

Опыт холодного расайклинга на месте, на федеральных и региональных дорогах РФ

Докладчик:

Калько Владислав Гавриилович

Главный инженер проекта



Компания ООО ТЕХНОСТРОЙ имеет опыт ремонта, капитального ремонта и строительства автомобильных дорог с 2000 года.

За эти годы объём работ составил более 70 млрд. рублей и более 2000 км.

Количество специалистов административно-технического профиля составляет 130 человек.

Общее число работников, задействованных в строительный сезон достигает 2500 человек.

Нашими заказчиками являются:

- **ФКУ Упрдор «Кола»**
- **ФКУ «Севзапуправтодор»**
- **ФКУ Упрдор «Россия»**
- **ФКУ Упрдор «Москва–Бобруйск»**
- **ГК «Российские Автомобильные Дороги»**
- **КУ РК Управление Автомобильных дорог Республики Карелия**
- **ГОКУ по управлению автомобильными дорогами Мурманской области и др.**

Компания ООО ТЕХНОСТРОЙ одними из первых в стране начала применять самые передовые технологии.



Применение антисегрегационных перегружателей Shuttle Buggy с 2003 года



Применение укладчиков со скользящими формами для строительства бетонных барьерных ограждений с 2015 года

Компания ООО ТЕХНОСТРОЙ одними из первых в стране начала применять самые передовые технологии.



**Применение технологии
теплых асфальтобетонов
с 2012 года**



**Применение инфракрасных
лыжи/сканера для определения
температурной сегрегации
с 2012 года**

Компания ООО ТЕХНОСТРОЙ одними из первых в стране начала применять самые передовые технологии.



Применение сушилок дорожного покрытия с 2013 года



Применение высококомобильных АБЗ с добавлением асфальтогранулята с 2003 года

Компания ООО ТЕХНОСТРОЙ одними из первых в стране начала применять самые передовые технологии.



Применение технологии восстановления верхних слоев дорожного покрытия методом НОВАЧИП с 2012 года



Применение технологии холодного ресайклинга на месте с 2009 года

ООО ТЕХНОСТРОЙ имеет очень богатый опыт холодного рециклинга на месте

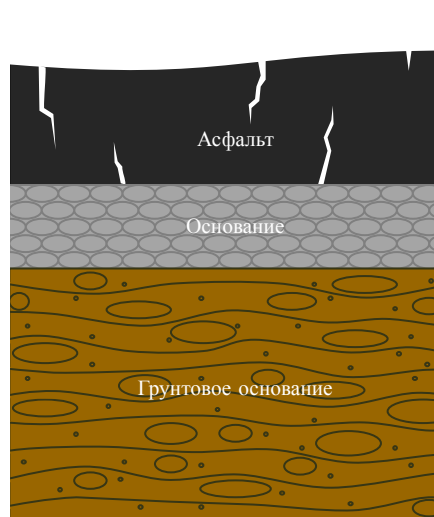




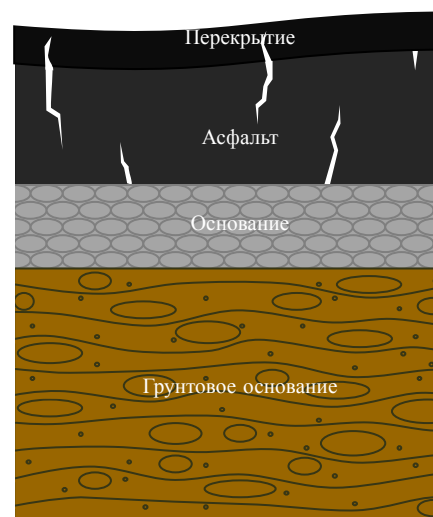
№ п/п	год выполнения работ	наименование объекта	объем работ, км
1	2010	Капитальный ремонт автомобильной дороги М-18 "Кола" - от Санкт-Петербурга через Петрозаводск, Мурманск, Печенгу до границы с Норвегией (международный автомобильный пункт пропуска "Борисоглебск") км 1370 - км 1382	11,56
2	2011	Ремонт автомобильной дороги М-18 "Кола" - от Санкт-Петербурга через Петрозаводск, Мурманск, Печенгу до границы с Норвегией (международный автомобильный пункт пропуска "Борисоглебск") км 725 - км 772	47,00
3	2010 - 2011	Ремонт действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения автомобильная дорога А-212 "Псков - Изборск до границы с Эстонской Республикой (на Ригу)", км 4+675 - км 60+000	55,35
4	2012	Ремонт автомобильной дороги Р-120 Орел-Брянск-Смоленск-граница с Республикой Белоруссия км 42+000 - км 68+000 в Орловской области	26,00
5	2012 - 2013	Ремонт действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения автомобильная дорога М-9 "Балтия" Москва - Волоколамск - граница с Латвийской Республикой, км 522+000 - км 575+000	53,00
6	2013	Ремонт автомобильной дороги Р-21 "Кола" Санкт-Петербург — Петрозаводск — Мурманск — Печенга — граница с Королевством Норвегия км 810 - км 839, Республика Карелия.	18,42
7	2014	Ремонт автомобильной дороги Р-21 «Кола» Санкт – Петербург – Петрозаводск – Мурманск – Печенга – граница с Королевством Норвегия км 1390 - км 1399, Мурманская область	9,50
8	2014	Ремонт автомобильной дороги Р-21 "Кола" Санкт-Петербург - Петрозаводск - Мурманск - Печенга - граница с Королевством Норвегия км 839 - км 849 в Республике Карелия	10,85
9	2014	Ремонт действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения автомобильная дорога Р-56 Великий Новгород - Сольцы - Порхов - Псков, км 201+000 - км 226+391, протяженностью 25,417 км, Псковская область	25,42
10	2015	Капитальный ремонт автомобильной дороги А-240 Брянск – Новозыбков – граница с республикой Белоруссия км 29+730 – км 40+500 в Брянской области	10,77
11	2015	Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-23 Санкт-Петербург - Псков - Пустошка - Невель - граница с Республикой Белоруссия, км 501+000 - км 517+000, Псковская область	16,04
12	2015	Текущий ремонт действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения автомобильная дорога Р-56 Великий Новгород - Сольцы - Порхов - Псков, км 140+200 - км 201+000, Псковская область	60,80
13	2016	Капитальный ремонт автомобильная дорога Р-23 Санкт-Петербург – Псков – Пустошка – Невель – граница с Республикой Белоруссия, км 481+000 – км 501+000	20,00
14	2016	Капитальный ремонт автомобильной дороги А-240 Брянск – Новозыбков – граница с республикой Белоруссия км 40+500 – км 65+000 в Брянской области	24,50
15	2016	Капитальный ремонт автомобильная дорога М-9 «Балтия» Москва-Волоколамск-граница с Латвийской Республикой, км 419+533 - км 450+000, Псковская область	29,50
16	2016	Капитальный ремонт ад "Каспий" ад М4 "ДОН" - Тамбов - Волгоград - Астрахань км 151+000 - км 160+000, Московская область. Тульская область	9,00
17	2017	Ремонт автомобильной дороги А-240 Брянск-Новозыбков-граница с республикой Белоруссия, км 102+00 – км 123+00, в Брянской области	21,00
18	2017	Ремонт автомобильной дороги М-3 «Украина» Москва-Калуга-Брянск-граница с Украиной, подъезд к городу Брянску на участке км 107+725 – км 116+425, в Брянской области.	8,70
19	2018	Капитальный ремонт автомобильной дороги А-240 Брянск-Новозыбков-граница с республикой Белоруссия, км 150+00 – км 160+00, в Брянской области	10,00
20	2018	Капитальный ремонт а/д М-9 «Балтия» Москва – Волоколамск – граница с Латвийской Республикой км 419+5333 – км 450+000, Псковская область	19,54
		ИТОГО	486,94

**Опыт работ
по
холодному
рисайклингу
с 2010 по 2018**

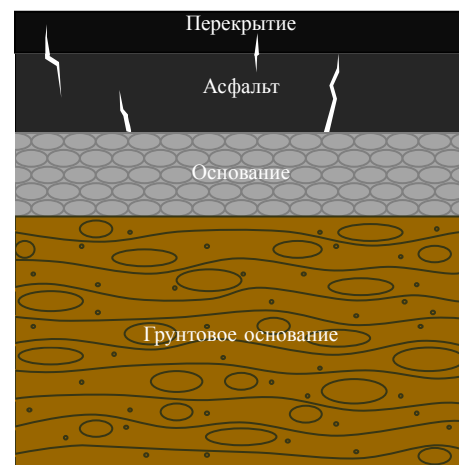
Почему холодный ресайклинг?



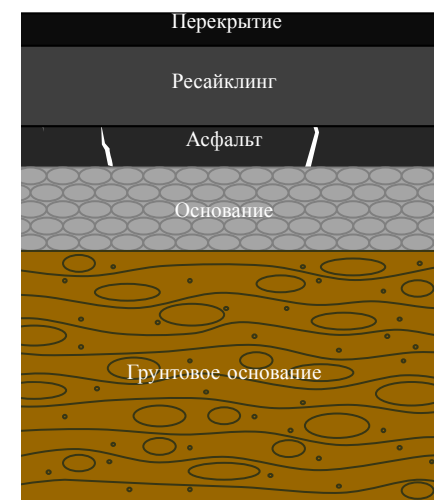
Старое покрытие.
С колейностью и трещинами, но структурно прочное.



Перекрытие ГАС.
50% исправление колейности, трещины проходят насквозь



Фрезерование и перекрытие ГАС
Исправляет колейность, трещины отражаются



Ресайклинг и ГАС
Исправляет колейность, обеспечивает барьер от трещин, повышается несущая способность

Этап №1 – Подготовка к работе.

Подготовка к работе — чрезвычайно ответственный этап. Ее началу предшествует геодезическая съемка существующего асфальтобетонного покрытия для определения его геометрических параметров. Затем на объект выезжают сотрудники дорожно-строительной лаборатории. Они анализируют состояние существующего покрытия, уделяя особое внимание проблемным местам. Идет активный сбор информации. Для определения оптимального состава асфальтогранулобетонной смеси проводят изучение состояния существующей дорожной одежды, определяют толщину ее слоев и гранулометрический состав существующих покрытий и оснований, количество битума, выполняют отбор кернов и т. д.

Согласно нормативным документам производится испытание физико-механических свойств образцов асфальтогранулобетонной смеси, предварительно просушенных в течение 7 дней при температуре 20°С. Их анализ позволяет начать планирование тактики работ.

Все, задействованные в реализации проекта специалисты — геодезисты, инженеры, начальники участков — устраивают своего рода «мозговой штурм», задача которого прийти к единому, разделяемому всеми участниками рабочей группы видению и пониманию целей и путей их осуществления, — что мы хотим получить, и что для этого нужно сделать. После таких куда более чем «семи измерений» наступает черед один раз «отрезать» — т. е. приступить к ремонту дороги с использованием технологии холодного ресайклинга.



Этап №1 – Подготовка к работе.

Для определения состава асфальтогранулобетонной смеси проводят изучение состояния существующей дорожной одежды:

- Отбор кернов
- Определение толщины слоёв дорожной одежды
- Определение гранулометрического состава существующих покрытий и оснований
- Определение количества битума
- Определение влажности АГБ смеси

По проведённым изысканиям, дорожно-строительная лаборатория определяет количество требуемых добавок щебня и вяжущего и выдаёт подбор для приготовления асфальтогранулобетонной смеси типа АГБ-Э. Испытание образцов проводят согласно ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний». При подготовке образцов к испытанию производится просушивание при температуре 20°C в течении 7 дней.

Испытание образцов производят по следующим физико-механическим свойствам:

- Определение средней плотности;
- Определение предела прочности на сжатие при T=20°C;
- Определение предела прочности на сжатие при T=50°C;
- Определение водонасыщения образцов по объёму;
- Определение коэффициента водостойкости.
- Гранулометрический состав готовой асфальтогранулобетонной смеси.

Готовая асфальтогранулобетонная смесь должна соответствовать требованиям: «Методических рекомендаций по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог способами холодной регенерации».



Этап №2 – Организация и технология производства работ

Регенерация существующего покрытия с добавлением битумной эмульсии и щебня методом холодного ресайклинга включает три основных этапа работ:

- **подготовка к фрезерованию**
- **распределение скелетного материала и измельчение существующей дорожной одежды с приготовлением новой смеси;**
- **распределение асфальтогранулобетонной смеси в виде конструктивного слоя с последующим уплотнением.**

Работа комплексного потока организуется на одной из половин проезжей части дорожного полотна. Вторая остается свободной для движения автомашин, задействованных в производстве работ, и транзитного транспорта.

Перед фрезерованием покрытия необходимо выполнить подготовку по очистке существующего

покрытия от крупных частиц диаметром более 300 мм.

Скелетный материал рассыпается на существующем покрытии. За редким исключением использование скелетного материала необязательно. А вот добавление таких компонентов как зола уноса, известь и других требуется не часто. Во всяком случае, все проекты холодного ресайклинга, реализованные компанией «ТЕХНОСТРОЙ» с 2008 года, предусматривали использование только крошки с добавлением эмульсии и скелетного материала. Распределение скелетного материала на покрытии выполняет асфальтоукладчик.



Этап №2 – Организация и технология производства работ

А измельчение существующей дорожной одежды методом холодного фрезерования, введение в полученный асфальтобетонный гранулят битумной эмульсии, перемешивание компонентов смеси — задачи фрезы-ресайклера Roadtec.

Роль смесительной камеры исполняет кожух барабана, а сам режущий барабан является принудительным смесителем. Ключом к качеству технологии является движение фрезы задним ходом при котором воздействие барабана на поверхность асфальта осуществляется сверху-вниз, что обеспечивает должное измельчение материала без образования негабарита.

Подача эмульсии в камеру осуществляется насосом ресайклера из соединенного с фрезой посредством жесткой сцепки битумовоза (автогудронатора) через шланг подачи, фиксируемый с помощью быстросъемных приспособлений. Распыление эмульсии в кожухе барабана — через специальные форсунки. Объем подачи эмульсии, зависящий от рабочей скорости движения и толщины срезаемого слоя, контролирует бортовой компьютер.

Готовая асфальтогранулобетонная смесь подается из камеры смешения сначала на первичный конвейер, а затем вторичным конвейером доставляется в кузов автосамосвала. Следом за первой фрезой-ресайклером Roadtec по смежной полосе на расстоянии 40-50 метров, выполняя те же самые технологические процессы, движется вторая фреза. Глубина резания, определенная проходом предыдущей (левой) фрезы, в соответствии с заданным проектным уклоном автоматически устанавливается на правой фрезе. Ширина барабана фрезы-ресайклера Roadtec — 2,0 метра. Перекрытие проходов зависимости от проектной ширины покрытия и составляет от 0 до 0,5 м.



Этап №2 – Организация и технология производства работ

Заключительный этап работ — распределение асфальтогранулобетонной смеси в виде конструктивного слоя (стандартная толщина — 12 см, максимальная толщина, изготовленная компанией «ТЕХНОСТРОЙ» — 24 см) и ее уплотнение.

Уплотнение смеси после укладки выполняется тремя вибрационными катками. Окончательное заключение о степени уплотнения дается инженером лаборатории при достижении коэффициентом уплотнения значения не менее 0,97. («Методические рекомендации по восстановлению а/б покрытий и оснований а/д способами холодной регенерации от 27.06.2002 г.»).

Автосамосвалы доставляют асфальтогранулобетонную смесь от фрез-ресайклеров Roadtec в бункер асфальтоукладчика, который укладывает ее на ширину — 3,5-4,0 м.

Точность работ по устройству слоя основания из асфальтогранулобетонной смеси повышается благодаря использованию копирных струн, устанавливаемых на кромке проезжей части в соответствии с проектными данными, и служащих базой автоматических систем обеспечения ровности. В компании «ТЕХНОСТРОЙ» используют систему нивелирования фирмы MOVA.

Для приготовления асфальтобетонной смеси, используется мобильный асфальтобетонный завод производительностью 200 т/час, располагаемый в непосредственной близости от места производства работ. Это позволяет обеспечить непрерывную доставку горячей асфальтобетонной смеси к месту укладки без существенной потери температуры.



Типовой состав асфальтогранулобетонной смеси типа Э

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер
ФКУ Упрдор Москва-Бобруйск

С.П.Кушнарв

2016г



УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер
ООО "Технострой"

А.М.Гаврилов

2016г



СОСТАВ № 401

Асфальтогранулобетонная смесь тип- Э (АГБ-смесь Э), слой основания.

Объект: Капитальный ремонт автомобильной дороги А - 240 Брянск-Новозыбков - граница с Республикой Белоруссия км 40+500 - км 53+000 в Брянской области.

1. ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Наименование материалов с указанием производителя	Плотность, г/см ³	Зерновой состав (остатки на сите с отверстием, мм) в % по массе											
			40	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,071	<0,071
1	Щебень фр. 20-40 мм М=1200, Гранит.ЗАО"ЛСР Базовые материалы Северо - Запад"	2,96	7,49	82,95	9,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Щебень фр.10- 20 мм М=1200, Гранит.ООО"Карелприродресурс"	2,96	0,00	4,15	45,64	50,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	ФАМ		0,00	0,00	0,00	17,28	11,30	17,19	14,32	9,10	7,01	7,20	5,40	11,20

2. ЗЕРНОВОЙ СОСТАВ

№ п/п	Наименование материалов с указанием производителя	Содержание в, %	Содержание зёрен меньше данного размера (мм) в % по массе											
			40	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,071	
1	Щебень фр. 20-40 мм М=1200, Гранит.ЗАО"ЛСР Базовые материалы Северо - Запад"	30,0	27,75	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Щебень фр.10- 20 мм М=1200, Гранит.ООО"Карелприродресурс"	10,0	10,00	9,59	5,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	ФАМ	60,0	60,00	60,00	60,00	53,26	42,85	32,54	23,95	18,49	14,28	9,96	6,72	
ИТОГО		100	97,75	75,20	65,02	53,26	42,85	32,54	23,95	18,49	14,28	9,96	6,72	

Типовой состав асфальтогранулобетонной смеси типа Э

СОСТАВ СМЕСИ

№ п/п	Наименование материалов	Состав смеси (битум сверх 100%)	Состав смеси (битум в 100%)	Дозировка на замес 1000 кг
1	Щебень фр. 20-40 мм М=1200, Гранит. ЗАО "ЛСР Базовые материалы Северо - Запад"	30,0	28,80	288,0
2	Щебень фр. 10- 20 мм М=1200, Гранит. ООО "Карелприродресурс"	10,0	9,70	97,0
3	ФАМ	60,0	58,54	585,4
4	Эмульсия ЭБК-2	3,0	2,96	29,6

4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕСИ

№ п/п	Наименование показателей	Технология Холодной Регенерации, ОДМД ОС-568-р.	Фактические показатели
1	Средняя плотность, г/см ³	не нормируется	2,32
2	Водонасыщение, % по объёму, не более	10	6,49
3	Предел прочности, не менее, Мпа, при: 20 °С, в возрасте 7 суток	1,4	1,47
4	50 °С, в возрасте 7 суток	0,7	0,81
5	Коэффициент водостойкости, не менее	0,7	0,86
6	Содержание щебня после выжигания	не нормируется	41,02
7	Содержание битума после выжигания сверх 100%	не нормируется	7,80

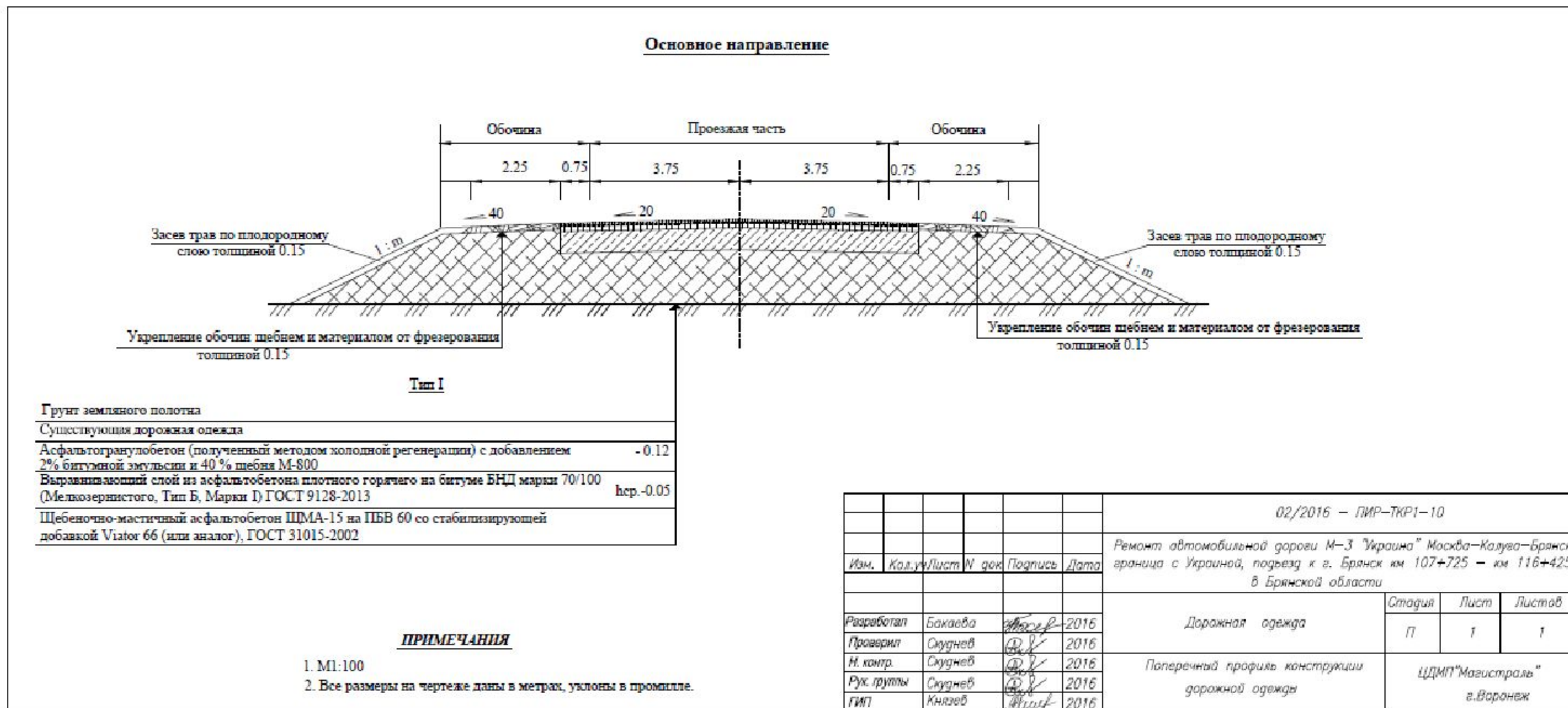


Начальник лаборатории
ООО "Технострой"



А. В. Смольков

Типовой профиль с использованием асфальтогранулобетона



Преимущества холодного ресайклинга

1. Возможность оперативно производить ремонт дорог с различными повреждениями, существенно сокращая ремонтные сроки.
2. Значительное сокращение затрат на ремонт разрушенных асфальтовых покрытий за счет использования каменных материалов и вяжущего, присутствующих в существующем дорожном покрытии, а следовательно:
 - Экономия на стоимости закупки новых материалов для ремонта.
 - Экономия на стоимости доставки новых материалов на место производства работ
3. Получение асфальтобетонного покрытия с длительным сроком службы за счет:
 - Восстановления монолитности пакета асфальтобетонных слоев дорожной одежды, устранение трещин в старом покрытии и как следствие исключение появления отраженных трещин в укладываемых поверх слоях покрытия
 - Обустройства нижнего слоя покрытия из асфальтогранулобетонной смеси, выполненного методом холодного ресайклинга, которое не уступает прочностным показателям нижних слоев покрытия дорожной одежды выполненных традиционными методами производства работ
4. Получение асфальтобетонного покрытия с точно заданными продольным и поперечным уклонами, согласно проекту ремонта автомобильной дороги за счет:
 - использования автономных работающих на удалении друг от друга фрезерующего и укладываемого агрегата (для точного создания продольного и поперечного профиля)
5. Возможность исполнения двух видов работ (фрезерования и ресайклинга) одной машиной в отличие от других технологий, где необходимы две отдельные машины. Снижая при этом простой





Спасибо за внимание!

ООО «ТЕХНОСТРОЙ»
Россия, 190000, Санкт-Петербург,
Малая Морская, дом.18, стр.1, пом.1-Н, офис №109
Тел/факс: (812) 309-50-35
e-mail: tehnostroispb@mail.ru