



Качество обеспечивает доверие

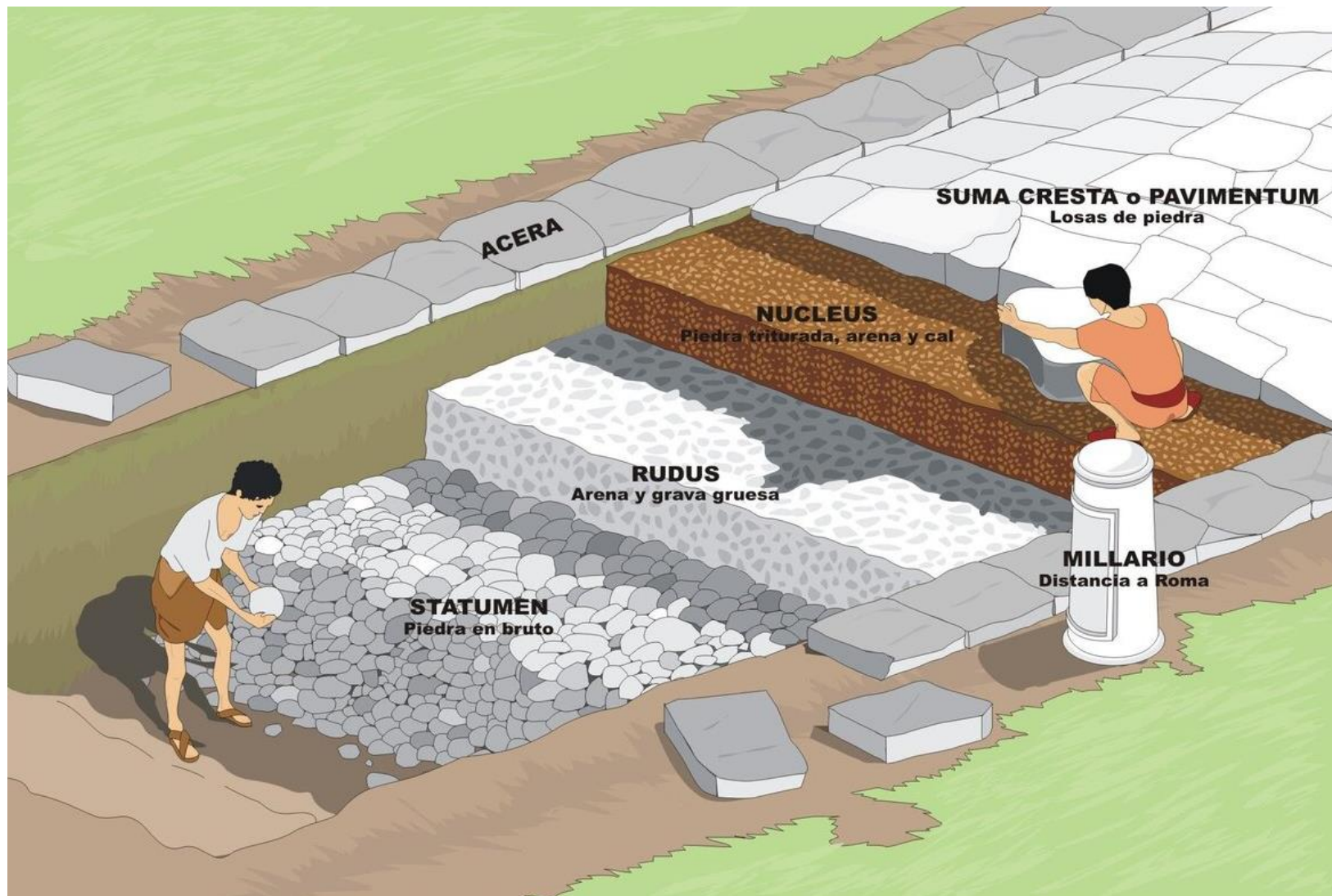
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОЛГОВЕЧНЫХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

X Международная научно-практическая конференция:

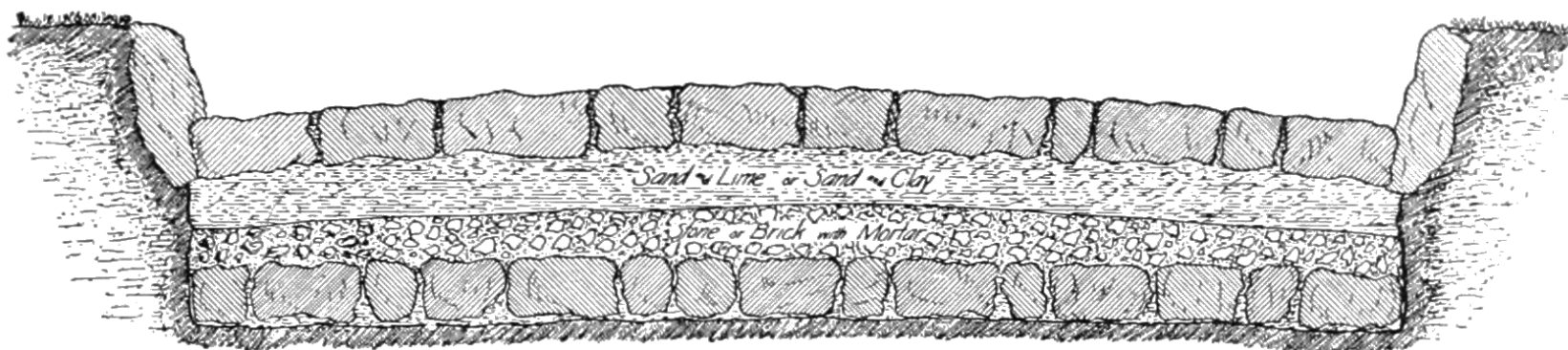
«Инновационные технологии: пути повышения межремонтных сроков службы автомобильных дорог»

Могильный Константин Витальевич
Генеральный директор ООО «Автодор-Инжиниринг»
1 февраля 2024 года

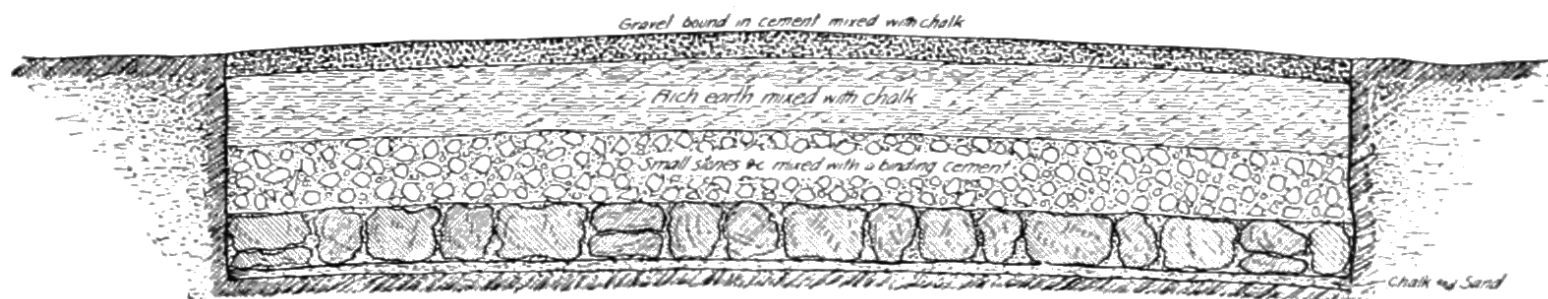
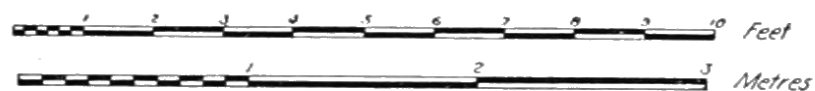
«РИМСКИЕ» ДОРОГИ (III ВЕК ДО Н.Э.)



«РИМСКИЕ» ДОРОГИ (III ВЕК ДО Н.Э.)



SECTIONS OF ROMAN ROADS



«РИМСКИЕ» ДОРОГИ (III ВЕК ДО Н.Э.)





«РИМСКИЕ» ДОРОГИ (III ВЕК ДО Н.Э.)





Законодательные ограничения максимальных разрешенных масс и допустимых нагрузок.

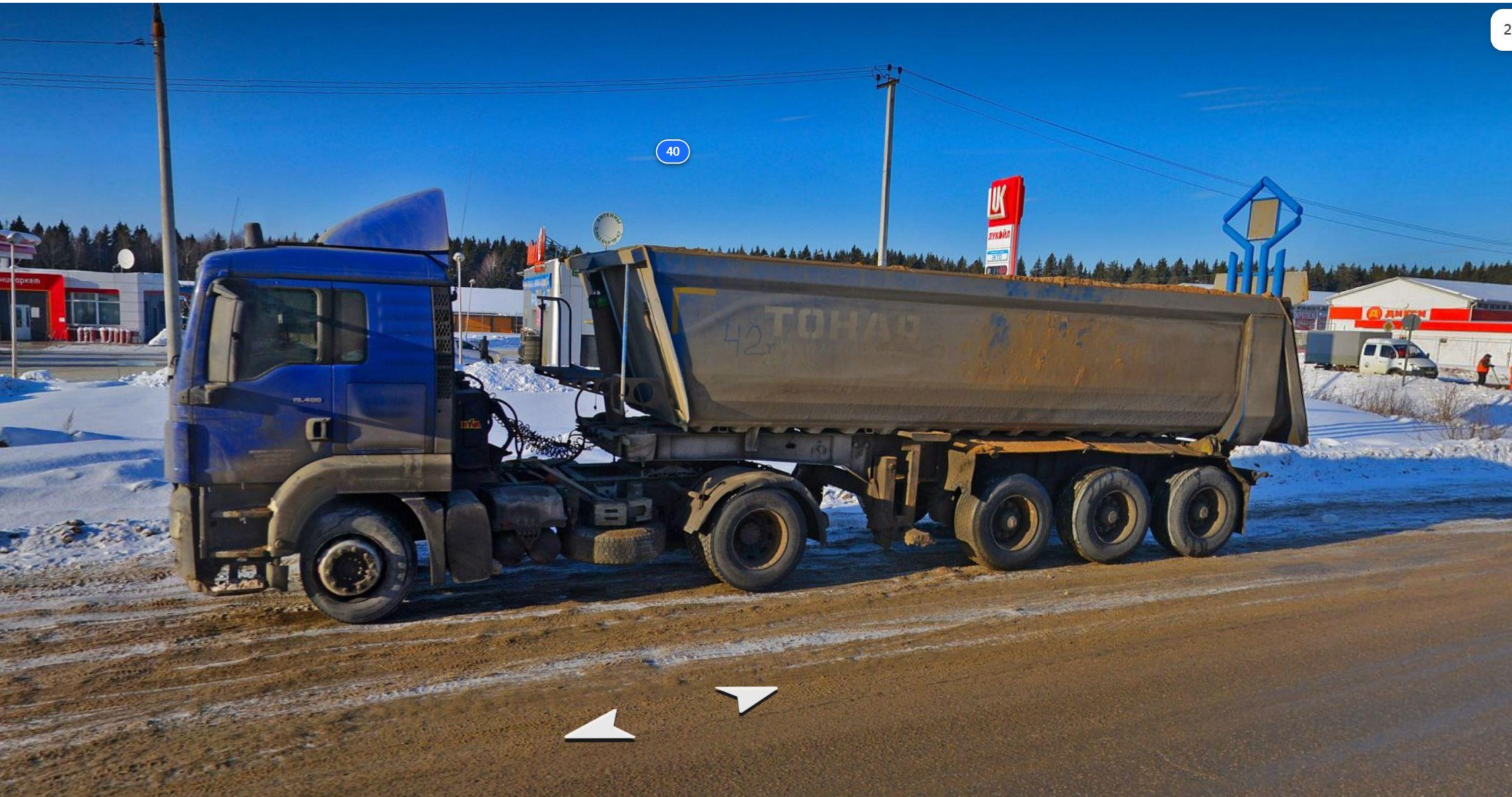
Параметры / Страна	Бельгия	Италия	Англия	Германия	Франция	Польша	Голландия	Люксембург	Дания	Греция	Испания
Нагрузка на дорогу, т/с											
Ведущий мост	12	12	10,2**	11	13	12	11	12	10	10	13
Одиночный мост	10	12	10,2	10	13	10	10	10	10	10	13
Тележка из двух мостов с базой от 1.3 до 1.8 м	20	19	18,5	18	21***	19	18	20	16	19	21
Тележка из трех мостов с базой 2.6 м	24/27*	26	22,9	24	24	24	-	27	24	26	-
Полная масса, тонн:											
Одиночный автомобиль:											
2-осный	19	18	16,3	17	19	19	-	19	18	19	20
3-осный	28	24	24,5	24	26	26	-	26	24	26	26
4-осный	32	24	30,5	32	26	30	-	32	32	33	26
Прицеп:											
2-осный	20	-	18	18	19	18	-	-	20	19	20
3-осный	30	-	22,4	24	24	24	-	-	24	24	26
Прицепной автопоезд:											
4-осный	38	40	32,2	35	38	37	-	38	38	38	38
5 и 6-осные	44	44	32,5	40	40	40	50	44	48	38	38
Седельный автопоезд:											
3-осный	29	30	24,4	27	-	29	-	-	-	29	-
4-осный	39	40	32,5	35	38	38	-	-	-	38	38
5 и 6-осные****	44	44	38	40	40	40	50	44	48	38	38

* 27 тонн при пневматической подвеске и сдвоенных колесах;

** 10,5 тонн для седельных автопоездов полной массой более 32,5 тонн;

*** При базе 1,35 метра и больше, но меньше 1,8 метра;

**** 40 тонн максимально разрешенная масса для контейнеровозов ISO.







Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

22,5 / 28,85



* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200

Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

22,5 / 24,45



* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200

Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

26,0 / 26,0**



* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200

** - 34 м3 и паспортная грузоподъемность 26,015 тн (насыпная плотность груза 0,77 тн/м3)

Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

26,0 / 36,0



* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200



Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

16,0 / 19,0



* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200



Нагрузка на тележку
(норма*/паспорт), тн

16,0 / 32,0



* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200



ОБЛЕГЧЕННЫЕ МОДЕЛИ САМОСВАЛЬНЫХ ПОЛУПРИЦЕПОВ ТОНАР ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕСКА И ЩЕБНЯ

Для соблюдения весовых норм ТОНАР разработал модели со сниженным собственным весом, а также 4-х осные модификации для эффективного распределения массы груза.

Самосвальный полуприцеп Тонар SL4-23 со стальным кузовом отличается конструкцией оптимальной по весу и прочности.

Самосвальный полуприцеп Тонар SL4-23A с алюминиевым кузовом повышенной твердости и износостойкости имеет минимальный собственный вес и гарантированно сделает каждую перевозку еще более экономически продуктивной.

В составе с 2-х осным тягачом такие полуприцепы позволяют перевозить от 28 до 29 тонн груза (в зависимости от исполнения кузова: сталь или алюминий) без нарушения весовых норм.

Облегченные самосвальные полуприцепы с задней разгрузкой

Модели Тонар	SL4-23	SL4-23A	SL3-23	SL3-23A
Снаряженная масса, (кг)	8 500	6 750	7 800	5 900
Разрешенная максимальная масса, (кг)	36 450	36 450	32 500	32 500
Объем	23 м³	23 м³	23 м³	23 м³
Высота ССУ (седла), мм	1 150	1 150	1 150 / 1 300	1 200
Нагрузка на ССУ, (кг)	9 550	9 550	10 000	10 000
Нагрузка на колесную тележку	26 900	26 900	22 500	22 500
Подвеска	рычажная пневмоподвеска			
Количество осей	4	4	3	3
Подъемные оси (базовая комплектация)	1-ая и 2-ая	1-ая и 2-ая	1-ая	1-ая

С апреля 2011 года на территории РФ вступило в силу Постановление Правительства РФ №272 "Об утверждении правил перевозок грузов автомобильным транспортом", в котором изменены разрешенные допустимые массы транспортных средств и нагрузки на оси.

Модель Тонар SL4-23



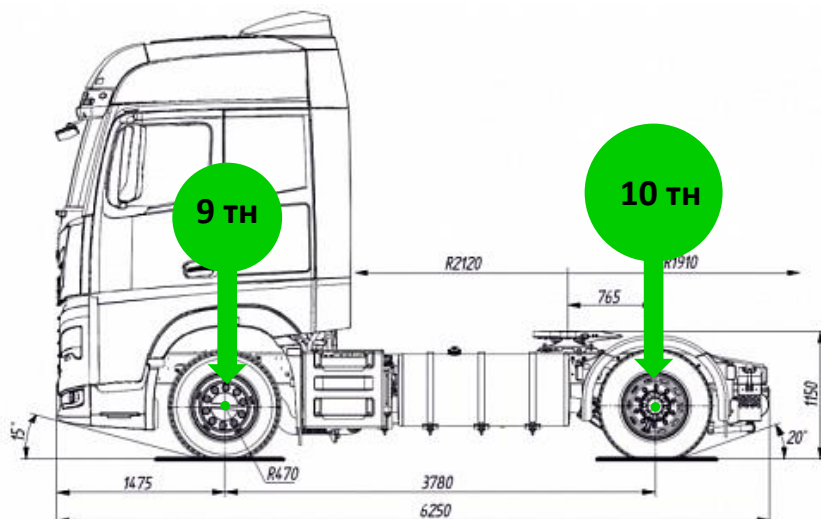
Модель Тонар SL3-23



Модель Тонар SL3-23A

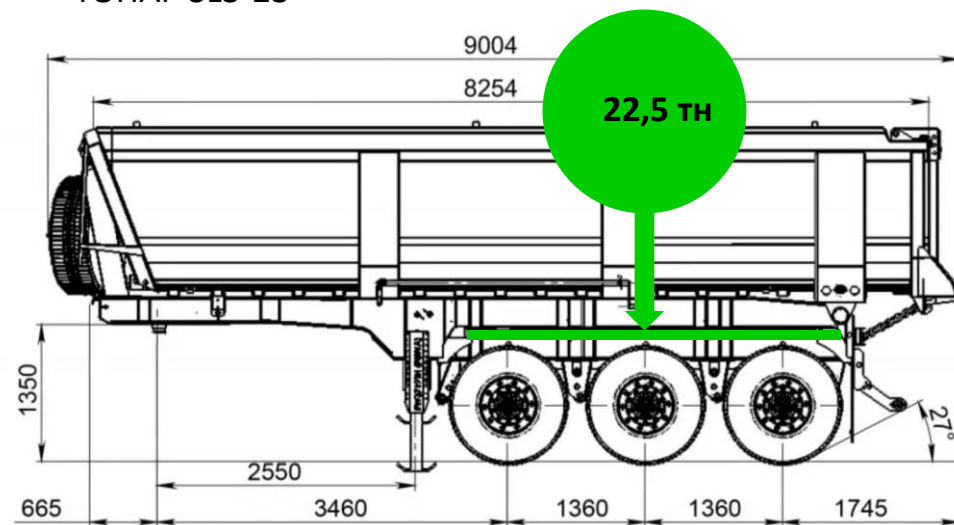


КАМАЗ 54901



Размеры даны для автомобиля снаряженной массы
* - размеры для автомобиля полной массы

ТОНАР SL3-23



ГРУЗ, 20 ТОНН*

Масса тягача: **9150 кг**
Масса полуприцепа: **7800 кг**
Масса груза: **20000 кг**
Масса автопоезда: **36950 кг**
Нагрузка на ось 1: **7667 кг**
Нагрузка на ось 2: **8140 кг**
Нагрузка на ось 3: **7047 кг**
Нагрузка на ось 4: **7047 кг**
Нагрузка на ось 5: **7047 кг**

0,87 тн/м³

ГРУЗ, 20 ТОНН**

Масса тягача: **9150 кг**
Масса полуприцепа: **8500 кг**
Масса груза: **20000 кг**
Масса автопоезда: **37650 кг**
Нагрузка на ось 1: **8270 кг**
Нагрузка на ось 2: **10515 кг**
Нагрузка на ось 3: **6288 кг**
Нагрузка на ось 4: **6288 кг**
Нагрузка на ось 5: **6288 кг**

0,87 тн/м³

ПЕСОК, 23 МЗ

Масса тягача: **9150 кг**
Масса полуприцепа: **7800 кг**
Масса груза: **29900 кг**
Масса автопоезда: **46850 кг**
Нагрузка на ось 1: **8178 кг**
Нагрузка на ось 2: **10153 кг**
Нагрузка на ось 3: **9506 кг**
Нагрузка на ось 4: **9506 кг**
Нагрузка на ось 5: **9506 кг**

1,30 тн/м³

ЩЕБЕНЬ, 23 МЗ

Масса тягача: **9150 кг**
Масса полуприцепа: **7800 кг**
Масса груза: **34500 кг**
Масса автопоезда: **51450 кг**
Нагрузка на ось 1: **8415 кг**
Нагрузка на ось 2: **11088 кг**
Нагрузка на ось 3: **10649 кг**
Нагрузка на ось 4: **10649 кг**
Нагрузка на ось 5: **10649 кг**

1,50 тн/м³

* - с учетом требований для дорог с расчетной нагрузкой 10 тн/ось, ПП РФ от 21.12.20 N2200

** - для ТОНАР SL4-23 (с учетом нагрузки на группу из 4-х осей на каждую)



Приложение N 2
к Приказу
Федерального дорожного агентства
от 9 февраля 2010 г. N 9

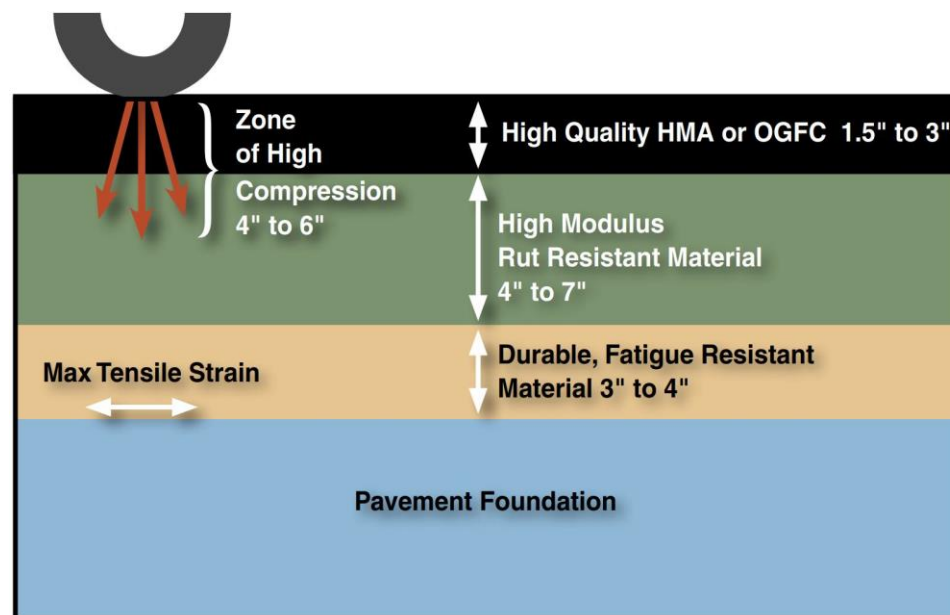
Наименование автомобильных дорог общего пользования федерального значения		Начало дороги		Конец дороги		Допустимая нагрузка на каждую		
		км	м	км	м	Одиночной оси	Двухосной тележки	Трехосной тележки
		тс (КН)	тс (КН)	тс (КН)	тс (КН)	тс (КН)	тс (КН)	тс (КН)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
М-1	"Беларусь" - от Москвы до границы с Республикой Беларусь	16	140	86	0	9 (80)	7 (60)	6 (60)
	"Беларусь" - от Москвы до границы с Республикой Беларусь	86	0	227	0	6 (60)	5 (50)	4 (40)
	"Беларусь" - от Москвы до границы с Республикой Беларусь	227	0	456	780	10 (100)	8 (80)	7 (70)
	Подъезд к городу Смоленск от М1 "Беларусь"	0	0	7	600	8 (80)	6 (60)	6 (60)
М-2	"Крым" - от Москвы через Тулу, Орел, Курск, Белгород до границы с Украиной	21	800	108	0	10 (100)	8 (80)	7 (70)
	"Крым" - от Москвы через Тулу, Орел, Курск, Белгород до границы с Украиной	108	0	706	0	6 (60)	5 (50)	4 (40)
	Подъезд к городу Тула от М-2 "Крым"	0	0	46	880	7 (70)	6 (60)	5 (50)
	Подъезд к городу Орел от М-2 "Крым"	0	0	27	0	10 (100)	8 (80)	7 (70)
	Подъезд к городу Курск от М-2 "Крым"	0	0	31	50	7 (70)	6 (60)	5 (50)
	Подъезд к городу Белгород от М-2 "Крым"	0	0	26	0	6 (60)	5 (50)	4 (40)
М-3	"Украина" - от Москвы через Калугу, Брянск до границы с Украиной	31	0	519	868	10 (100)	8 (80)	7 (70)
	Подъезд к городу Калуга от М-3 "Украина"	4	950	14	960	6 (60)	5 (50)	4 (40)
	Подъезд к городу Брянск от М-3 "Украина"	107	725	116	425	6 (60)	5 (50)	4 (40)
	"Дон" - от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска с подъездом к аэропорту Домодедово от М-4 "Дон"	20	650	132	300	10 (100)	8 (80)	7 (70)
	"Дон" - от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска	107	800	125	600	10 (100)	8 (80)	7 (70)
	"Дон" - от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска	132	300	777	50	7 (70)	6 (60)	5 (50)
	"Дон" - от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска	777	50	1543	44	6 (60)	5 (50)	4 (40)

"Вечное дорожное покрытие" - это название, придуманное для описания трехслойной гибкой концепции проектирования и строительства дорожного покрытия.

Применение концепции позволяет получить асфальтобетонное покрытие повышенной прочности, которое может длительное время (не менее 50 лет) противостоять структурной усталости и, таким образом, обеспечивает долговечность дорожного покрытия.

Эти долговечные конструкции можно экономично обслуживать, заменяя только поверхность, без необходимости полного демонтажа и замены.

Концепция выдвинута в 2000 году Альянсом Асфальтобетонных Покровий (АРА, США)



Конструкция дорожной одежды - опыт Западной Европы

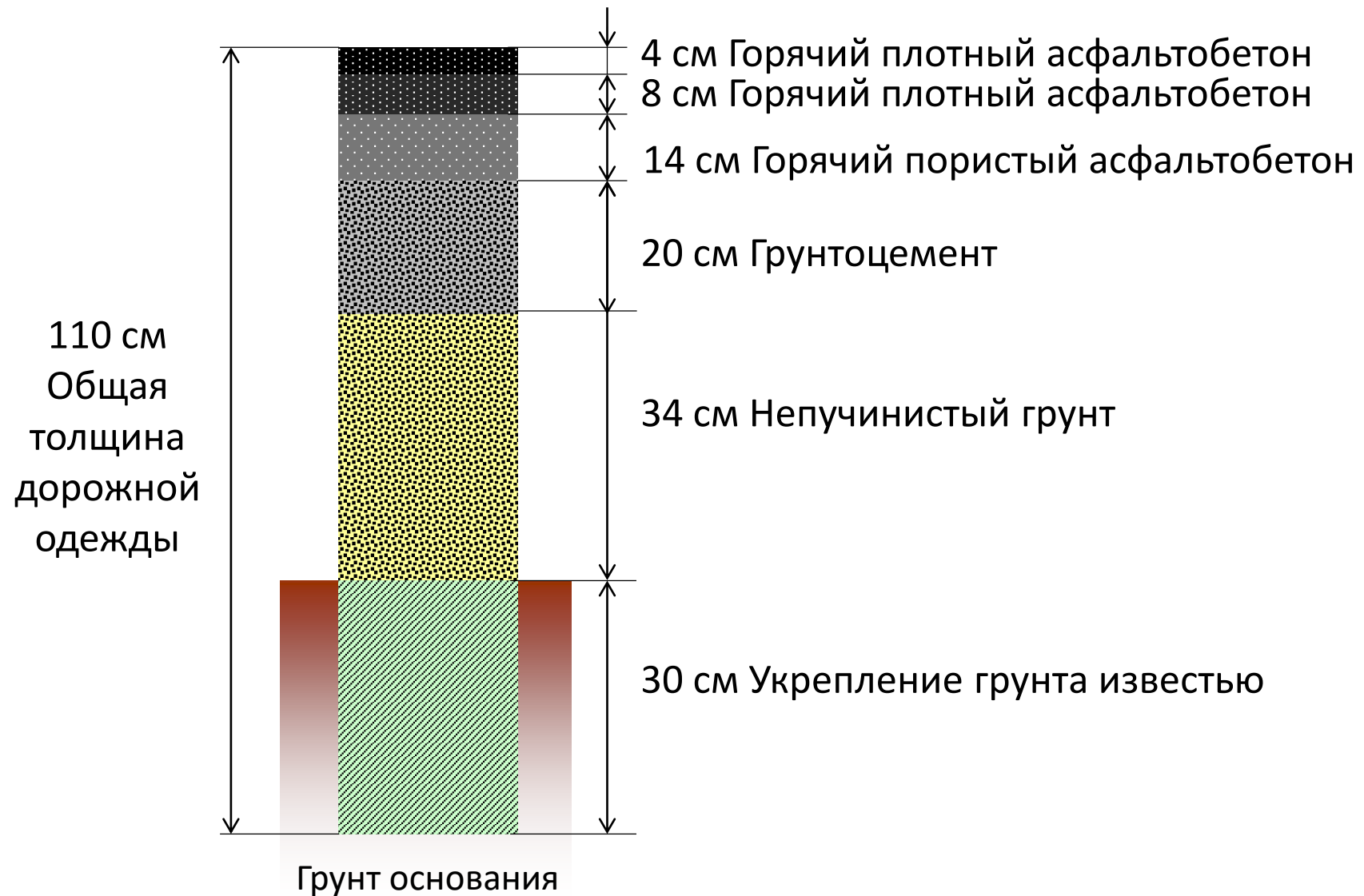
Bauklasse		SV				I				II				III				IV				V				VI			
Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	B	> 32				> 10 - 32				> 3 - 10				> 0,8 - 3				> 0,3 - 0,8				> 0,1 - 0,3				≤ 0,1			
Dicke des frostsich. Oberbaues ¹⁾		55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65	35	45	55	65
Asphaltdeckschicht																													
Asphaltbinderschicht																													
Asphalttragschicht																													
Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)																													
Frostschuttschicht																													
Dicke der Frostschuttschicht		-	-	34 ²⁾	44	-	28 ³⁾	38	48	-	30 ²⁾	40	50	-	-	34 ²⁾	44	-	26 ³⁾	36	46	-	16 ³⁾	26	36	-	16 ³⁾	26	36
Asphaltdeckschicht																													
Asphaltbinderschicht																													
Asphalttragschicht																													
Verfestigung																													
Schicht aus frostunempfindlichem Material - weit- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196 -																													
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material		10 ⁴⁾	20 ⁴⁾	30	40	14 ⁴⁾	24	34	44	18 ⁴⁾	28	38	48	12 ⁴⁾	22	32	42	16 ⁴⁾	26	36	46	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36
Asphaltdeckschicht																													
Asphaltbinderschicht																													
Asphalttragschicht																													
Verfestigung																													
Schicht aus frostunempfindlichem Material - enggestuft gemäß DIN 18196 -																													
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material		5 ⁴⁾	15 ⁴⁾	25	35	9 ⁴⁾	19 ⁴⁾	29	39	13 ⁴⁾	23	33	43	7 ⁴⁾	17 ⁴⁾	27	37	16 ⁴⁾	26	36	46	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36	6 ⁴⁾	16 ⁴⁾	26	36

Асфальтобетонное покрытие на основании, укрепленном неорганическими вяжущими материалами

Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20



Автобан А-20

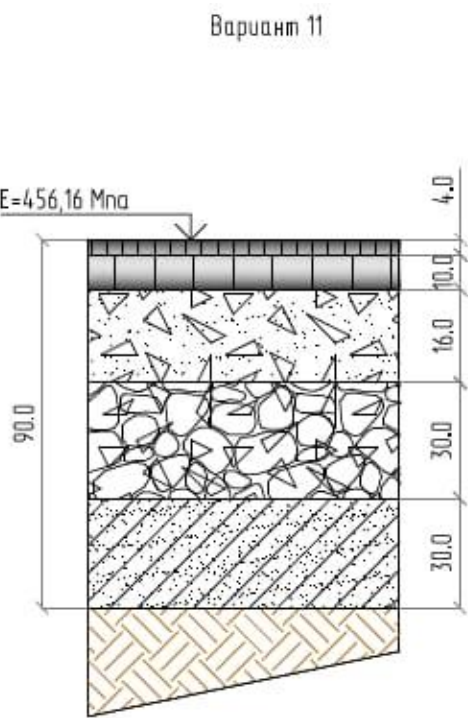


Автобан А-20





Конструкция дорожной одежды - А-290 подход к Керченскому мосту



№ п/п	Наименование	Толщина, см	Критерий расчета	Минимальное значение, МПа	Фактическое значение, МПа	Кпр
1	Щебеночно-мастичный асфальтобетон, смесь ЩМА-15 (ГОСТ 31015-2002)	4				
2	Плотный асфальтобетон из горячей щебеночной крупнозернистой смеси, тип А, II марки на вязком битуме БНД 60/90 (ГОСТ 9128-2013)	10	Упругий прогиб	328,6500	456,1600	1,3880
3	Щебеночно-песчаная смесь с непрерывной гранулометрией при максимальном размере зерен 20 мм С6 (ГОСТ 25607-2009), укрепленная комплексным органическим вяжущим (ГОСТ 30491-2012)	16	Растяжение при изгибе	2,490	1,204	2,068
4	Щебеночно-гравийно-песчаная смесь, укрепленная комплексным неорганическим вяжущим М60 (ГОСТ 23558-94)	30				
5	Грунт, укрепленный комплексным неорганическим вяжущим М-20 (ГОСТ 23558-94)	30				
6	Грунт земляного полотна - глина		Сдвиг	0,00911	0,00926	1,016

Конструкция дорожной одежды - А-290 подход к Керченскому мосту



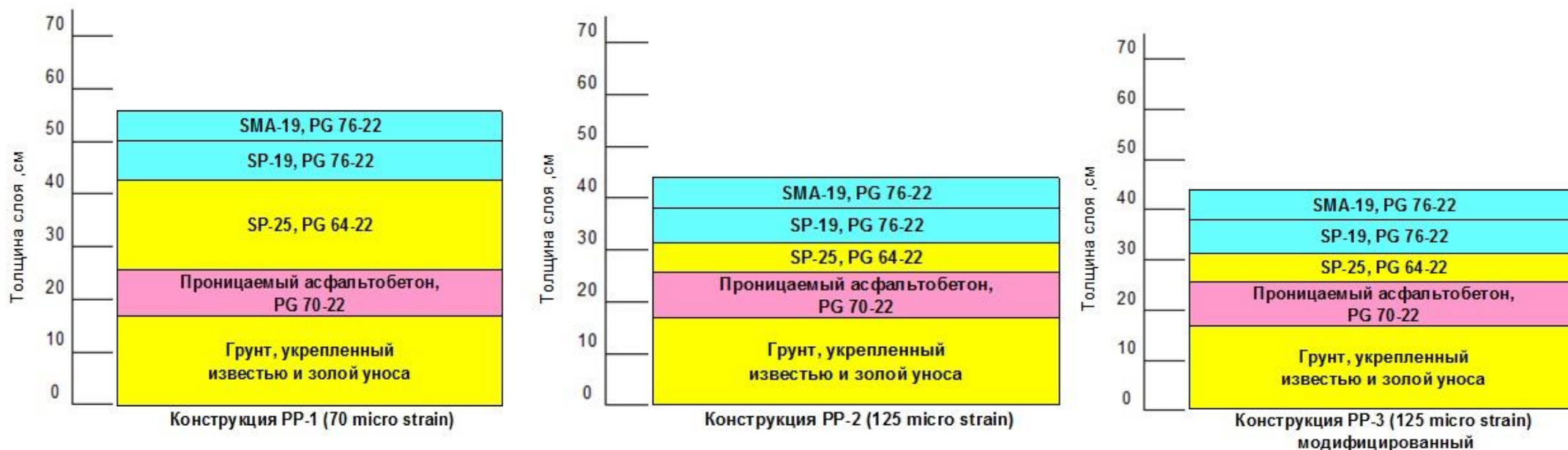
Конструкция дорожной одежды - А-290 подход к Керченскому мосту



Конструкция дорожной одежды - А-290 подход к Керченскому мосту

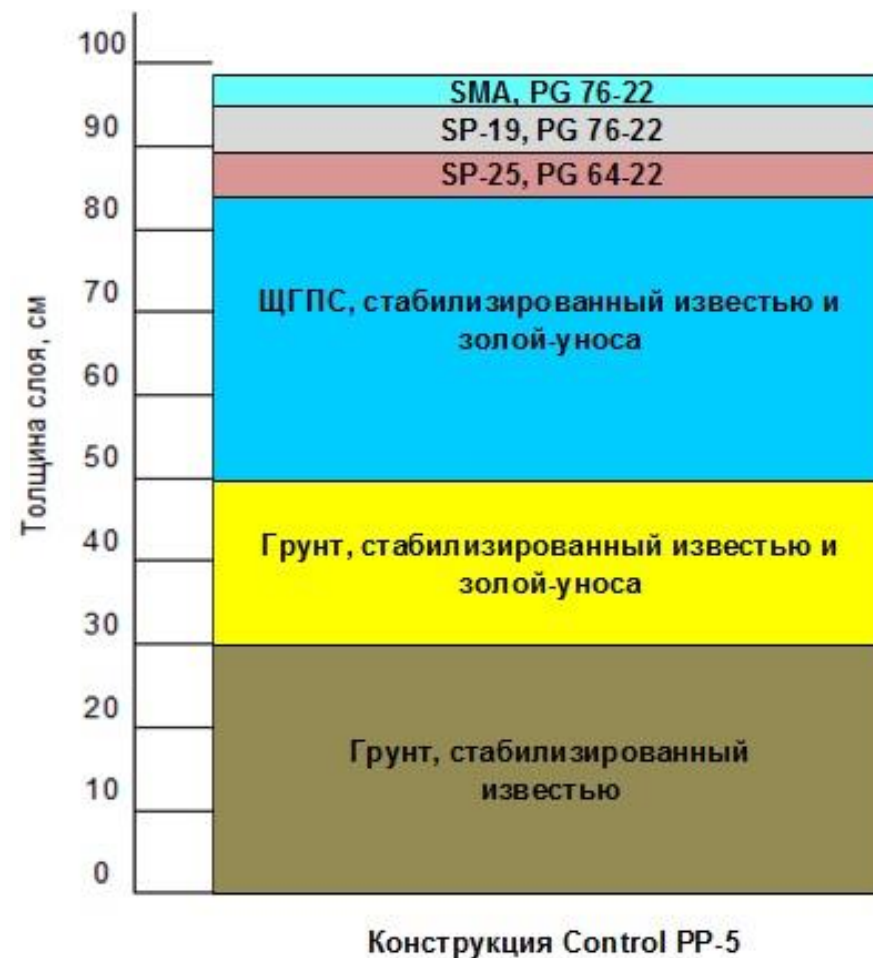
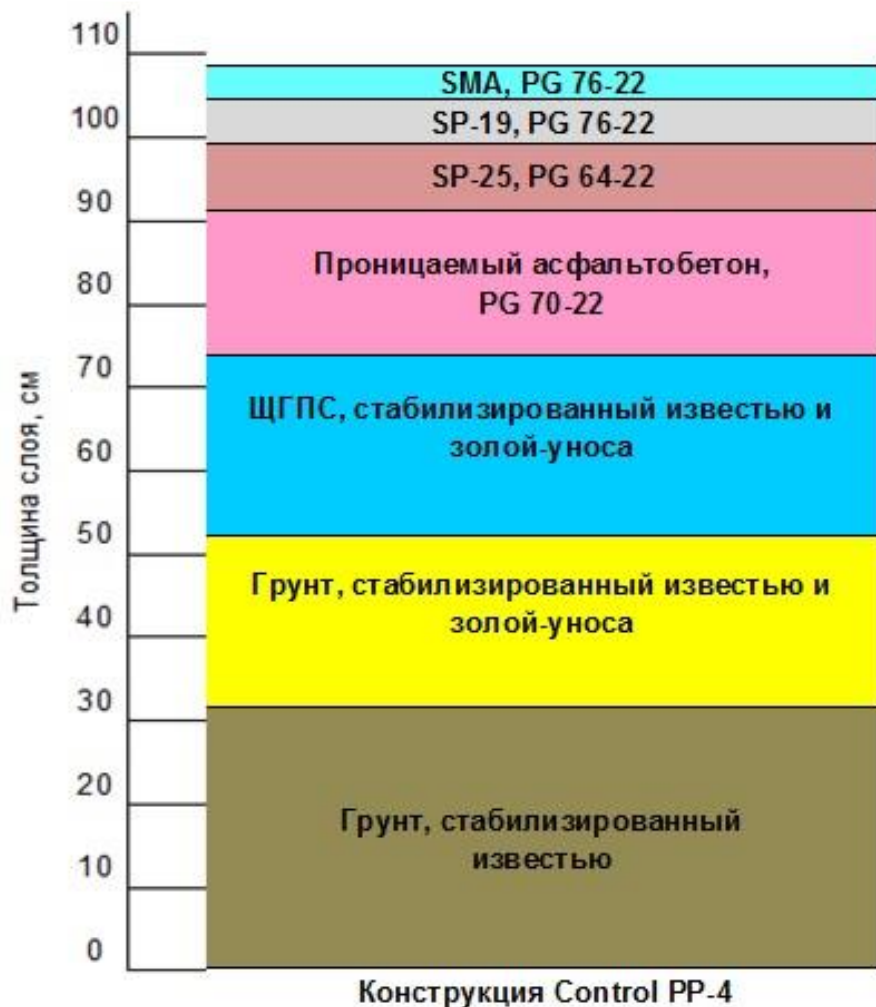


Конструкция дорожной одежды - опыт КНР



Покрытия PP-1, PP-2, PP-3 применены на участках западного обхода г. Биньчжоу, провинция Шаньдун, дорога G25 Шанхай – Тянджин (Shanghai to Tianjin), 2004 г.

Конструкция дорожной одежды - опыт КНР



Покрытия Control PP-4 и Control PP-5 применены на участках западного обхода г. Биньчжоу, провинция Шаньдун, дорога G25 Шанхай – Тянджин (Shanghai to Tianjin), 2004 г.

Конструкция дорожной одежды - опыт КНР



«Полужесткие» покрытия Control PP-6 и Control «P-7 стандартное» на участках реконструкции автодороги G102 в районе г. Циньхуандао (Циньлунь-Манджурский автономный район), 2006 г.

Конструкция дорожной одежды - опыт КНР





Конструкция дорожной одежды М12

Этап	0	1	2	3	4	5*	6	7	8
Верхний слой покрытия									
SMA-16	PG 70-34	PG 70-34	PG 70-34	PG 70-28	PG 70-28	PG 64-34	PG 70-28	PG 70-34	PG 70-34
Нижний слой покрытия									
SP-22Э	PG 64-28**	PG 64-34	—	—	PG 64-28	—	PG 64-28	PG 64-28	PG 64-34
SP-32Э	—	—	PG 64-34	PG 64-28	—	PG 58-34	—	—	—
Верхний слой основания									
SP-32Э	PG 64-28**	PG 64-28	PG 64-28	PG 58-28	PG 64-28	PG 58-34	PG 64-28	PG 58-22	PG 64-34
Общая толщина, м	0,26	0,28	0,27	0,27	0,23	0,23	0,26	0,29	0,29
Средний слой основания									
Слой 1	ЩПС С2	ЩПС С4	ЩПС С4	ЩПС С4	ЩПС С4	ЩПС С4		ЩПС С4	ЩПС С5
Нижний слой основания									
Слой 2				ЩПС С1		ЩПС С4	ЩПС С1		
Общая толщина, м	0,35	0,33	0,35	0,4	0,44	0,36	0,36	0,33	0,32

ОДН 218.046-01. Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд (не действует)

...

1.6. Запроектированная дорожная одежда должна быть не только прочной и надежной в эксплуатации, но экономичной и возможно менее материалоемкой, особенно по расходу дефицитных материалов и энергии, а также должна соответствовать экологическим требованиям.

...

2.5. При выборе материалов для устройства слоев дорожной одежды необходимо учитывать следующие положения.

Покрытие и верхние слои основания должны соответствовать проектным воздействующим нагрузкам и быть водо-, морозо- и термоустойчивыми.

...

Основные задачи при конструировании пакета асфальтобетонных слоев - это оптимизировать толщину верхнего слоя из плотного или высокоплотного асфальтобетона и сократить число слоев.

...

2.8.

...

На магистральных дорогах с тяжелым и скоростным движением основания следует устраивать преимущественно из укрепленных материалов*.

* - полностью совпадает с нормой ВСН 46-83. Инструкция по проектированию дорожных одежд нежесткого типа



ПНСТ 542-2021. Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования

...

6.11.2 При выборе материалов для слоев основания необходимо учитывать капитальность (тип) дорожной одежды, вид покрытия, а также механические и теплофизические свойства материалов и грунтов.

На дорогах с капитальным типом дорожных одежд под слоями из асфальтобетона целесообразно устраивать слой основания преимущественно из материалов, укрепленных неорганическими, органическими и комплексными вяжущими.

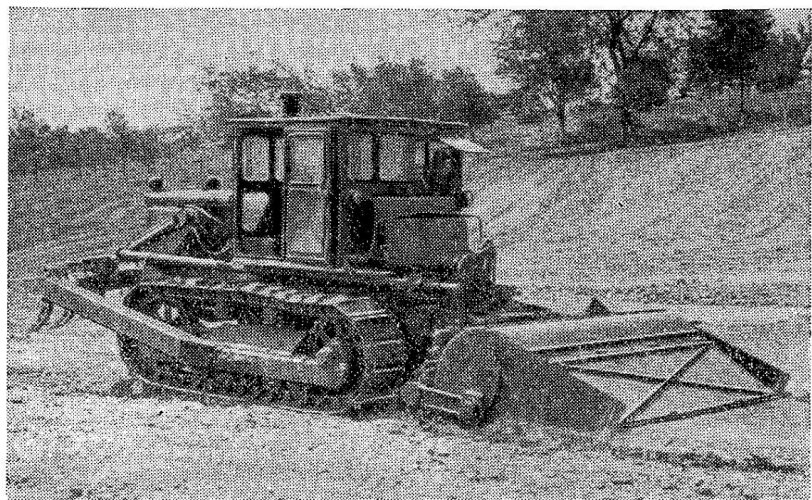


Рис. 56. Дорожная фреза Д-530

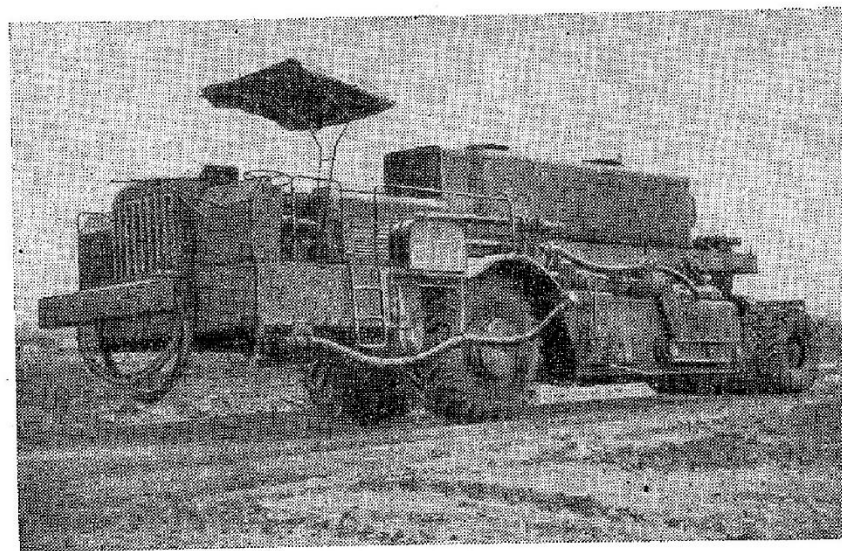


Рис. 60. Однопроходная грунтосмесительная машина Д-391

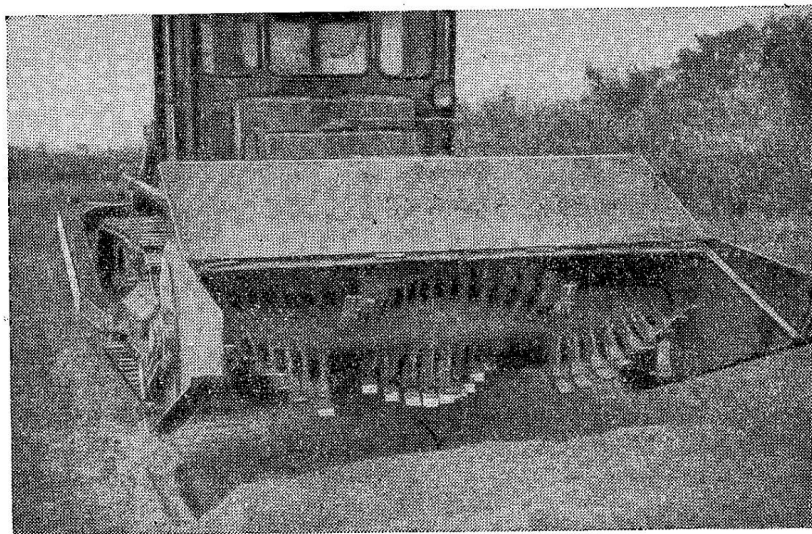


Рис. 57. Рабочий ротор дорожной фрезы с лопатками



РОСДОРНИИ

Проведение ускоренных испытаний дорожных одежд на экспериментальном участке М-12



Бедусенко А.А.
Генеральный директор ФАУ "РОСДОРНИИ"



Общий вид и характеристики



- Ширина области измерений профиля колеи - 1 м
- Глубина измеряемого профиля - до 100 мм
- Точность измерения профиля - 1 мм
- Частота сканирования - 100 Гц

СКН «ЦИКЛОС» имитирует однонаправленный грузовой трафик путем циклического перемещения четырех тележек, оснащенных двускатным колесом с регулируемой нагрузкой на ось.

Характеристики:

- 4 полномасштабных грузовых колеса
- До 60 000 приложений нагрузки в сутки
- Величина колесной нагрузки – до 6,5 т. (13 т на ось)
- Длина испытательного участка с постоянной линейной нагрузкой – 4 м
- Габаритная ширина – 2,55 м, длина – 9,2 м, высота – 3,5 м
- Масса установки – 21 т



Методическое обеспечение выполнения ускоренных испытаний на объектах ГК «Автодор»

**РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(ФАУ «РОСДОРИИ»)**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Автодор-Инжиниринг»



К.В. Могильный

2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФАУ «РОСДОРИИ»



А.А. Бедусенко

2022 г.

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ СОВМЕСТНОЙ НИОКР
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
СВОЙСТВ КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГК «АВТОДОР»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКН «ЦИКЛОС»

на объекте: «Строящаяся скоростная автомобильная дорога Москва –
Нижний Новгород – Казань», 4 этап км 224 – км 347, Владимирская,
Нижегородская области (от пересечения с автомобильной дорогой
регионального значения 17К-2 «Муром – М-7 «Волга» до пересечения
с автомобильной дорогой федерального значения Р-158 «Нижний Новгород –
Арзамас – Саранск – Исса – Пенза – Саратов» с применением симулятора
колесной нагрузки «ЦИКЛОС»

Москва 2022

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФАУ «РОСДОРИИ»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Автодор-Инжиниринг»



К.В. Могильный

2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФАУ «РОСДОРИИ»



А.А. Бедусенко

2022 г.


ЦИКЛОС
симулятор колесной нагрузки

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ
УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД
СИМУЛЯТОРОМ КОЛЕСНОЙ НАГРУЗКИ «ЦИКЛОС»**

г. Москва
2022 г.

Приложение 1
к программе проведения совместной НИОКР

**РОССИЙСКИЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(ФАУ «РОСДОРИИ»)**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

Заложение датчиков мониторинга при проведении ускоренных
испытаний конструкций дорожных одежд с применением
симулятора колесной нагрузки «ЦИКЛОС»

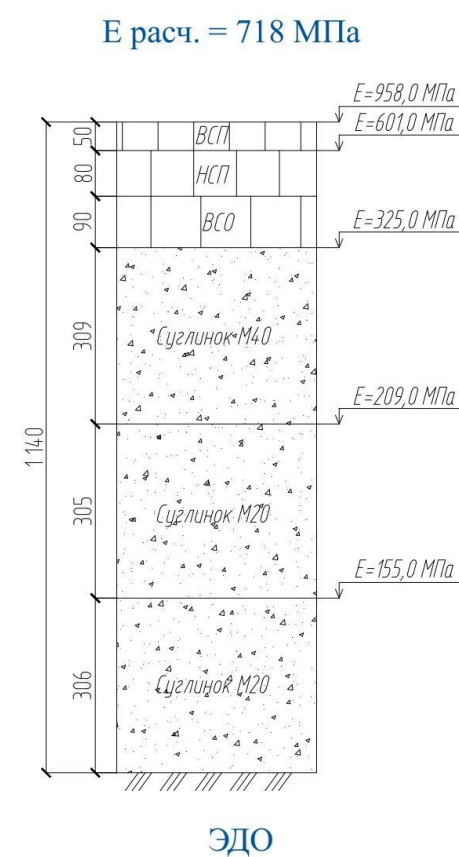
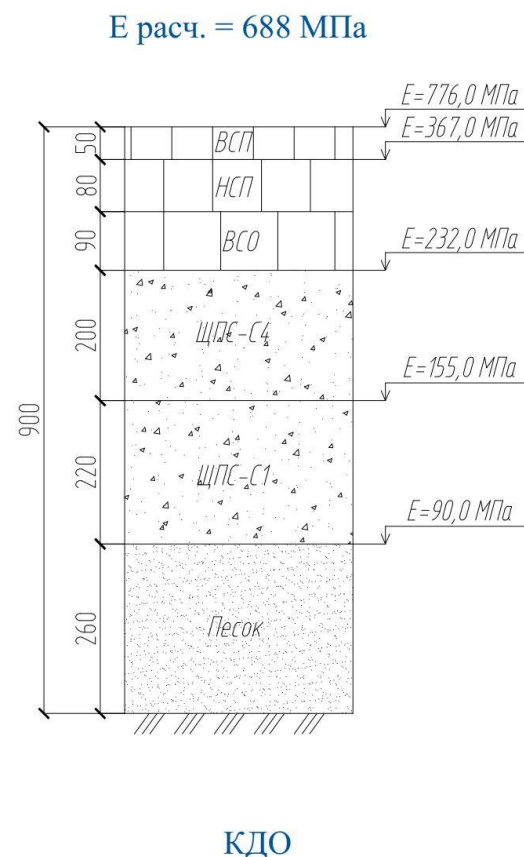
Москва 2022

Размещение СКН «ЦИКЛОС» на испытательном участке

 РОСДОРНИИ | 15

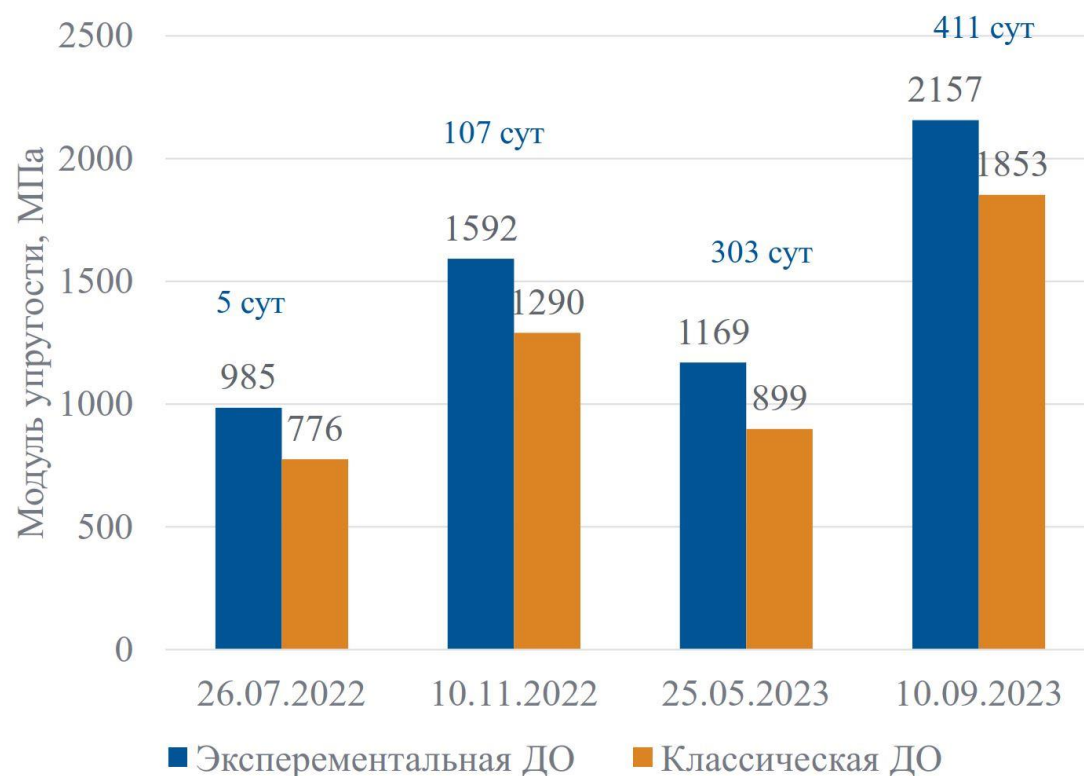


Определение прочностных характеристик конструктивных слоев дорожных одежд при строительстве



Измерения прочности и несущей способности слоев проводились в соответствии с ГОСТ Р 59866-2022 и ГОСТ Р 59918-2021

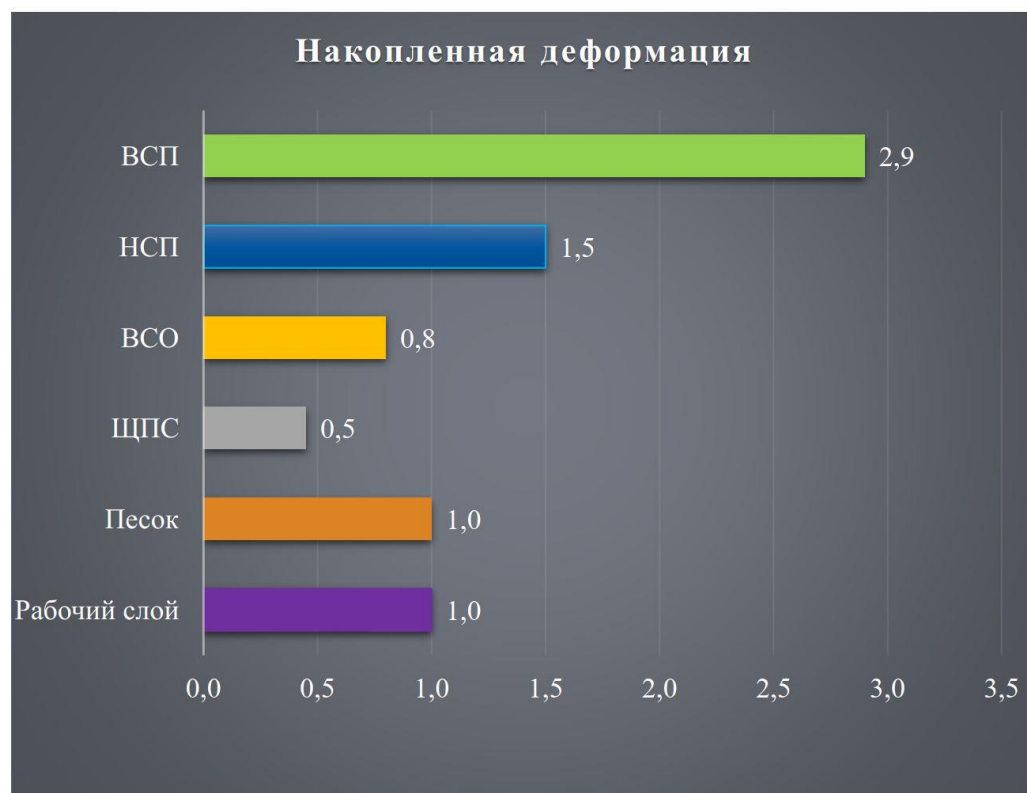
Периодические замеры прочности (модуля упругости) на покрытии



Представленные значения эквивалентных модулей упругости приведены к температуре 10°C.

Динамика накопления остаточных деформаций

Конструкция дорожной одежды №1
(утвержденная проектом)



$$\Sigma = 7,7 \text{ мм}$$

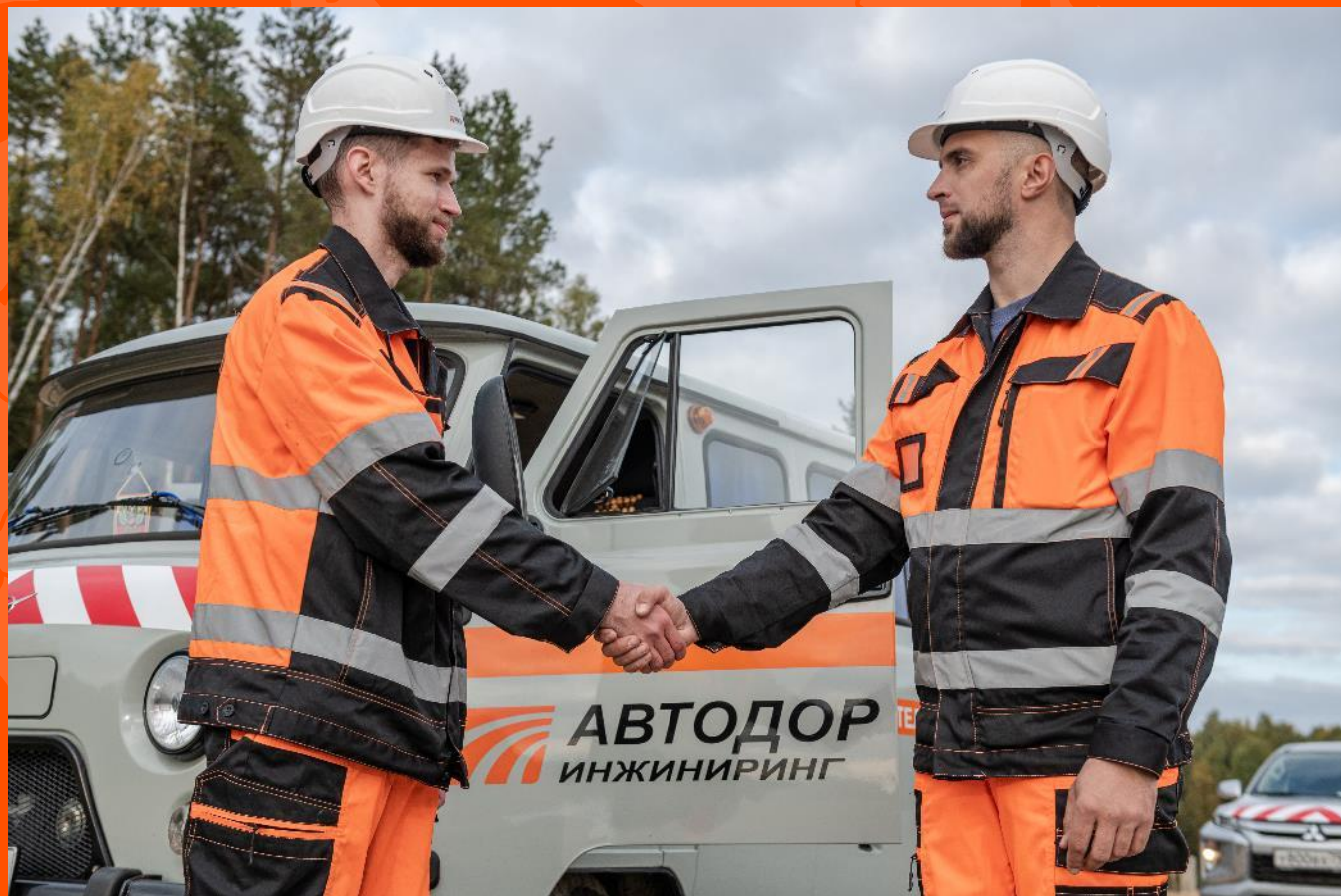
Конструкция дорожной одежды №2
(экспериментальная)



$$\Sigma = 3,6 \text{ мм}$$



СПАСИБО ЗА ВАШЕ ВНИМАНИЕ



ООО Автодор-Инжиниринг» ни при каких обстоятельствах не несет никакой ответственности за решения и действия, которые были или могли быть совершены и/или от совершения которых воздержались или могли воздержаться вследствие ознакомления с данным документом.