



КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УСТРОЙСТВО ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Вдовин Евгений Анатольевич

Проректор по научно-исследовательской деятельности

Заведующий кафедрой «Автомобильные дороги, мосты и тоннели»



«ДОРОГИ»



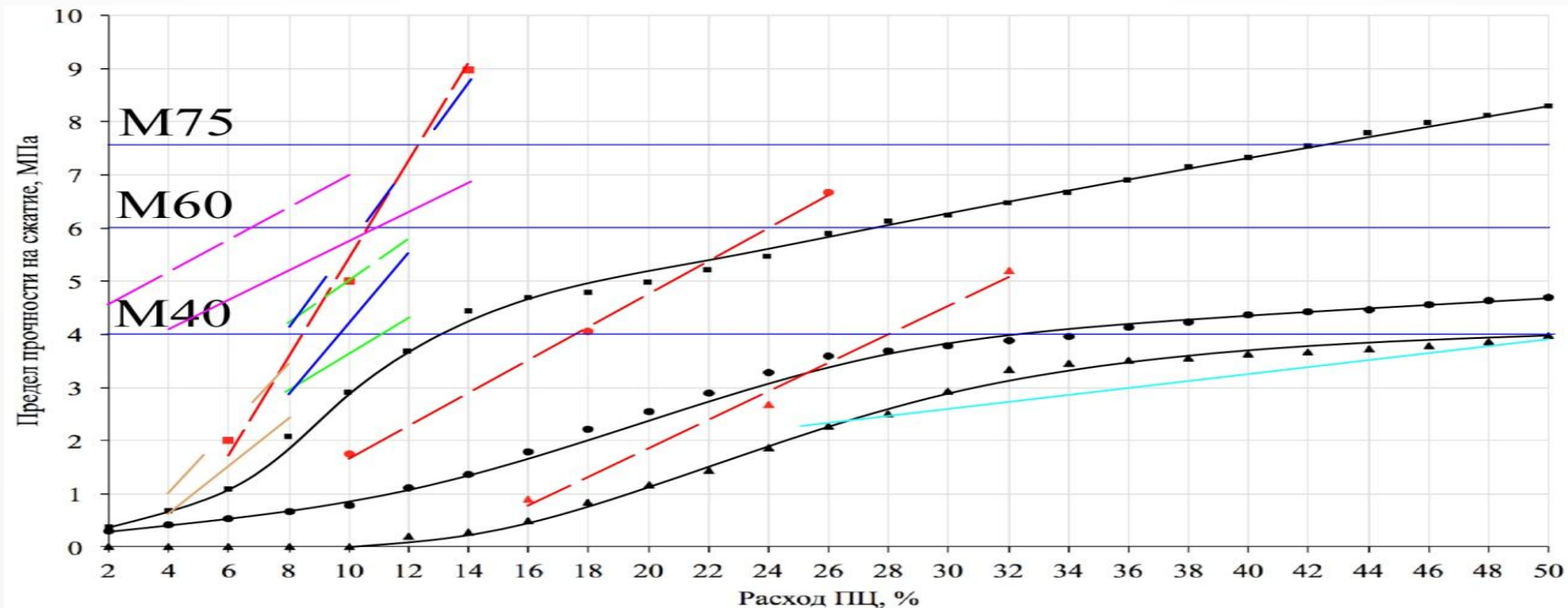
«ТЕХНОЛОГИИ»



«ПРОЧНОСТЬ»



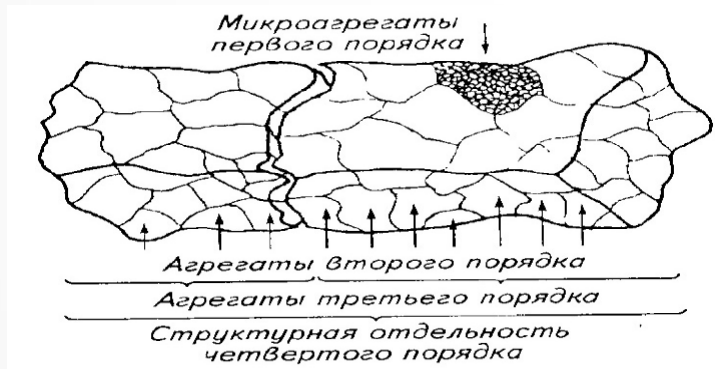
МОДИФИКАЦИЯ УКРЕПЛЕННЫХ ЦЕМЕНТОГРУНТОВ



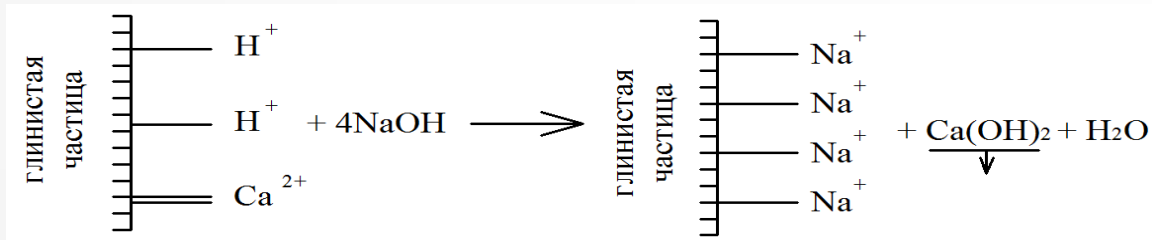
РЕЗУЛЬТАТЫ МОДИФИКАЦИИ ЦЕМЕНТОГРУНТА ИССЛЕДОВАТЕЛЯМИ

- — Контрольные составы; - - - - - — Модифицированные составы;
- Е.А. Голубева; — С.А. Чудинов; — Е.А. Вдовин; — Т.В. Дмитриева;
- Л.В. Гончарова; — Е.А. Вдовин;

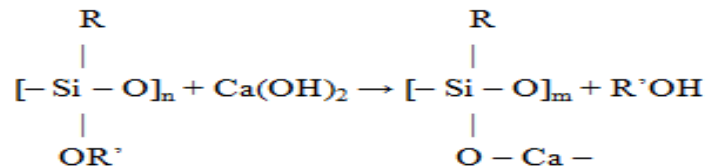
МОДИФИКАТОРЫ



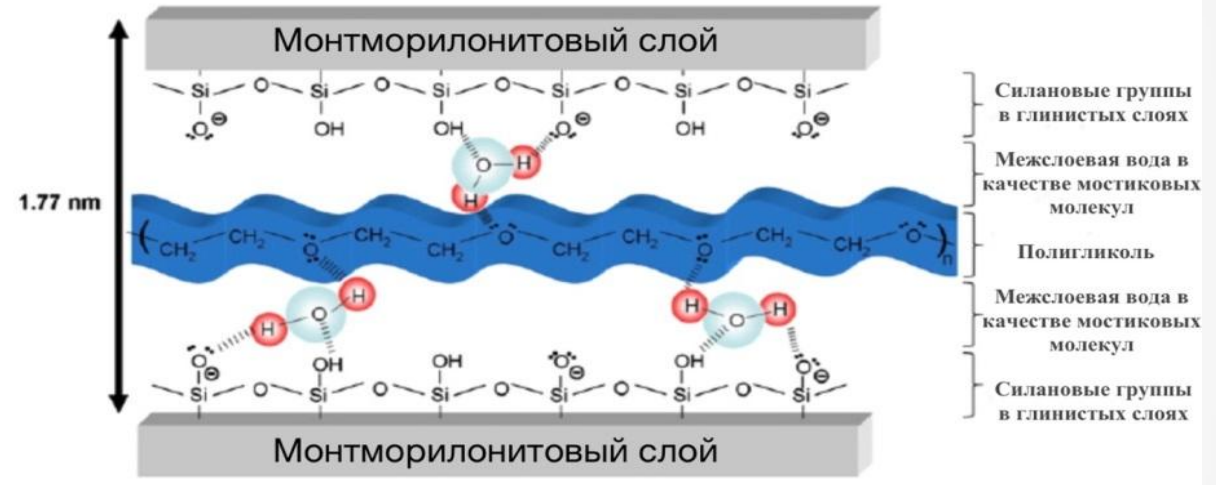
Структура грунтового агрегата



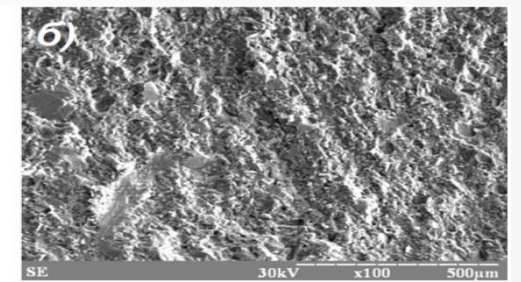
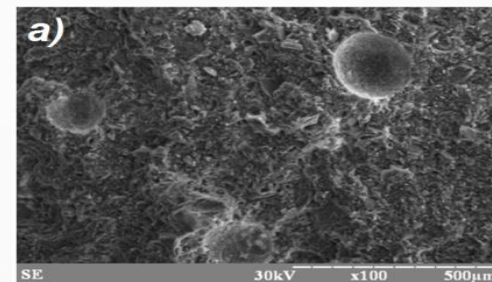
Реакции взаимодействия глинистых частиц с электролитами



Химические реакции в цементогрунте, модифицированном КОС полиорганосилоксан



Взаимодействие полиэтиленгликоля с алюмосиликатными слоями монтмориленита



Микроструктура сколов образцов
а) цементогрунта без модификаторов,
б) цементогрунта с комплексным модификатором

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ПРИМЕНЕНИЕМ УКРЕПЛЕННЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МЕСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

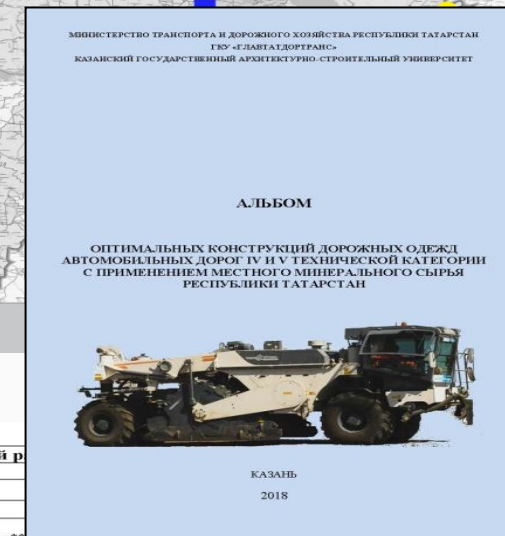
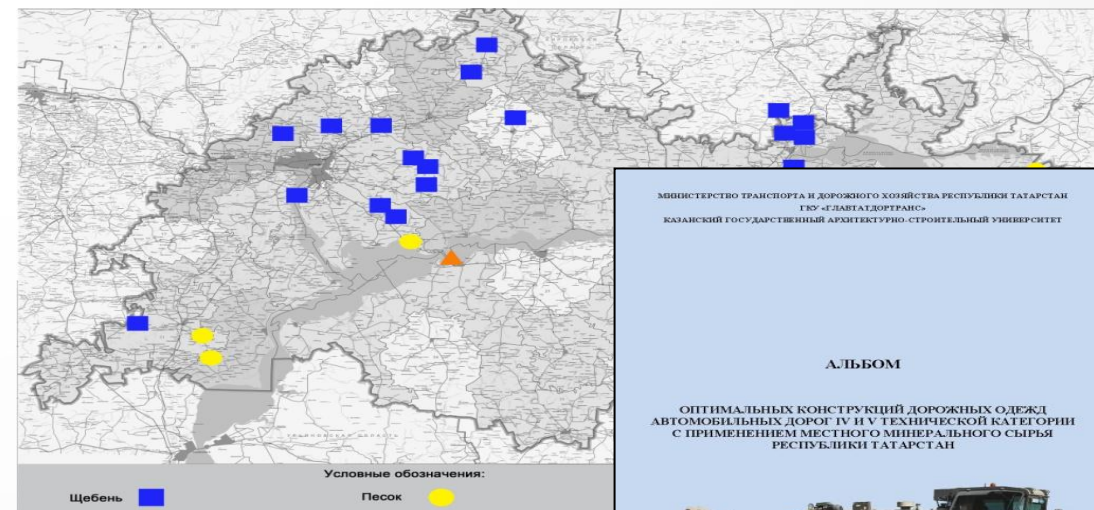


Проект направлен на увеличение объемов строительства автомобильных дорог с применением местных минеральных материалов: укрепленных грунтов, обработанных малопрочных каменных материалов и отходов промышленности Республики Татарстан.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Совместно с Министерством транспорта и дорожного хозяйства РТ, ГКУ «Главтатдортранс»:

- Исследованы **грунты и материалы карьеров местного минерального сырья Республики Татарстан** (щебень, песок, ПГС). Определены их свойства и пригодность для дорожных одежд;
- Разработаны **оптимальные составы укрепленных грунтов с добавками** на основе гидрофобных и гидрофильных ПАВ и полимеров, электролитов, активированных минеральных наполнителей, фиброволокон. В качестве гранулометрических добавок применены местные минеральные материалы (песок, ПГС, карбонатный щебень) с действующих карьеров и асфальтобетонный гранулят;
- Разработан **Альбом эффективных конструкции дорожных одежд сельских автомобильных дорог IV и V технической категории** с применением в качестве слоев основания укрепленных и модифицированных местных минеральных материалов РТ;
- Выполнено **строительство 26 экспериментальных участков автомобильных дорог в Республике Татарстан**, с осуществлением **мониторинга** в процессе эксплуатации в 2013-2022 г.г.



					Агрызский р						
Вид грунта	Карьеры	Дорожная одежда			КАЗАНЬ 2018						
		Конструкция	Толщины слоев		6	7	8	9	10	11	
			IV категории *	V категории **							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Песок средней крупности	Отсутствуют	① ② ③ ④		$h_{ac} = 5 \text{ см}$ $h_{ac} = 6 \text{ см}$ $h_{st} = 29 \text{ см}$ $h_{mc} = 30 \text{ см}$	$h_{ac} = 4 \text{ см}$ $h_{ac} = 6 \text{ см}$ $h_{st} = 16 \text{ см}$ $h_{mc} = 30 \text{ см}$	B1	10	90	АГ	10	14,21/10,16
					B2	8	70	ПГС	30	14,26/10,18	
					B3	10	100	ЛСТ	0,07	14,30/10,19	
					B4	10	100	КХТ	0,4	14,36/10,21	
					B5	10	100	ПКС	0,07	14,40/10,23	
					B6	10	100	СН	0,3	14,71/10,34	
					B7	8	80	Щ	20	14,72/10,35	
					B8	8	100	АЩМ	0,06	14,87/10,40	
					B9	-	-	-	-	-	

* коэффициент надежности – 0,70; интенсивность для V категории – не более 100 авт/сут.

** коэффициент надежности – 0,80; интенсивность для IV категории – не более 400 авт/сут.

*** расход цемента и химической добавки от массы грунта, в %; расход инертных добавок, в % от общей массы

Щ – щебень карбонатный; АГ – асфальтогранулят; АЩМ – асфальтобетон с щебнем из металла; ПКС – поликарбонат; КХТ – кальций хлористый; СН – силикат натрия; ЛСТ – литосиликат; ПГС – песчано-гравийная смесь.

- в **2013** году при строительстве 4 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Нурлатском муниципальном районе
- в **2015** году при строительстве 3 экспериментальных участка на автомобильной дороге в Лаишевском муниципальном районе
- в **2015** году при строительстве экспериментального участка на автомобильной дороге в Альметьевском муниципальном районе
- в **2016** году при строительстве экспериментального участка на автомобильной дороге в Азнакаевском муниципальном районе
- в **2017** году при строительстве экспериментального участка на автомобильной дороге в Азнакаевском муниципальном районе
- в **2018** году при строительстве 5 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Новошешминском муниципальном районе
- в **2019** году при строительстве 3 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Спасском муниципальном районе
- в **2020** году при строительстве 2 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Сабинском муниципальном районе
- в **2021** году при строительстве 2 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Сабинском муниципальном районе
- в **2022** году при строительстве 2 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Алексеевском муниципальном районе

ОБЪЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Автомобильная дорога в Нурлатском районе



Отбор проб с экспериментальных участков автомобильной дороги



Состояние участков автомобильной дороги (после года эксплуатации)



Состояние участков автомобильной дороги (после двух лет эксплуатации)



Образец-кern из покрытия экспериментального участка автомобильной дороги

Участок 1

Гидрофобизатор на основе кремнийорганической добавки метилсиликоната калия

Участок 2-3

Гидрофобизатор на основе кремнийорганических соединений и электролитов

ОБЪЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Автомобильная дорога в Лаишевском районе



Отбор проб с экспериментальных участков автомобильной дороги



Состояние участков автомобильной дороги (после года эксплуатации)



Состояние участков автомобильной дороги (после двух лет эксплуатации)



Образец-кern из покрытия экспериментального участка автомобильной дороги

Гиперпластификатор - на основе эфиров поликарбоксилатов

Гидрофобизатор – кремнийорганическая добавка алкилсиликонат щелочного металла

Модификаторы:

Гидрофобизатор – на основе кремнийорганической силан-силоксановой жидкости

Активированный минеральный наполнитель – активированная известково-песчаная смесь

Активированный минеральный наполнитель – активированная доломито-песчаная смесь

Фиброволокно - рубленая нить стекловолокна

Гранулометрическая добавка – асфальтогранулят



ОБЪЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Автомобильная дорога в Новошешминском районе



Распределение песка автогрейдером



Подвоз асфальтогранулята погрузчиком



Распределение асфальтогранулята автогрейдером



Розлив воды поливомоечной машиной
(раствор гидрофобизатора для участка 1)



Распределение цемента цементораспределителем



Распределение фиброволокна автогрейдером
(участок 2)

Автомобильная дорога в Новошешминском районе



Внесение активированных минеральных наполнителей, распределение автогрейдером (участок 3,4)



Смешение компонентов ресайклером с последующим уплотнением катком



Планировка готовой смеси



Уплотнение готовой смеси



Розлив битумной эмульсии автогудронатором



Укладка асфальтобетона

Строительство 3 экспериментальных участков на автомобильной дороге в Спасском районе с применением обработанных и модифицированных местных минеральных материалов:

- 1 участок: укрепленный цементом песок с добавлением асфальтогранулята и модифицированный активированным минеральным наполнителем (*активированная смесь доломита и песка*);
- 2 участок: укрепленный цементом песок с добавлением асфальтогранулята и модифицированный активированным минеральным наполнителем (*активированная смесь доломита и песка*) совместно с гидрофобизатором
- 3 участок: укрепленный цементом песок с добавлением асфальтогранулята и модифицированный стеклянным фиброволокном (*отход производства стекловолокна,*).



Строительство автомобильной дороги в Сабинском районе

На объекте применен отход камнедробления , стабилизированный 2% вяжущего, при устройстве рабочего слоя земляного



Строительство автомобильной дороги в Сабинском районе

- 1 участок: слой основания дорожной одежды из обработанной портландцементом щебеночно-песчаной смеси, модифицированной цеолитсодержащей породой (*Татарско-Шатрашанское месторождение*);
- 2 участок: слой основания дорожной одежды из обработанной портландцементом щебеночно-песчаной смеси, модифицированной кремнийорганическим соединением алкилсиликонат щелочного металла.



ОБЪЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

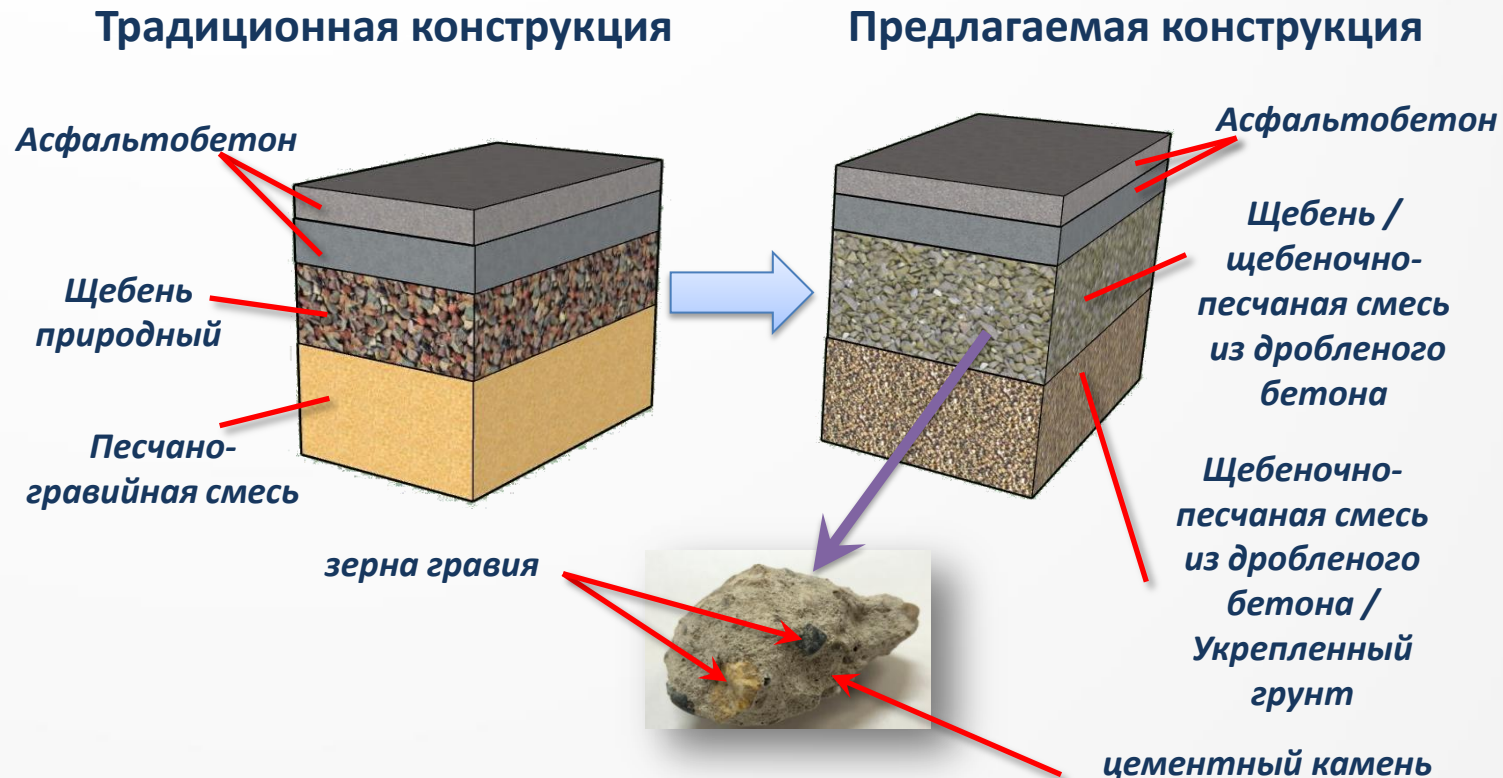
Строительство экспериментальных участков при ремонте улично-дорожной сети Алексеевского муниципального района

- 1 участок: слой основания дорожной одежды из обработанной портландцементом щебеночно-песчаной смеси, модифицированной продуктом на основе резиновой крошки М-РТК;
- 2 участок: слой основания дорожной одежды из обработанной портландцементом щебеночно-песчаной смеси.



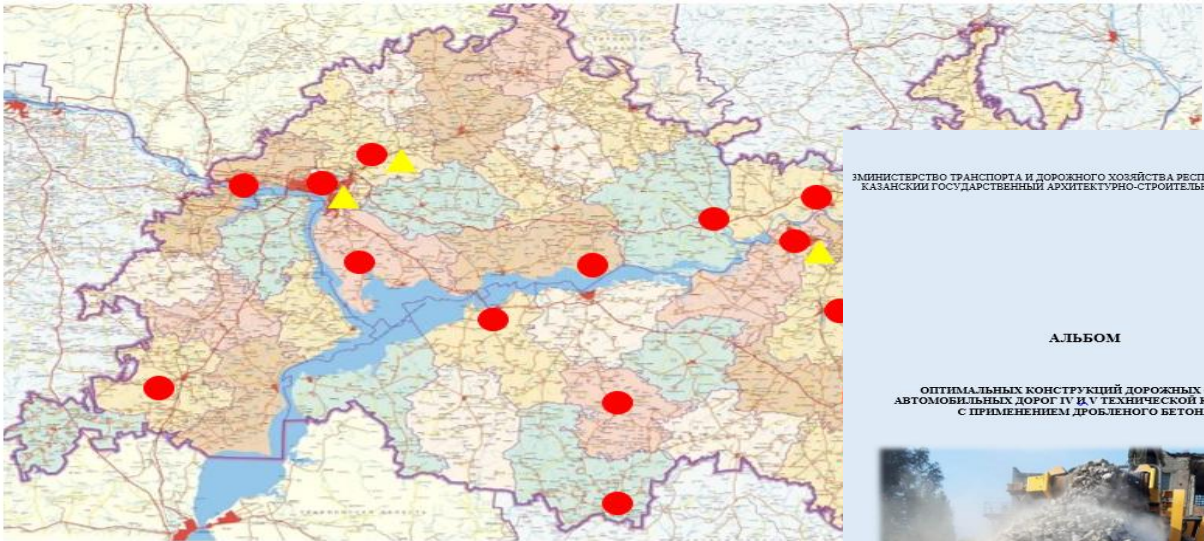
РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ПЛОЩАДОК С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРОБЛЕННОГО БЕТОНА

Проект направлен на **увеличение**
объемов строительства
автомобильных дорог с применением
материалов из дробленого бетона
объемы, которого увеличиваются
в связи с реализацией федеральных
и республиканских программ
по строительству жилья.



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

- Разработана карта мест производства бетонных смесей, щебня и щебеночно-песчаных смесей из дробленого бетона в Республике Татарстан;
- Разработан альбом «Оптимальных конструкций дорожных одежд автомобильных дорог IV и V технической категории с применением материалов из дробленого бетона»
- Разработан Стандарта организации СТО 5711-004-02069622-2020 «Щебень, щебеночно-песчаные, цементно-грунто-щебеночные и щебеночно-песчано-цементные смеси из дробленого бетона и железобетона для дорожного строительства.



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АЛЬБОМ

ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ IV И V ТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРОБЛЕННОГО БЕТОНА



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ЩЕБЕНЬ, ЩЕБЕНОЧНО-ПЕСЧАНЫЕ, ЦЕМЕНТО-ГРУНТО-ЩЕБЕНОЧНЫЕ И ЩЕБЕНОЧНО-ПЕСЧАНО-ЦЕМЕНТНЫЕ СМЕСИ
ИЗ ДРОБЛЕННОГО БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ
ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

СТО 5711-004-02069622-2020

Издание официальное

Казань 2020

● - Цементобетонный завод
▲ - Дробильно-сортировочный узел бетонного

Наименование слоев и материалов	Схема конструкции дорожной одежды	Толщины слоев, см	
		IV категории*	IV категории**
1. Асфальтобетон плотный II марки типа Б, марка битума БНД-60/90 по ГОСТ 9128-2013	① ② ③	5	4
2. Асфальтобетон к/з пористый II марки, марка битума БНД-60/90 по ГОСТ 9128-2013	① ② ③ ④	6	6
3. Щебень из дробленого бетона с маркой по <u>дробимости</u> не менее М400 по ГОСТ 32495-2013	① ② ③ ④	24	21
4. Смес <u>щебеночно-песчаные</u> С4 - 80 мм из дробленого бетона (марка щебня по <u>дробимости</u> не менее М400) по ГОСТ 32495-2013	① ② ③ ④	30	30

* коэффициент надежности – 0,80; требуемый модуль упругости для IV категории – 150 МПа
** коэффициент надежности – 0,80; требуемый модуль упругости для IV категории – 100 МПа
*** коэффициент надежности – 0,70; требуемый модуль упругости для V категории – 50 МПа

Строительство 3 экспериментальных участков на объектах в Тукаевском районе

1. Комплекс в г. Набережные Челны

(Применен дробленый бетон фракции (40-70)мм в качестве основания конструкции дорожной одежды)

2. Реконструкция автомобильной дороги в Тукаевском муниципальном районе

(Применен дробленый бетон фракции (5-20)мм в составе цементобетона В12,5 Ж4, F150)

3. Реконструкция автомобильной дороги в г.Набережные Челны

(Применен дробленый бетон фракции (40-70)мм в качестве основания временной дороги перед укладкой дорожных плит)



РАЗРАБОТКА МАТЕРИАЛА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРОМЫСЛОВЫХ ДОРОГ И ПЛОЩАДОК НА ОСНОВЕ ВЫБУРЕННОЙ ПОРОДЫ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Утилизация бурового шлама в верхнем слое земляного полотна промышленных дорог и площадок в качестве стабилизирующего модификатора обеспечивает возможность **повышения водно-физических свойств дорожного полотна и снижения экологической нагрузки на прилегающую территорию.**



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

- Исследованы свойства бурового шлама из продуктивного и непродуктивного слоя скважины. Определена их максимальная плотности и оптимальная влажность.
- Получены составы пескошламоцементной смеси, пригодные для использования при сооружении верхнего слоя земляного полотна из щебня/грунтощебня методом пропитки или перемешивания, а также в качестве самостоятельного слоя.
- Разработаны рекомендации по технологии сооружения верхнего слоя земляного полотна из материалов, стабилизированных буровым шламом, а также щебня и грунтощебня с пескошламоцементной смесью.
- Разработаны Технологический регламент и ТУ 42.11-001-22872241-2019 для применения бурового шлама в конструкциях дорожных одежд автомобильных дорог.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ -7»
(ООО СМУ-7)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО "СМУ-7"



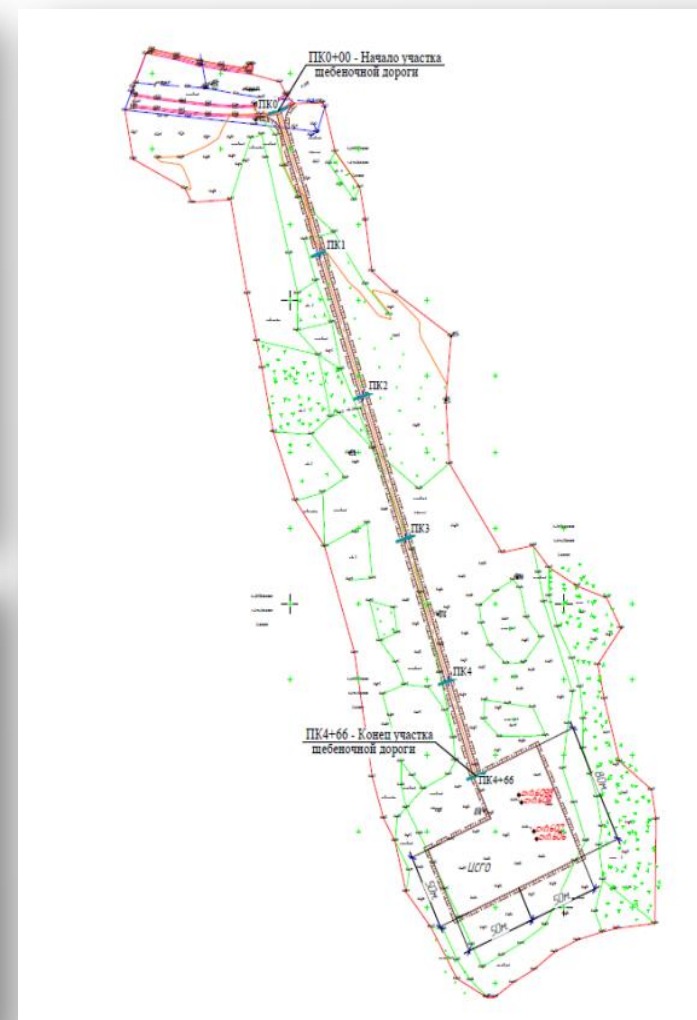
Ф.У. Хайретдинов
«___» _____ 2019 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
на использование бурового шлама и горной породы
в дорожной одежде и земляном полотне
автомобильных дорог и площадок



ОБЪЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Внедрено на 28 объектах общей площадью более 150 тыс. м².



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ -7»
(ООО СМУ-7)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО "СМУ-7"

 Ф.У. Хайретдинов
« » « » 2019 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
на использование бурового шлама и горной породы
в дорожной одежде и земляном полотне
автомобильных дорог и площадок

Казань
2019

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГКУ «ГЛАВТАТДОРТРАНС»
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АЛЬБОМ

ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ IV И V ТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН



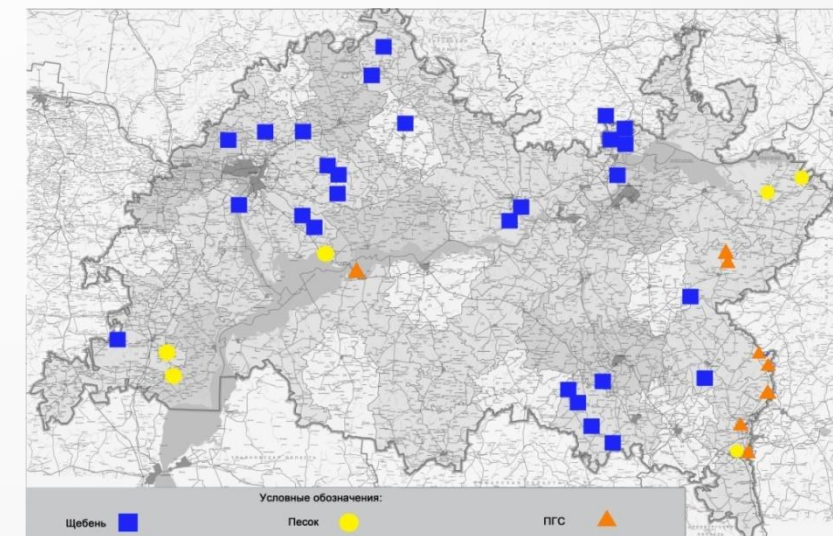
КАЗАНЬ
2018

Агрызский район

Вид грунта	Карьеры	Дорожная одежда			Оптимальный состав укрепленного грунта***						Стоимость млн. руб. IV/V категории
		Конструкция	Толщинами слоев		Вариант	Цемент	Грунт	Добавка	Расход добавки		
			IV категории*	V категории**							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Песок средней крупности	Отсутствуют	①		h _{ас} = 5 см h _{ас} = 6 см h _{ас} = 29 см h _{ас} = 30 см	h _{ас} = 4 см h _{ас} = 6 см h _{ас} = 16 см h _{ас} = 30 см	B1	10	90	АГ	10	14,21/10,16
		②				B2	8	70	ПГС	30	14,26/10,18
		③				B3	10	100	ЛСТ	0,07	14,30/10,19
		④				B4	10	100	КХТ	0,4	14,36/10,21
		1 – Асфальтобетон плотный II марки типа Б, марка битума БНД-60/90				B5	10	100	ПКС	0,07	14,40/10,23
		2 – Асфальтобетон к/з пористый II марки, марка битума БНД-60/90				B6	10	100	СН	0,3	14,71/10,34
		3 – Укрепленный грунт марки по прочности M40, морозостойкости F15				B7	8	80	Щ	20	14,72/10,35
		4 – Песчано-гравийная смесь				B8	8	100	АЩМ	0,06	14,87/10,40
						B9	-	-	-	-	-

* коэффициент влажности – 0,70; интенсивность для V категории – не более 100 вит/сут
** коэффициент влажности – 0,80; интенсивность для IV категории – не более 400 вит/сут
*** расход цемента и каменной добавки от массы грунта, в %; расход каменной добавки, в % от общей массы

Щ – щебень карбонатный; АГ – асфальтогрунт; АЩМ – асфальтобетон; ПКС – поликарбонат; КХТ – каменный хлористый; СН – сыпучий песок; ЛСТ – ленточный строительный материал; ПГС – песчано-гравийная смесь



Карта дорожно-строительных материалов РТ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан

ОКП 571192
ОКС 91.100.15

УТВЕРЖДАЮ
Министр
Л.Р. Сафин
« » 2020 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ЩЕБЕНЬ, ЩЕБЕНОЧНО-ПЕСЧАНЫЕ, ЦЕМЕНТО-ГРУНТО-ЩЕБЕНОЧНЫЕ И ЩЕБЕНОЧНО-ПЕСЧАНО-ЦЕМЕНТНЫЕ СМЕСИ ИЗ ДРОБЛЕННОГО БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

СТО 5711-004-02069622-2020

СОГЛАСОВАНО
Директор ГКУ «Главтатдортранс»
Э.Ю. Данилов
« » 2020 г.

РАЗРАБОТАНО
Ректор КазГАСУ
Р.К. Низамов
« » 2020 г.

Казань
2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ВОЛОЖИТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ
И ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
ФГБУ «ЦСТ»

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АЛЬБОМ

ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ IV И V ТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРОБЛЕННОГО БЕТОНА

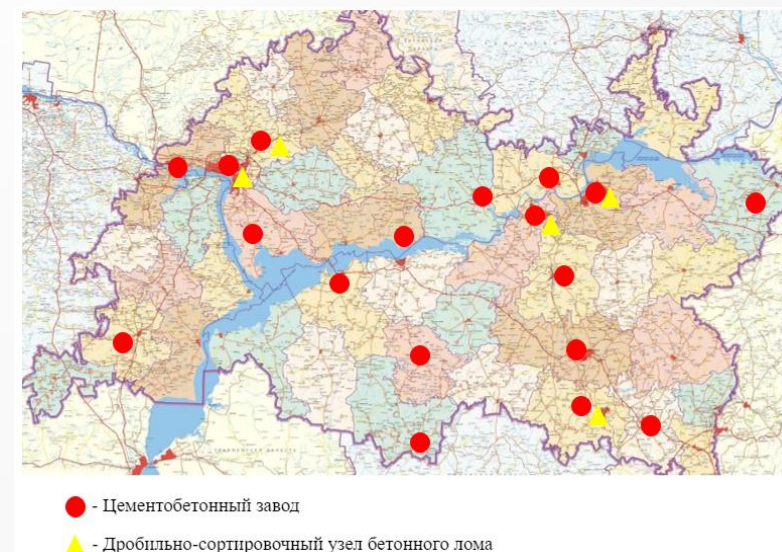


КАЗАНЬ
2019

Таблица 2

Наименование слоя и материалов	Схема конструкции дорожной одежды	Толщина слоя, см			Стоимость, руб./км		
		IV категория*	IV категория**	V категория***	IV категория*	IV категория**	V категория***
1. Асфальтобетон плотный II марки типа Б, марка битума БНД-60/90 по ГОСТ 9128-2013	①	5	4	4			
2. Асфальтобетон к/з пористый II марки, марка битума БНД-60/90 по ГОСТ 9128-2013	②	6	6	-			
3. Щебень из дробленого бетона с маркой по прочности не менее М400 по ГОСТ 32495-2013	③	24	21	23	11 743 651	10 617 779	5 358 992
4. Смеси щебеночно-песчаные С4 - В0 из дробленого бетона (марка щебня по прочности не менее М400) по ГОСТ 32495-2013	④	30	30	29			

* коэффициент влажности - 0,85; требуемый модуль упругости для IV категории - 150 МПа
** коэффициент влажности - 0,85; требуемый модуль упругости для IV категории - 150 МПа
*** коэффициент влажности - 0,70; требуемый модуль упругости для V категории - 50 МПа



Карта ЦБЗ и дробильных установок РТ

Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан

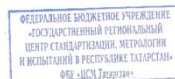
ОКП 571192
ОКС 91.100.15

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ЩЕБЕНОЧНО-ПЕСЧАНЫЕ, ГРУНТОЩЕБЕНОЧНЫЕ СМЕСИ И ОТХОДЫ КАМНЕДРОБЛЕНИЯ ИЗ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД, ОБРАБОТАННЫЕ ЦЕМЕНТОМ, ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

СТО 5711-005-02069622-2020

Казань
2020



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

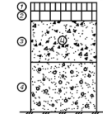
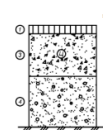
АЛЬБОМ

ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ IV и V ТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ
ОБРАБОТАННЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ
КАРБОНАТНЫХ ПОРОД КАРЬЕРОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)



КАЗАНЬ
2020

1. Оптимальные конструкции дорожных одежд автомобильных дорог IV и V технической категории без учета введения ограничения движения по грузоподъемности транспортных средств в неблагоприятные периоды года

Наименование слоев и материалов	Схема конструкции дорожной одежды	Толщины слоев, см		
		IV категории*	IV категории**	V категории***
1. Асфальтобетон плотный II марки типа Б, марка битума БНД-60/90 по ГОСТ 9128-2013		5	4	4
2. Асфальтобетон к/з пористый II марки, марка битума БНД-60/90 по ГОСТ 9128-2013		6	6	-
3. Смесь щебеночно-гравийно-песчаная и крупнообломочные грунты (оптимальные), обработанные цементом, по прочности соответствующие марке 40 по ГОСТ 23558-94		24	21	21
4. Природная песчано-гравийная смесь по ГОСТ 23558-94		30	30	29
Стоимость, руб./см		15 917 725	14 352 846	7 797 928

* коэффициент влажности – 0,80; требуемый модуль упругости для IV категории – 150 МПа

** коэффициент влажности – 0,80; требуемый модуль упругости для IV категории – 100 МПа

*** коэффициент влажности – 0,70; требуемый модуль упругости для V категории – 50 МПа



Спасибо за внимание!

УСТРОЙСТВО ДОРОГ

С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ

ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Вдовин Евгений Анатольевич

Проректор по научно-исследовательской деятельности

Заведующий кафедрой «Автомобильные дороги, мосты и тоннели»