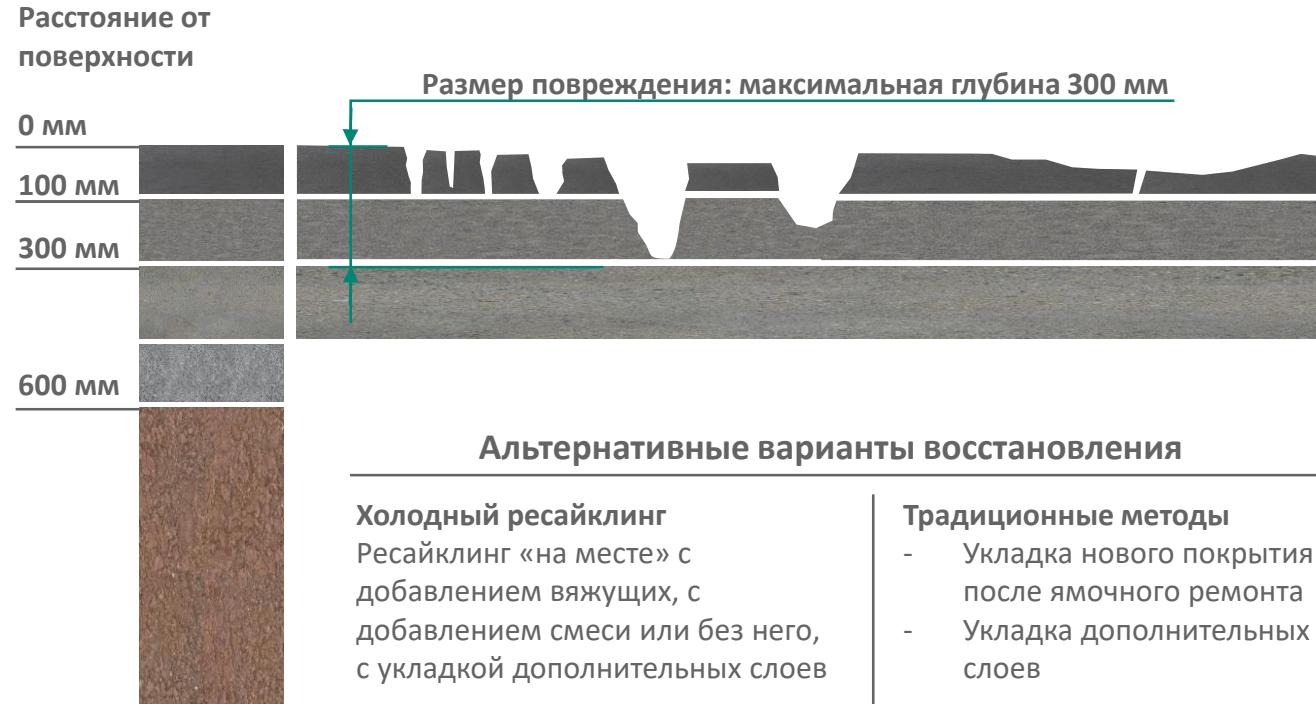


Рекомендуется **фрезерование асфальтобетона с вовлечением асфальтогранулята в производство свежего выравнивающего слоя на асфальтобетонном заводе и перекрытием слоем износа из асфальтобетона**



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

Варианты восстановления в случае разрушения верхних конструкционных слоев дорожной одежды



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

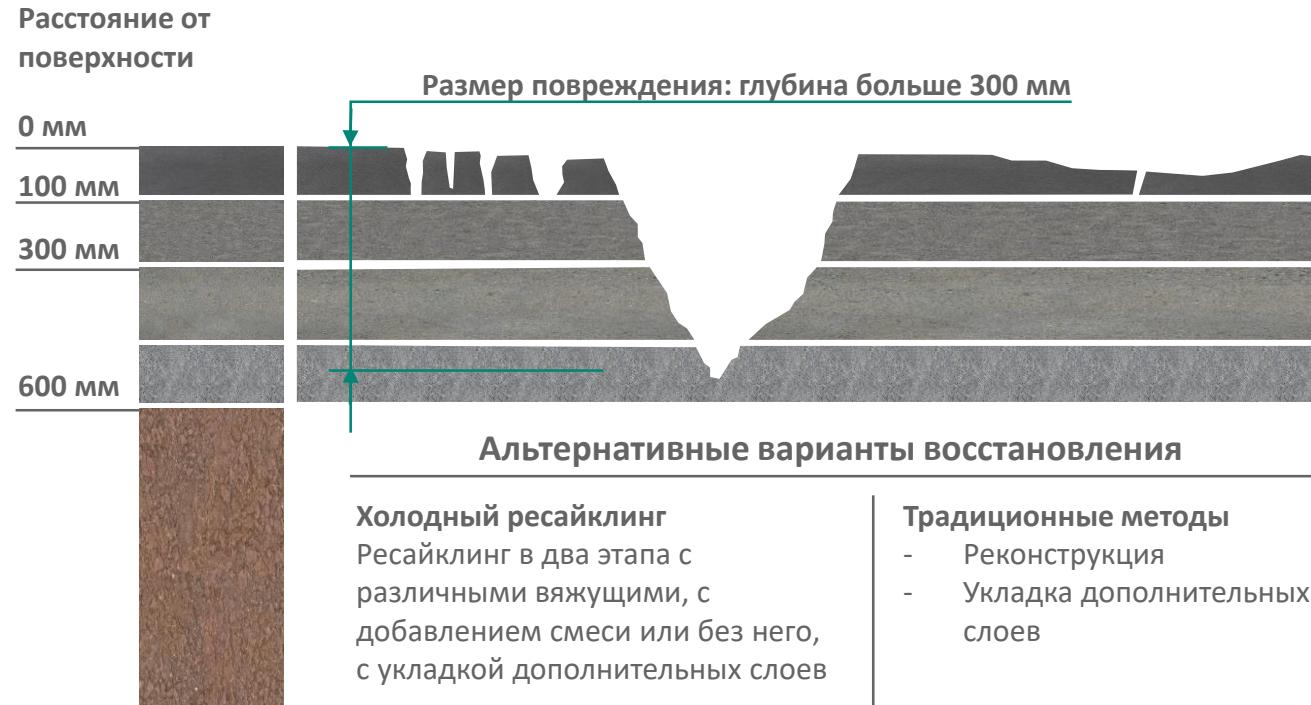


**Экономия** по сравнению с традиционной заменой слоев покрытия и основания **достигает 15 %**



# Выбор технологии для ремонта автомобильной дороги при разрушениях выше 300 мм

Варианты восстановления в случае глубоко лежащих структурных повреждений



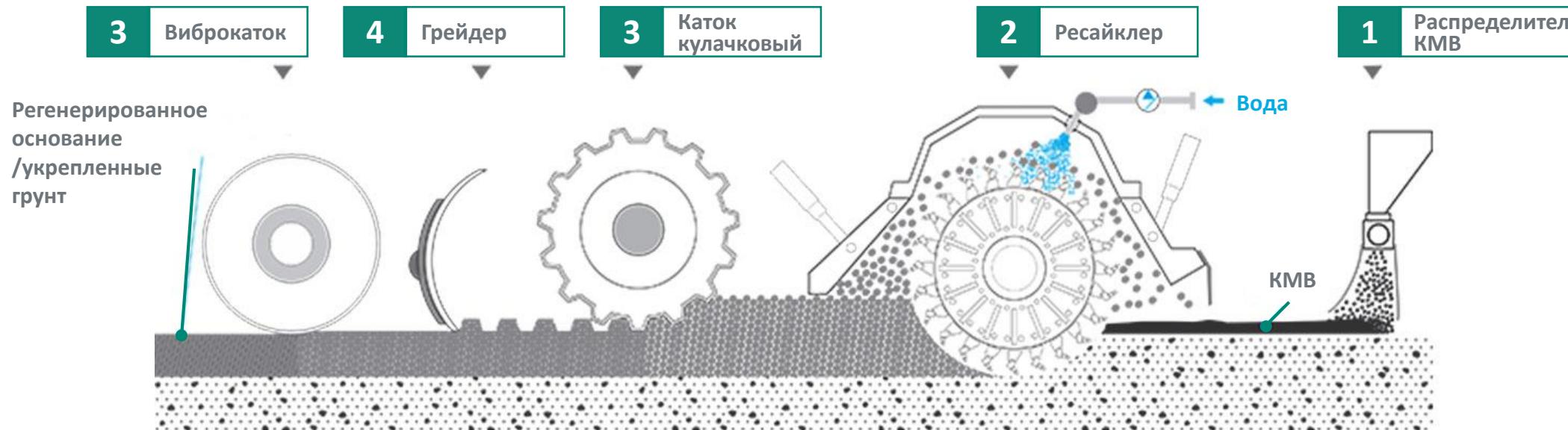
Рекомендуется **холодная регенерация** слоев асфальтобетона и щебня, а также щебня и песка в **2 этапа** с перекрытием слоем износа из асфальтобетона



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



# Технологическая схема



**1**  
**Распределитель**  
распределяет KMB 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**  
**Грунтовый и виброкатки**  
Уплотняют перемешанный грунт/материал от разборки до требуемых значений уплотнения



**4**  
**Грейдер**  
доводит поверхность до нужного профиля

# Сравнение методов

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

	Традиционная технология (замена песка и щебня)	Холодная регенерация / Укрепление местных грунтов
Подготовительные работы по снятию покрытия и основания, т	<b>1 312</b> 	<b>0</b> 
Доставка новых грузов, т	<b>2 560</b> 	<b>168</b> 
Дизельное топливо, л	<b>7 125</b> 	<b>1 180</b> 
Длительность, дней	<b>20</b> 	<b>3</b> 



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 CO<sub>2</sub>

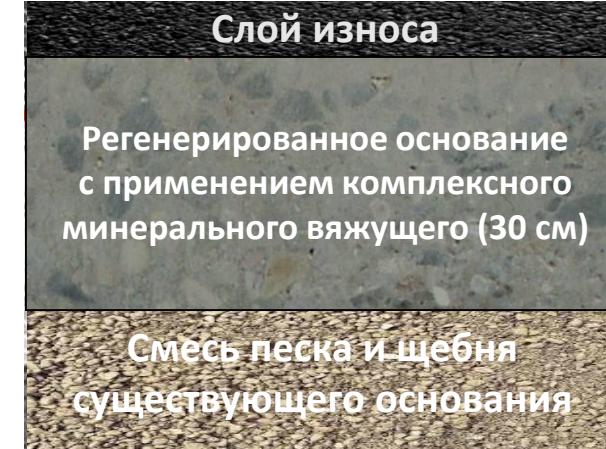
# Капитальный ремонт дорожной одежды при традиционном методе и технологии холодной регенерации

## 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**



# Капитальный ремонт дорожной одежды при традиционном методе и технологии холодной регенерации

## СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ

На примере капитального ремонта Подъездной дороги на ООО «Петербургцемент»

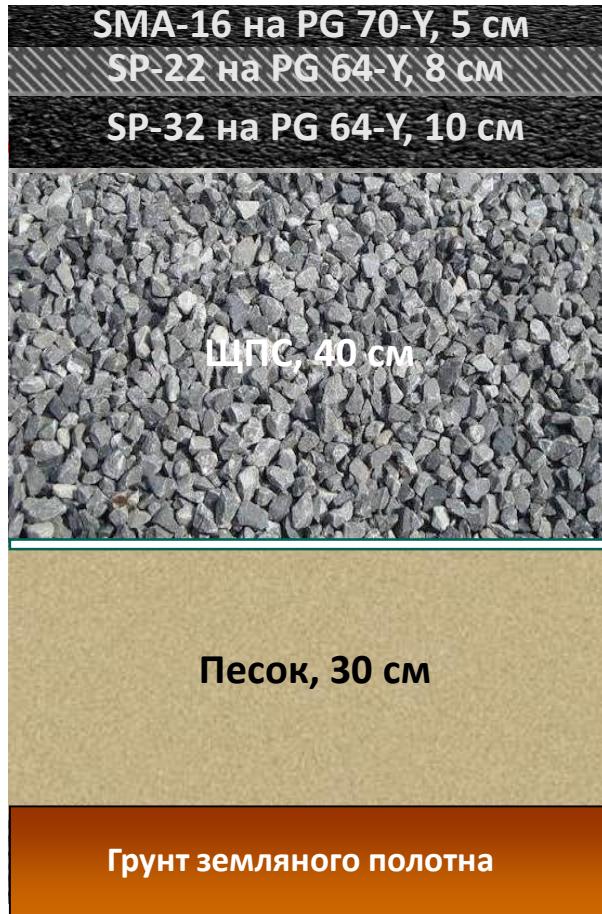
Показатель	Традиционный метод с полной заменой дорожной одежды	Холодная регенерация со слоем износа из асфальтобетона
ФОТ	3 521 825	1 063 170
Материальные затраты	100 344 972	56 373 925
Механизмы	17 307 386	23 703 464
Утилизация отходов	15 616 160	0
Лабораторные испытания грунтов	0	900 000
Накладные расходы и прибыль	18 983 149	18 836 824
<b>ИТОГО</b>	<b>155 773 492</b>	<b>100 877 383</b>
Стоимость, руб. за 1м <sup>2</sup>	8 479	5 491



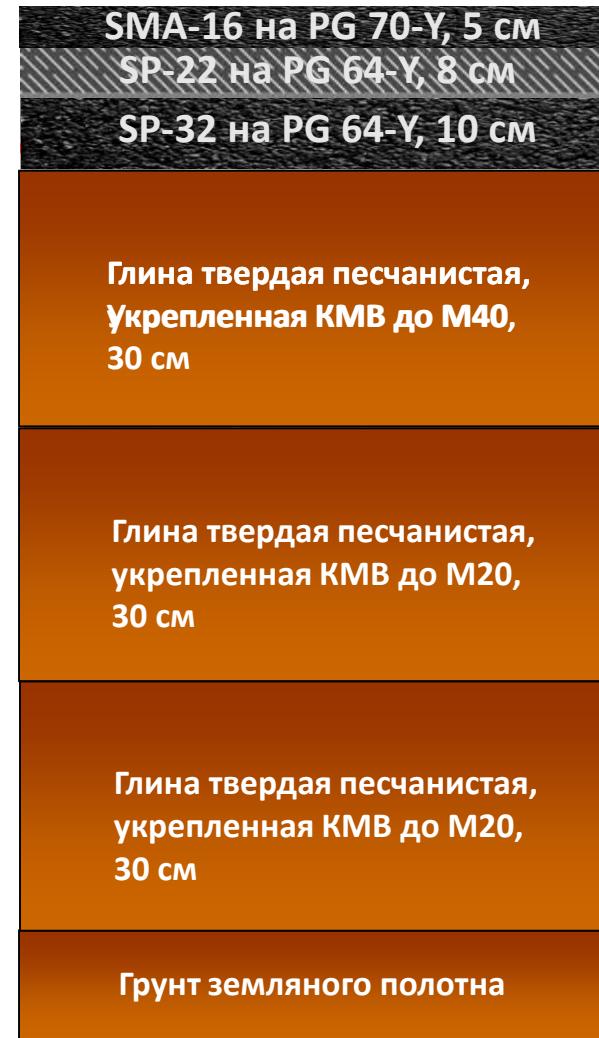
В данном проекте холодная регенерация дает экономию 36% по сравнению с традиционным методом капитального ремонта

# Конструкции дорожной одежды для научного эксперимента «ЦИКЛОС» ФАУ «РОСДОРНИИ» на 4 Этапе М-12

## Традиционный конструктив



## Экспериментальный конструктив



# Залог успеха - правильное применение технологии холодной регенерации с лабораторными подборами



**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

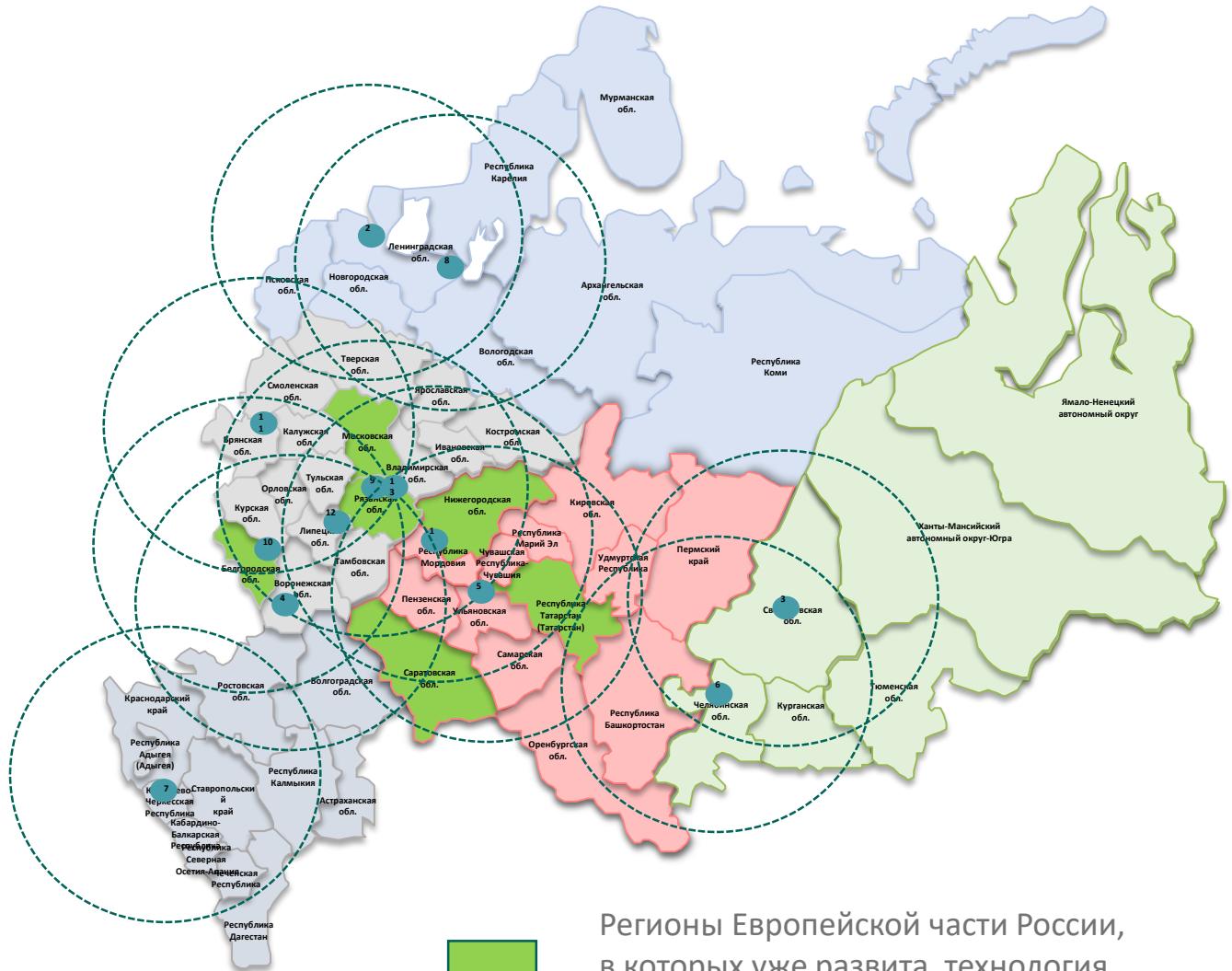


Отраженные трещины на асфальтобетонном покрытии через 1 год эксплуатации



**Технология требует ЛАБОРАТОРНОГО ПОДБОРА СОСТАВОВ на стадии изысканий!!!**

# Карта доступности минеральных вяжущих



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



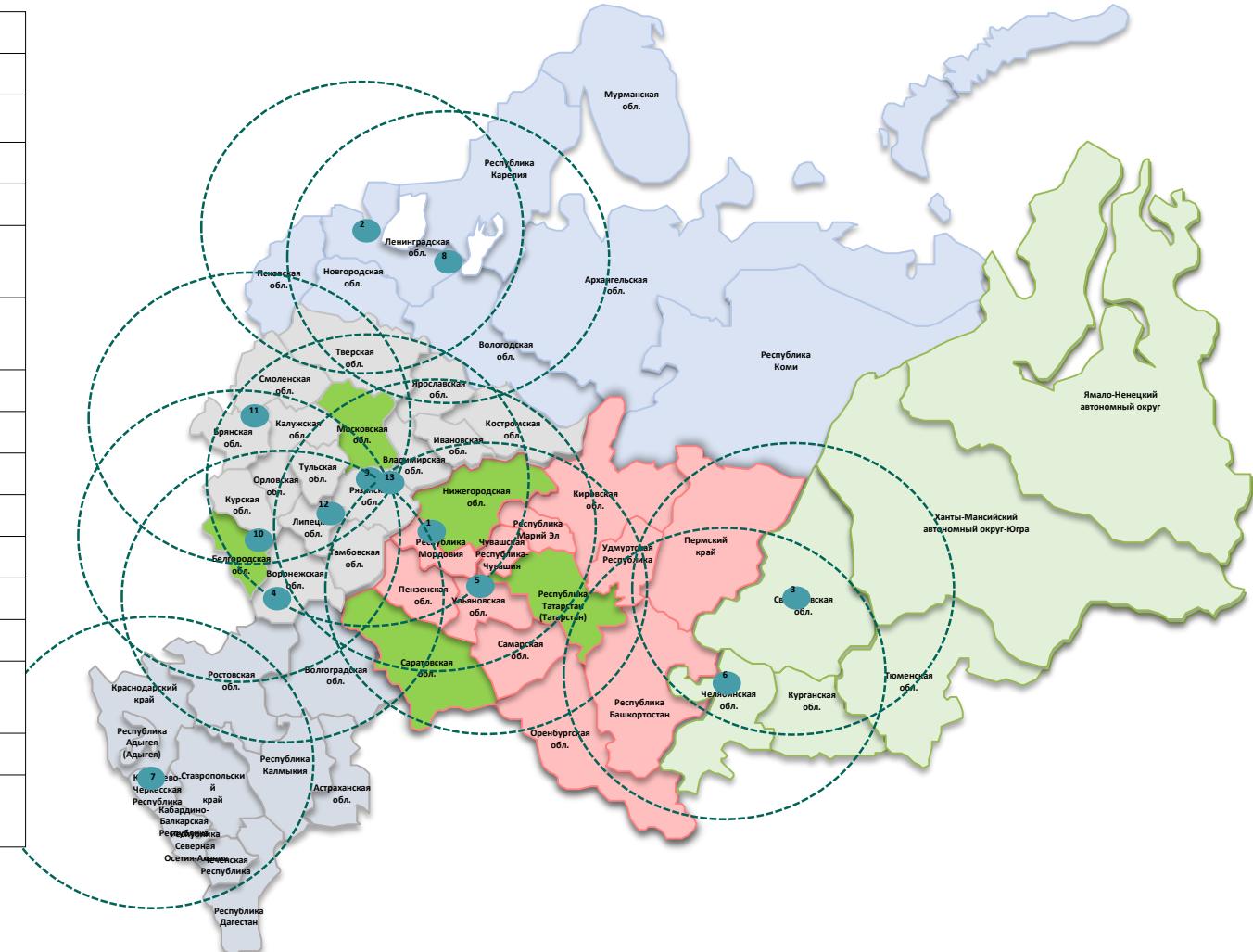
Поручение Президента Российской Федерации – привести в нормативное состояние **85%** опорной сети автомобильных дорог



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

# Заводы ЕВРОЦЕМЕНТ групп, добавочные цементы которых могут применяться для холодной регенерации, а также в качестве сырья для комплексного минерального вяжущего с зоной охвата 500 км

1	АО "Мордовцемент"	ЦЕМ II/A-П 32,5Н	ГОСТ 31108-2020
		ЦЕМ II/A-Ш 42,5 Н	ГОСТ 31108-2020
2	ООО "Петербургцемент"	ЦЕМ II/A-Ш 32,5Н	ГОСТ 31108-2020
3	АО "Невьянский цементник"	ЦЕМ II/A-Ш 32,5Н	ГОСТ 31108-2020
		ЦЕМ II/A-3 42,5Н	ГОСТ 31108-2020
4	Воронежский филиал АО "ЕВРОЦЕМЕНТ групп"	ЦЕМ II/A-Ш 42.5 Н	ГОСТ 31108-2020
5	ООО "Сенгилеевский цементный завод"	ЦЕМ II/A-П 42,5Н	ГОСТ 31108-2020
6	АО "Катавский цемент"	ЦЕМ II/A-Ш 32,5Б	ГОСТ 31108-2020
7	АО "Кавказцемент"	ЦЕМ II/A-Ш 42.5Н СС	ГОСТ 22266-2013
		ЦЕМ II/A-И 32.5Н	ГОСТ 31108-2020
8	АО "Пикалевский цемент"	ЦЕМ II/B-Ш 42,5Н	ГОСТ 31108-2020
9	АО "Михайловцемент"	ЦЕМ II/A-К(Ш-И) 42.5Н	ГОСТ 31108-2020
		ЦЕМ II/B-Ш 32,5Н	ГОСТ 31108-2020
10	ЗАО "Белгородский цемент"	ЦЕМ II/B-Ш 32.5Б	ГОСТ 31108-2020
11	АО "Мальцовский портландцемент"	ЦЕМ II/A-Ш 42,5Н	ГОСТ 31108-2020
12	АО "Липецкцемент"	ЦЕМ II/B-Ш 42,5Н	ГОСТ 31108-2020
13	ООО «Серебрянский цементный завод»	ЦЕМ II/B-Ш 42.5Н	ГОСТ 31108-2020



Регионы Европейской части России,  
в которых уже развита технология  
холодной регенерации

# Обеспеченность и потребность в специализированной технике



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



Распределитель  
вяжущего

Автоцистерна  
для воды

Битумная цистерна

Wirtgen WR 200, WR  
240, WR 250

Грунтовые катки

Грейдер

Двухвальцовый  
каток

Пневмо-  
шинный  
каток



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

Согласно Стратегии развития ЕВРОЦЕМЕНТ групп, 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

## ■ Распределитель вяжущего прицепной

Stehr ~4 млн. руб.



## ■ Ресайклер колесный самоходный

Wirtgen ~52 млн. руб.

Caterpillar ~46 млн. руб.

Bomag ~41 млн. руб.

ОМГ СДМ ~26 млн. руб.



# ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ



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



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



➤ Закупка до **50 РЕСАЙКЛЕРОВ** и **РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ** для практического обучения учащихся и переподготовки трактористов на операторов ресайклеров



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



Дооснащение дорожных лабораторий по всей стране инструментарием и обучение лаборантов для эффективной работы по подбору составов укрепленных грунтов и регенерированных материалов

# Спасибо за внимание!

