



Инновационные технологии и материалы при строительстве объектов Государственной компании «Автодор» для целей повышения долговечности и безопасности движения

Ильин Сергей Владимирович,
заместитель директора Департамента проектирования,
технической политики и инновационных технологий

30 января 2025, МАДИ (ГТУ)

Заседание НТС 26.03.2024

- научно-техническое сопровождение внедрения инновационных технологий в рамках М-12 «Восток»;
- проведение ускоренных испытаний дорожной одежды на экспериментальной площадке М-12 с использованием СКН «ЦИКЛОС».

Расширенное заседание секции «Мосты и искусственные сооружения» 28.05.2024

- определение возможности применения в строительстве мостовых сооружений высокопрочную сталь марки С460 и высокопрочную арматуру марок А500С и А600С.

Расширенное заседание секции «Мосты и искусственные сооружения» 28.11.2024

- капитальный ремонт искусственных сооружений с использованием технологии гильзования гофротрубами;
- применение новых видов проката стали в мостостроении.

Заседание НТС 27.12.2024

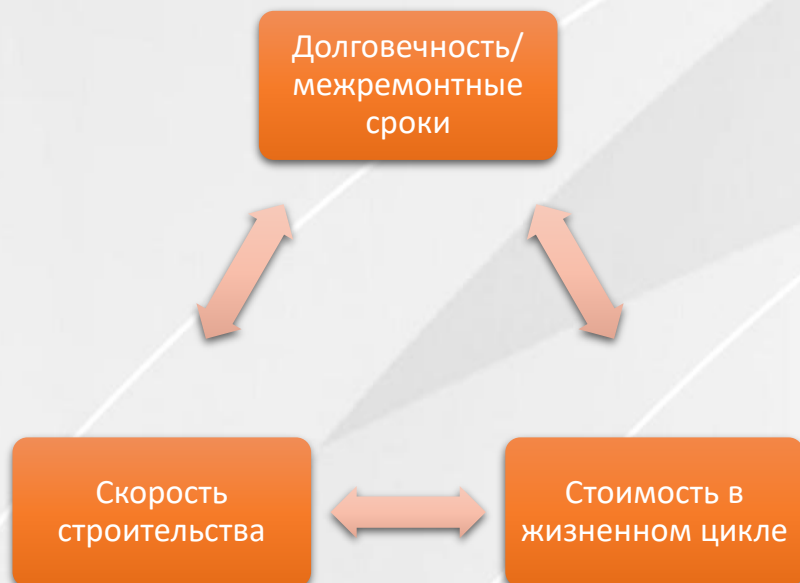
- результаты работы по научно-техническому сопровождению строительства моста через р. Оку и итоги деятельности рабочей группы по импортозамещению вантовых систем;
- специфика требований к бетонам в различных конструктивных элементах применительно к приморским условиям;
- внедрение элементов цифрового моделирования на этапах проектирования и строительства транспортной инфраструктуры.

В рамках рабочих совещаний с привлечением членов НТС – **сотрудников МАДИ** рассмотрены вопросы:

- оптимизация конструкции экодучков мостового типа (июль 2024 г.)
- Трофименко Ю.В. (рук. секции НТС);
- оптимизация конструкций надземных пешеходных переходов в целях снижения стоимости (сентябрь 2024 г.) – Енин Д.В.;
- диагностика шумозащитных экранов с применением искусственного интеллекта (январь 2025 г.) – Бойков В.Н.

В состав НТС ГК «Автодор» входят представители МАДИ:

- **Ажгиревич А.И.** (к.т.н., ректор МАДИ) – **заместитель председателя НТС**;
- Ушаков В.В. (д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Строительство и эксплуатация дорог») – заместитель председателя НТС;
- Надеждин В.С. (к.т.н., декан Дорожно-строительного факультета);
- Жанказиев С.В. (д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Организация и безопасность движения») - рук. секции «Интеллектуальные транспортные системы, инфраструктура для движения ВАТС, цифровизация жизненного цикла»;
- Трофименко Ю.В. (д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Техносферная безопасность») - рук. секции «Охрана окружающей среды. Энергосбережение»;
- Васильев Ю.Э. (д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Дорожно-строительные материалы»);
- Енин Д.В. (к.т.н., доцент врио зав. кафедрой «Логистика»);
- Бойков В.Н. (д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Геодезия и геоинформатика»);
- Косцов А.В. (к.т.н., доцент кафедры «Изыскания и проектирование дорог»).



Новые нормативные документы на расчет дорожных одежд:

ГОСТ Р 59628-2021

Дороги автомобильные общего пользования. Жесткие дорожные одежды. Типовые конструкции

ПНСТ

Дороги автомобильные общего пользования. Жесткие дорожные одежды. Правила проектирования

ГОСТ Р 71404-2024

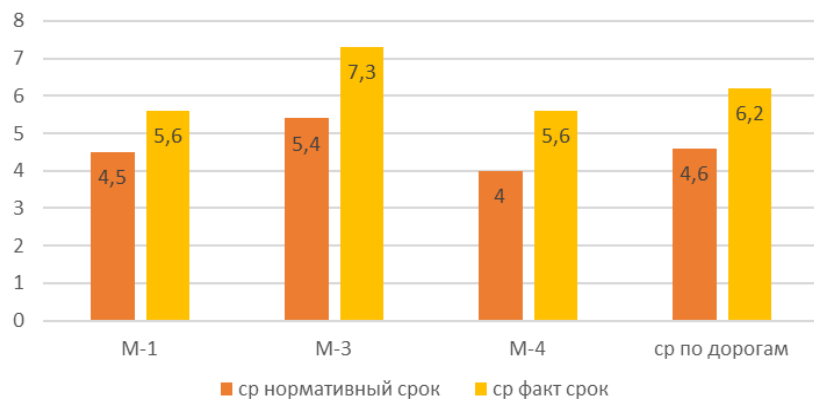
Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования

ГОСТ Р 71405-2024

Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование дорожных одежд. Методика расчета коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке

- Выводы:**
- 1) Создано новое нормативное поле по конструированию и расчету дорожных одежд;
 - 2) Необходима оценка их влияние на решение задач отрасли в сопоставлении с практическим опытом;
 - 3) Целесообразен набор статистики и обмен опытом.

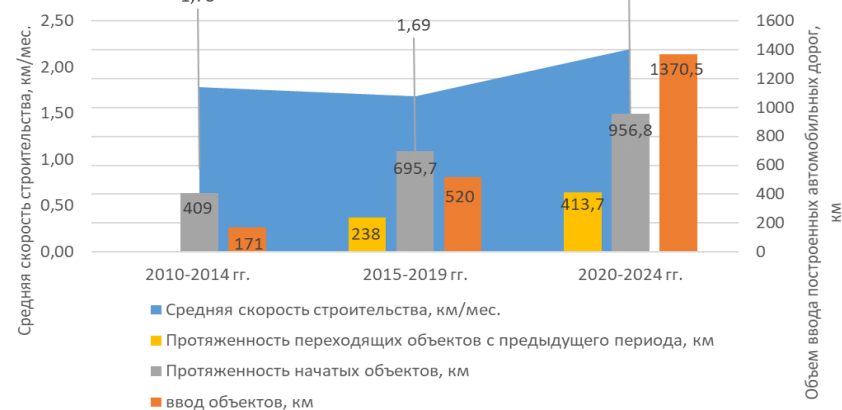
Средний нормативный срок по дорогам



Межремонтные сроки на автомобильных дорогах М-1 «Беларусь», М-3 «Украина», М-4 «Дон» за период с 2011 по 2024 гг.:

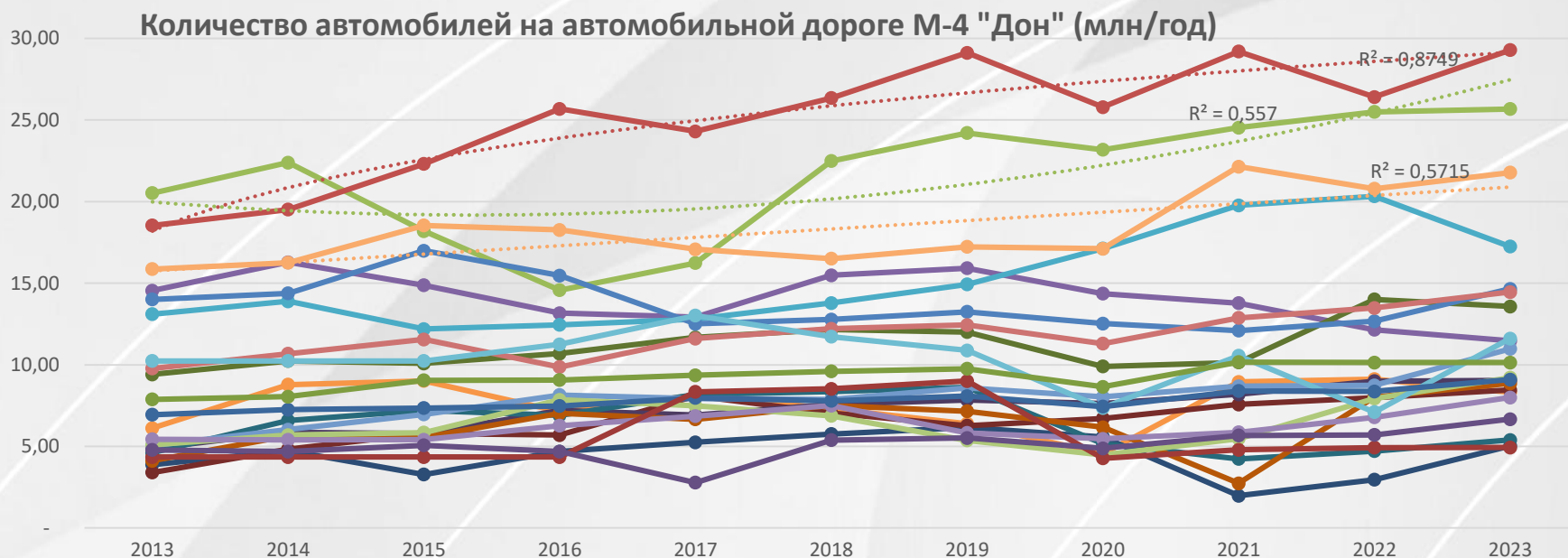
- средние фактические межремонтные сроки по замене верхнего слоя покрытия из ЩМА по рассматриваемым дорогам превышают нормативные на 13% и более;
- наименьшими затратами в жизненном цикле обладают дорожные одежды с основаниями из укрепленных материалов (с минеральными и комплексными вяжущими);
- с учетом увеличения межремонтных сроков, среднее снижение затрат в жизненном цикле составило 14,7 %;

Усредненные данные по вводу объектов и скорости строительства



Выводы:

- средняя скорость строительства за период 2020-2024 гг. достигает 2,19 км/мес., увеличилась более чем на 30% в сравнении с предыдущим периодом;
- скорость строительства определяется наличием жилой застройки, количеством коммуникаций, числом полос и мостовых сооружений, а также наличием карстов, болот, климатической зоной;
- изменилась правовая база, в части возможности начала подготовительных работ с момента захода в экспертизу;



Выводы:

- динамика роста на головных участках, в зоне крупных агломераций составляет 4-6% в год; максимальный коэффициент неравномерности движения составляет в пределах 1,2 (в расчетных методиках на дорожные одежды принимается 1,6, что увеличивает капитальность конструкций);
- прирост идет по всем видам транспорта;
- введены повышенные коэффициенты приведения по всем видам транспорта.

Коэффициенты приведения к расчетной транспортной нагрузке

Категория ТС по ГОСТ 32965	Схема ТС	Тип ТС	ПНСТ 265	ПНСТ 542	ГОСТ Р 71405-2024
			Суммарный коэффициент приведения к осевой нагрузке 11,5 т	Суммарный коэффициент приведения к осевой нагрузке 11,5 т	Суммарный коэффициент приведения к осевой нагрузке 11,5 т
B		Легковые автомобили, небольшие грузовики (фургоны) и другие автомобили с прицепом и без него	0,01	0,0015	0,0015
C1		Двухосные грузовые автомобили	0,6	1,51	1,81
C2		Трехосные грузовые автомобили	2,49	2,33	2,84
C3		Четырехосные грузовые автомобили	3,62	2,56	3,51
C4		Четырехосные автопоезда (двухосный грузовой автомобиль с прицепом)	1,81	2,54	2,65
C5		Пятиосные автопоезда (трехосный грузовой автомобиль с прицепом)	2,15	2,13	3,28
C6		Трехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	2,39	2,38	2,9
C7		Четырехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	4,13	2,96	3,67
C8		Пятиосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)	6,48	2,83	3,76
C9		Пятиосные седельные автопоезда (трехосный седельный тягач с полуприцепом)	4,7	3,01	4,13
C10		Шестиосные седельные автопоезда	7,94	2,12	2,99
C11		Автомобили с семью и более осями и другие	8,47	1,58	2,19
D		Автобусы	0,75	1,16	1,81

Выводы: в ГОСТ Р коэффициенты приведения увеличены, соответственно капитальность конструкций также наращивается

На автомобильных дорогах Государственной компании размещено 14 автоматических пункта весового и габаритного контроля транспортных средств (АПВГК):

- количество транспортных средств с превышением допустимых весогабаритных параметров - 11-16 % от грузового потока;
- выявленные превышения: по полной массе +33 т, осевая нагрузка на ось – 18 т ;
- распределения массы по осям транспортного средства неравномерно.



По методике ГОСТ Р 71405-2024 «Проектирование дорожных одежд. Методика расчета коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке» **транспортные средства с повышенной осевой нагрузкой дополнительно увеличивают число приложений расчетной нагрузки до 2-3 %, что незначительно влияет на расчетную толщину дорожной одежды.**

Сравнение конструкций дорожных одежд по различным методикам для укрепленных оснований

Конструкция дорожной одежды	Толщины слоев КДО, см, при выполнении расчета по методике				
	ПНСТ 542-2021 (не действует)	ГОСТ Р 71404-2024 ¹ (введен в действие с 01.09.2024г.)		МОДН 2-2001 (действует)	
Расчетный срок службы дорожной одежды 12 лет (с учетом п. 4.5 ГОСТ Р 58861-2020)					
	Вариант 1.1	Вариант 2.1 (с учетом уменьшения усталости а/б)	Вариант 3.1	Вариант 4.1	Вариант 5.1
число приложений расчетной нагрузки за 12 лет	37 574 383	48 849 603		15 725 837	48 849 603 ⁶
Ефакт/Етр, МПа	1036,91 / 498,35	773,56 / 511,33	1032,3 / 511,33	899,10 / 455,26	1120,92 / 511,33
SMA-16 PG70-34	5	5	5	5	5
SP-22Э PG70-34	7	7	7	7	7
SP-32Э PG64-34	14	10	16	10	12
ОМС 32К	27	16	21	17	30
ЩПЦС М10	18	20	20	20	20
ЩПС 0-63	15	15	15	15	15
ППС	40	40	40	40	40
Полная толщина	126	113	124	114	129
в т.ч. асфальтобетон	26	22	28	22	24
Стоимость в ценах III кв. 2024г.	12 619 509	10 544 808	12 658 260	10 630 284	12 378 644
Процентное соотношение стоимости	112%	94%	113%	95%	110%
Расчетный срок службы дорожной одежды 24 года					
	Вариант 1.2	Вариант 2.2 ³ (уменьшенная усталость)	Вариант 3.2 ⁴	Вариант 4.2	Вариант 5.2
число приложений расчетной нагрузки за 24 года	82 496 806 ⁵	107 246 578 ⁶		34 532 503 ⁷	107 246 578 ⁶
Ефакт/Етр, МПа	1173,68 / 537,26	828,17 / 550,23	1144,85 / 550,23	1032,30 / 494,17	1220,04 / 550,23
SMA-16 PG70-34	5	5	5	5	5
SP-22Э PG70-34	7	7	7	7	7
SP-32Э PG64-34	17	12	19	12	17
ОМС 32К	27	15	23	22	23
ЩПЦС М10	18	20	20	20	20
ЩПС 0-63	15	15	15	15	15
ППС	40	40	40	40	40
Полная толщина	129	114	129	121	127
в т.ч. асфальтобетон	29	24	31	24	29
Стоимость в ценах III кв. 2024г.	13 462 545	10 946 208	13 672 248	11 619 688	13 110 224
Процентное соотношение стоимости	120%	100%	122%	103%	117%

Выводы:

- за счет коэффициентов приведения число приложений нагрузки увеличивается, в данном примере по участку М-4 на 30%;
- в методике ГОСТ Р введена новелла (коэффициент), которая увеличивает усталостное сопротивление асфальтобетонов на укрепленном основании, и это дает возможность уменьшить толщину асфальтобетона (в примере на - 7 см) . Это конструкция 2.1 (для расчета на 12 лет) и аналогичная конструкция 2.2 (для расчета на 24 года);
- на укрепленном основании конструкции дорожных одежд, рассчитанные по новому ГОСТ Р и по МОДН практически идентичны и дешевле чем по ранее действующему ПНСТ 542;
- разница в стоимости 1 м2 дорожной одежды рассчитанной на 12 и рассчитанной на 24 года составляет всего 500 - 1000 рублей на м2 (или ВНИМАНИЕ - 2 – 3 см асфальтобетона) для различных методик. Нужен набор статистики.

Сравнение конструкций дорожных одежд по различным методикам для неукрепленных оснований

Конструкция дорожной одежды	Толщины слоев КДО, см, при выполнении расчета по методике							
	ПНСТ 542-2021 (не действует)	ГОСТ Р 71404-2024 ¹ (введен в действие с 01.09.2024г.) ПРИРОДНЫЙ ЩПС или неактивные шлаки		ГОСТ Р 71404-2024 ¹ (введен в действие с 01.09.2024г.) ШЛАКОВЫЙ ЩПС (активные шлаки)		МОДН 2-2001 (действует)		
		Расчетный срок службы дорожной одежды 12 лет (с учетом п. 4.5 ГОСТ Р 58861-2020)						
	Вариант 1.1	Вариант 2.1	Вариант 3.1	Вариант 2.1	Вариант 3.1	Вариант 4.1	Вариант 5.1	
суммарное число приложений расчетной нагрузки за 12 лет	37 574 383	48 849 603		48 849 603		15 725 837	48 849 603 ⁶	
Ефакт/Етр, МПа	771,57 / 498,35	893,89 / 511,33		893,9/511,38		740,46 / 455,26	852,01 / 511,33	
SMA-16 PG70-34	5	5		5		5	5	
SP-22Э PG70-34	7	7		7		7	7	
SP-32Э PG64-34	23	23		23		14	18	
ЩПС 0-63	25	45		23		38	42	
ППС	40	40		40		40	40	
Полная толщина	100	120		98		104	112	
в т.ч. асфальтобетон	35	35		35		26	30	
		Расчетный срок службы дорожной одежды 24 года						
	Вариант 1.2	Вариант 2.2 ³	Вариант 3.2 ⁴	Вариант 2.2 ³	Вариант 3.2 ⁴	Вариант 4.2	Вариант 5.2	
суммарное число приложений расчетной нагрузки за 24 года	82 496 806 ⁵	107 246 578 ⁶		107 246 578 ⁶		34 532 503 ⁷	107 246 578 ⁶	
Ефакт/Етр, МПа	893,9 / 537,3	932,4 / 550,23		932,0 / 550,1		1014/550,2	808,28 / 494,17	
SMA-16 PG70-34	5	5		5		5	5	
SP-22Э PG70-34	7	7		7		7	7	
SP-32Э PG64-34	26	27		27		26	22	
ЩПС 0-63	35	30		18		30	38	
ППС	40	40		40		40	40	
Полная толщина	113	109		97		108	112	
в т.ч. асфальтобетон	38	39		39		38	34	

Выводы: - конструкции на неукрепленных основаниях по ГОСТ Р стали толще в сравнении с ранее действующим ПНСТ 542 (за исключением дорог IV категории, где введены дополнительные возможности для исключения удорожания);

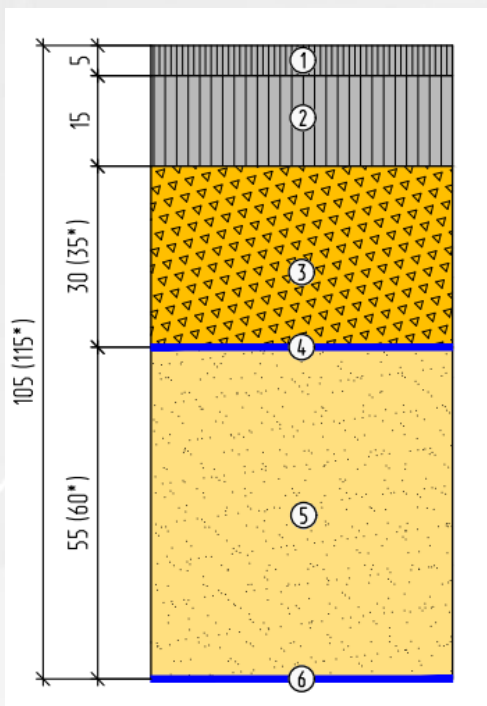
- конструкции с неукрепленными слоями добавляют в капитальности по сравнению с конструкциями с укрепленными слоями (плюс 8-15 см в асфальтобетоне);

- применение активных шлаков позволяет снизить толщину щебеночно-песчаного слоя до 40%. В основании применять рекомендуется применять доменные шлаки. Конверторные шлаки применять только при оценки наличия слабых зерен. Применение электродуговых шлаков в основании исключать.

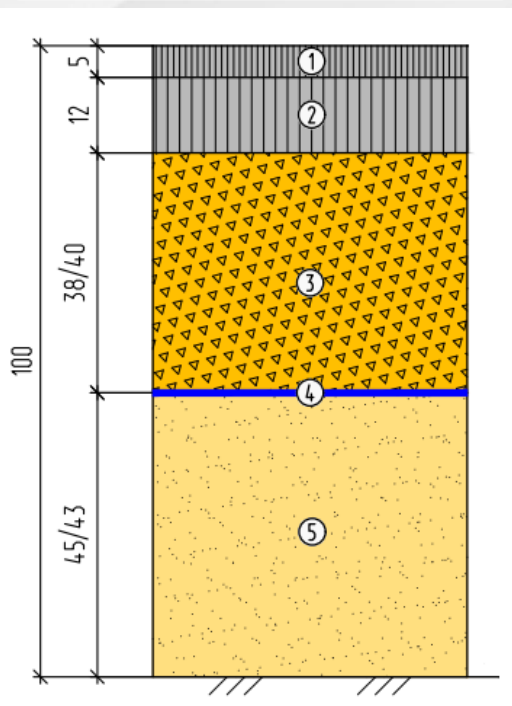
- [\[1\]](#) при расчете по ГОСТ Р 71404-2021 и ПНСТ 542-2021 толщина верхнего слоя покрытия принята уменьшенной на величину максимально допустимой колеи.
- [\[2\]](#) при расчете по МОДН 2-2001 расчетные характеристики материалов слоев КДО приняты согласно ПНСТ 542-2021, толщина верхнего слоя покрытия учтена в полном объеме без учета износа.
- [\[3\]](#) в вариантах 2.1 и 2.2 учтена рекомендация примечание к таблице Г.5 ГОСТ Р 71404-2024 о том, что в случае устройства монолитных слоев основания под асфальтобетоном, для слоя основания из асфальтобетона рекомендуется применять коэффициент «m» как для слоя покрытия того же типа и на том же битумном вяжущем.
- [\[4\]](#) в вариантах 3.1 и 3.2 не учтены рекомендации примечания к таблице Г.5 ГОСТ Р 71404-2024 о том, что в случае устройства монолитных слоев основания под асфальтобетоном, для слоя основания из асфальтобетона рекомендуется применять коэффициент «m» как для слоя покрытия того же типа и на том же битумном вяжущем.
- [\[5\]](#) суммарное число приложений расчетной нагрузки в вариантах 1.1 и 1.2 учитывает коэффициенты приведения к расчетному транспортному средству по табл. Б.1 ПНСТ 541-2021.
- [\[6\]](#) суммарное число приложений расчетной нагрузки в вариантах 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 5.1 и 5.2 учитывает коэффициенты приведения к расчетному транспортному средству по табл. А.1 ГОСТ Р 71405-2024.
- [\[7\]](#) суммарное число приложений расчетной нагрузки в вариантах 4.1 и 4.2 учитывает коэффициенты приведения к расчетному транспортному средству по табл. 5.1 ОДМ 218.2.056-2015.

Расчет дорожных одежд для автомобильных дорог IV категории

Расчет дорожной одежды на съездах по ПНСТ 542-2021



Расчет дорожной одежды на съездах по ГОСТ Р 71404-2024



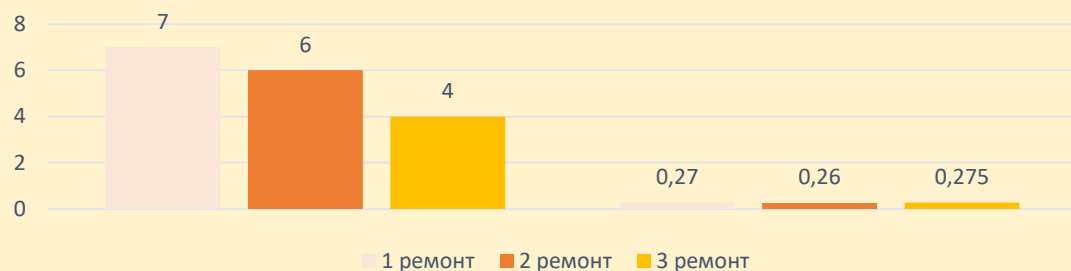
ГОСТ Р 71404-2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие одежды. Правила проектирования»

П. 6.5 При согласовании с заказчиком и наличии положительного опыта в регионе строительства на дорогах категории IV расчет дорожных одежд на прочность и морозоустойчивость допускается выполнять без уменьшения толщины ВСП.

Вывод:

По ГОСТ Р 71404-2021 при расчете дорожных одежд для автомобильных дорог IV категории величина допустимой глубины колеи может не исключаться из расчета. Это приводит к уменьшению толщины асфальтобетона, следовательно, к снижению стоимости конструкции.

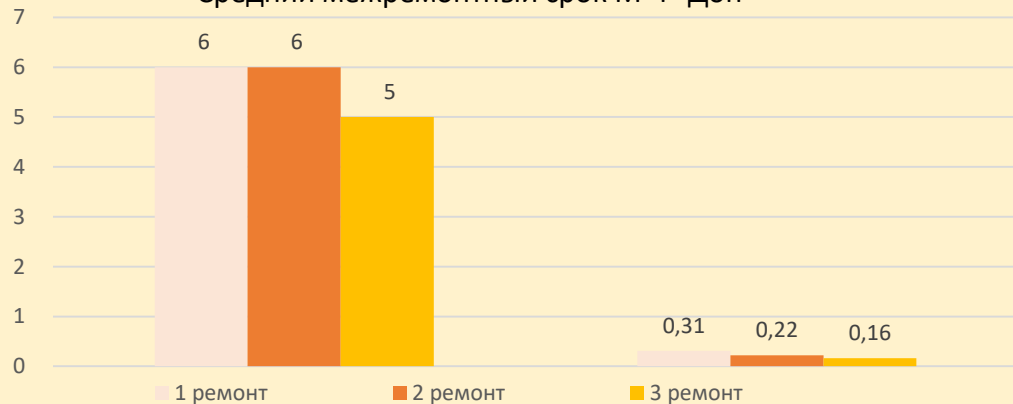
Средний межремонтный срок М-1 "Беларусь"



Межремонтные сроки:

- по ранее действующим нормативам по капитальному ремонту - 12 лет, факт 14-17 год;
- по ремонту сроки выше нормативных, предельные сроки по битумным вяжущим на текущий момент – до 9 лет, предельное по критерию старения

Средний межремонтный срок М-4 "Дон"



Межремонтные сроки :

- по ранее действующим нормативам по капитальному ремонту – 12-18 лет исходя из ДКЗ, факт 17-25 лет;
- по ремонту выше нормативных, уменьшаются с каждым ремонтом, предельные сроки – до 9 лет

Рекомендации: нежесткие дорожные одежды на скоростных дорогах и магистралях с укрепленным основанием более долговечны, чем на неукрепленном основании. При обеспечении укладки смесей устойчивых к образованию колеи и оперативной заделке отраженных трещин.

Ремонт цементобетонного покрытия М-4 км 52 – км 72

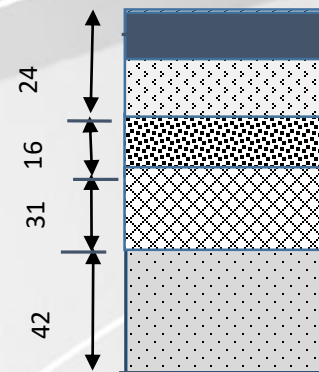


Цементобетонное покрытие из бетона Вtb 4,4 (В35) F150

ЩПС, укрепленная 10 % цемента (М75, F25)

Щебень

Песок



* Размеры даны в сантиметрах

В 2017-2018 гг. -фрезерование цементобетона и устройство верхнего слоя покрытия из ЩМА-12 по методологии Supergravel толщиной 3,5 см

В 2022 году осуществлён ремонт с заменой слоя износа

В 2024 году осуществлен ремонт средней полосы, на протяжении до 3 км, имеется шелушение в бетоне, судя по длине, причина - качество сменной захватки при строительстве бетонной дороги.

7 лет										4-5 лет					4-5 лет					4-5 лет					4-5 лет				
2011 - Устройство цементобетонного покрытия																													
										2018 - Устройство слоя износа Правая полоса сохранена в цементобетоне					2022 - Устройство слоя износа Правая полоса сохранена в цементобетоне														
										Устройство слоя износа					Устройство слоя износа					Устройство слоя износа					Устройство слоя износа				

Состояние дорожных одежд с различными типами нежестких дорожных одежд

Тип основания	Риск образования прочностных трещин	Риск образования усталостных трещин	Риск снижения ровности	Риск образования колеи	Риск не обеспечения межремонтного срока 24 года	Риск не получения модуля упругости на поверхности	Влияние на скорость строительства*
ЩЕБЕНЬ ЗАКЛИНКОЙ	минимальный	высокий	высокий	средний	высокий	высокий	средняя скорость
ЩПС	минимальный	средний	средний	средний	средний	высокий	высокая скорость
ЩПС+ЦЕМЕНТ	высокий	минимальный	минимальный	минимальный	минимальный	минимальный	низкая скорость
ЩПС+КОМПЛЕКСНОЕ ВЯЖУЩЕЕ	средний	минимальный	минимальный	минимальный	минимальный	минимальный	низкая скорость
ШЛАКИ	средний	минимальный	минимальный	минимальный	минимальный	минимальный	высокая скорость

* - ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Нормативная база:

- ГОСТ Р 58137-2018 Дороги автомобильные общего пользования. Руководство по оценке рисков в течении жизненного цикла
- СТО АВТОДОР 2.4-2013 Оценка остаточного ресурса нежестких дорожных одежд на автомобильных дорогах Государственной компании
- СТО АВТОДОР 2.28-2016 Прогнозирование состояния эксплуатируемых автомобильных дорог Государственной компании

Целевая задача: более широкое применение асфальтогранулята



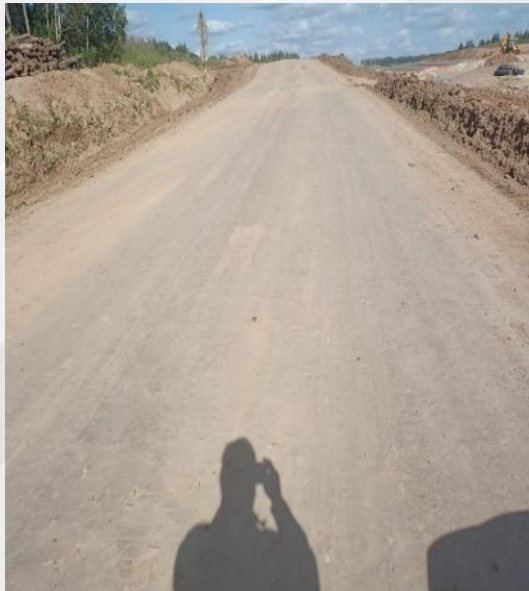
	Возможное количество асфальтогранулята	
	Новая нормативная база	СТО АВТОДОР 2.7-2016
Асфальтобетоны		
Верхний слой покрытия	до 20% (допускается и более)	-
Нижний слой покрытия	до 40% (допускается и более).	до 40%
Верхний слой основания		до 40%
Верхний и нижний слои покрытия вне основного хода	от 40% и более	От 40% и более
Верхний и нижний слой покрытия временных дорог	от 40% и более	100%
Нижние слои основания и обочины		
Песчано-гравийные и щебеночно-гравийно-песчаные смеси для оснований дорожных одежд	При соответствии требованиям ГОСТ Р 70458	При соответствии требованиям ГОСТ 23735, ГОСТ 25607 до 60%
Расклиновка слоев основания автомобильных дорог	При соответствии требованиям СП 78.13330.2012 до 100 %	
Укрепление обочин	100%	100%
Основания тротуаров, площадки под ЛОС, ТП, временные здания и сооружения	100%	100%
Органоминеральные смеси на основе минеральных и комплексных вяжущих	по ГОСТ Р 70197.1 до 60% при соответствии физико-механических свойств установленным требованиям	до 60% (при соответствии их физико-механических свойств требованиям ГОСТ 30491, ГОСТ 23558)

Приоритетное применение асфальтогранулята	применение в асфальтобетонах	в нижнем слое основания	укрепление обочин
---	------------------------------	-------------------------	-------------------

По ГОСТ Р 71404-2024 применение органоминеральной смеси в основании дорожной одежды дает возможность уменьшить толщину асфальтобетонных слоев до 20 % в сравнении с конструкцией в основании из неукрепленных материалов

КОНФЕРЕНЦИЯ Государственной компании «Автодор» совместно с МАДИ (ГТУ) по применению асфальтогранулята 18.02.2025 (в здании МАДИ)

Стабилизация/укрепление грунта



(КМВ) Суглинок легкий песчаный, мягкопластичный
Естественная влажность, % 32
Число пластичности, % 9,8
Оптимальная влажность, % 12,4

Результаты после применения КМВ

Фактическая плотность, г/см³ 2,11
 Коэф. уплотнения 0,98
 Значение Ev2, МПа среднее 110
 Ev2/Ev1 ≤ 2,5
 Время выдержки грунта, обработанного КМВ до уплотнения, мин 60-90

(ПГСЖ + ПГСП) Суглинок тяжелый пылеватый
 тугопластичный

Естественная влажность, % 30,1
Число пластичности, 15,2
Оптимальная влажность, % 22,8

Результаты после применения ПГСЖ+ПГСП

Коэф. уплотнения 0,99
 Значение Ev2, МПа среднее 102,1
 Время выдержки грунта до уплотнения – без выдержки
 Запуск движения – сразу после уплотнения

Объект	Этап	Стабилизация/укрепление грунта
М-12	4	1,5-2% извести 250 000 м ³ куб грунта КМВ DOROMIX SPECIAL III CL-Q 60
	6	ПГСЖ-1 - 0,8 л/м ³ грунта + 2% ПГСП-3 8 097 м ³ грунта, пойма реки Пьяна
Дюртили-Ачит	1	1,5% извести 4 696 457 м ³ куб грунта
	2	3 % известь - 258 000 м ³ куб грунта 0,4 % Nisoflok+ 5% цемент- 447 000 м ³ куб грунта
	3	3% известь +цемент 59 000 м ³ куб грунта

Вантовые мосты: реализован технологический суверенитет Российской Федерации в производстве вант канатного типа



ВАНТОВЫЙ КАНАТ

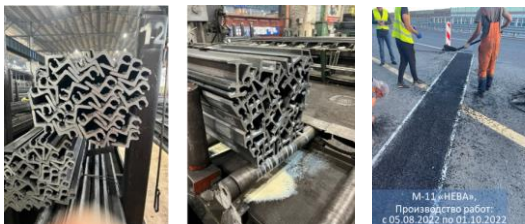


Разработку и выпуск элементов вантовой системы осуществили:

- канатов – ОАО «Северсталь-Метиз»;
- смазки – ООО «Газпромнефть-Смазочные материалы», ООО «Газпромнефть-Битумные материалы»;
- материалов для внутренней оболочки – ООО «СИБУР»;
- системы в целом – ООО «СТС»;
- методическое и нормативно-техническое обеспечение – ООО «Мастерская мостов».

Результаты работы рабочей группы использованы при разработке национальных стандартов (заказчик – Федеральное дорожное агентство):

- ГОСТ Р 71604-2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Вантовые системы мостовых сооружений. Элементы. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 71605-2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Вантовые системы мостовых сооружений. Материалы и полуфабрикаты. Общие технические условия».



ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ

- Выпуск отечественных фасонных профилей организован «Северсталь-Метиз», применены компанией Маурер.



ВЫСОКОПРОЧНЫЙ БЕТОН

М-12 «Восток» этап 8 (км 663)

Применение высокопрочного бетона цементаль для карнизных блоков
150 Погонных метров фасада
Прочность высокопрочного бетона от 130 МПа, модуль упругости от 50 ГПа
Прочность бетона от 3-60 МПа, модуль упругости от 50 ГПа

ПВП на обходе Одинцова



ОПОРНЫЕ

- Применение «умных» шаровых сегментных опорных частей с отечественным полимерным вкладышем на мосту через р. Волга (опоры № 3, 4, 7) на М-12 «Восток» (АО «ДиМ» налажено производство);
- уточнение расчетных параметров;
- рекомендации по применению ЦП-ШСОЧ;
- мониторинг перемещений пролетных строений и износа элементов ШСОЧ.

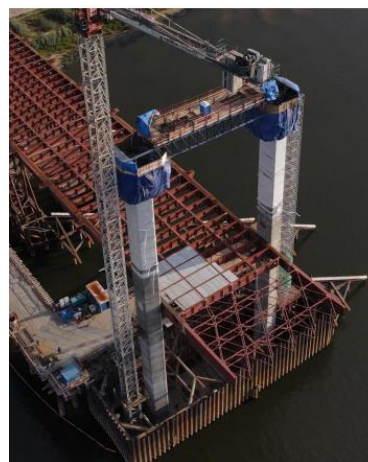


АТМОСФЕРОСТОЙКАЯ СТАЛЬ

Реализуется в настоящее время: М-11 3 этап км 149 – км 208 (р. Тверца, 214 метров)

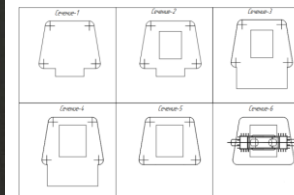
Ранее построенные:

- мост через реку Шошу (Иваньковское водохранилище) км 126+944 (длина моста 322,5 метра, длина мостового перехода 1600 м)
- путепровод км 256+544 (общая длина 132,46 м)



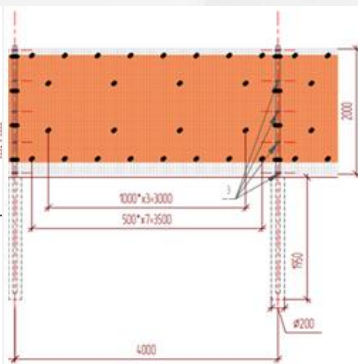
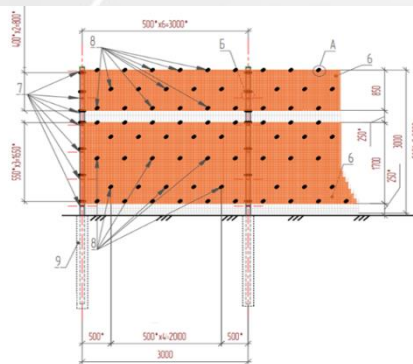
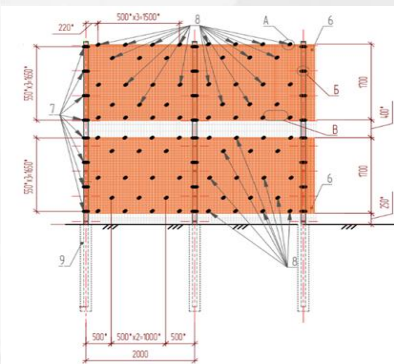
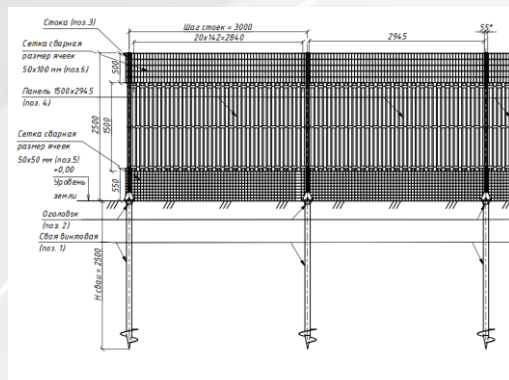
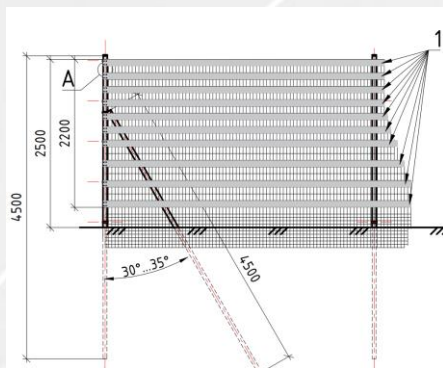
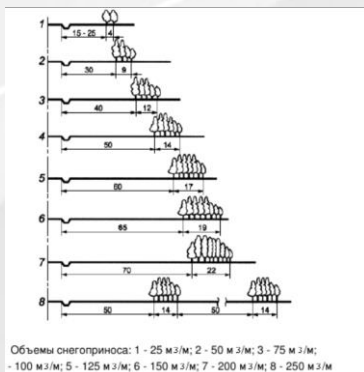
СКОЛЬЗЯЩАЯ ОПАЛУБКА

Впервые в России при строительстве пилона вантового моста через р. Оку (М-12 «Восток») применена технология бетонирования «скользящая опалубка» Это позволило сократить срок строительства



Основные проблемы, возникающие при проектировании снегозащиты на автомагистралях

Недостаточная ширина полосы отвода, в зоне которой могут быть расположены снегозащитные сооружения



Разработка стандартов Государственной компании

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

Наименование стандарта	Цель разработки
СТО АВТОДОР 2.40-2024 «Создание и эксплуатация высокоточной опорной геодезической сети (ВОГС). Общие требования»	сформировать требования к обустройству корпоративной геодезической сети (параметры размещения, конструкция реперов) в целях формирования единого координатного пространства для дальнейшего развития цифрового проектирования и ведения информационных моделей
СТО АВТОДОР 2.39-2024 «Правила получения разрешения на производство работ по устройству конструктивных слоев из асфальтобетонных смесей»	подтверждение качества асфальтобетонных смесей и асфальтобетона для обеспечения долговечности покрытия
СТО АВТОДОР 2.42-2024 «Методика определения объемов дополнительного строительного контроля инструментальными и лабораторными методами»	обеспечение формирования объемов и расчета сметной стоимости строительного контроля Заказчика, для повышения контроля качества выполняемых работ по устройству автомобильных дорог и искусственных сооружений на них
актуализация СТО АВТОДОР 2.34-2017 «Технические требования к светодиодным светильникам»	оптимизация технических требований исходя из опыта эксплуатации и развития технологий
актуализация СТО АВТОДОР 2.36-2022 «Требования к устройству стационарного наружного освещения и электроснабжения на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»	оптимизация технических требований исходя из опыта эксплуатации и развития технологий
разработан СТО АВТОДОР «Рекомендации по проектированию, размещению и эксплуатации антенно-мачтовых сооружений в полосе отвода автомобильных дорог Государственной компании «Автодор»	типизация конструкций и размещения на объектах компании
разработан СТО АВТОДОР «Требования к размещению кабельной канализации при устройстве парапетного ограждения на разделительной полосе»	снижение затрат и повышение скорости строительства кабельной канализации