



# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



Система оценки качества битумных вяжущих в РФ.  
Новый комплекс ГОСТ Р. Оценка климатических и  
транспортных условий при выборе битумных вяжущих  
материалов.

Зам. Руководителя лаборатории АНО «НИИ ТСК» Харпаев А.В.

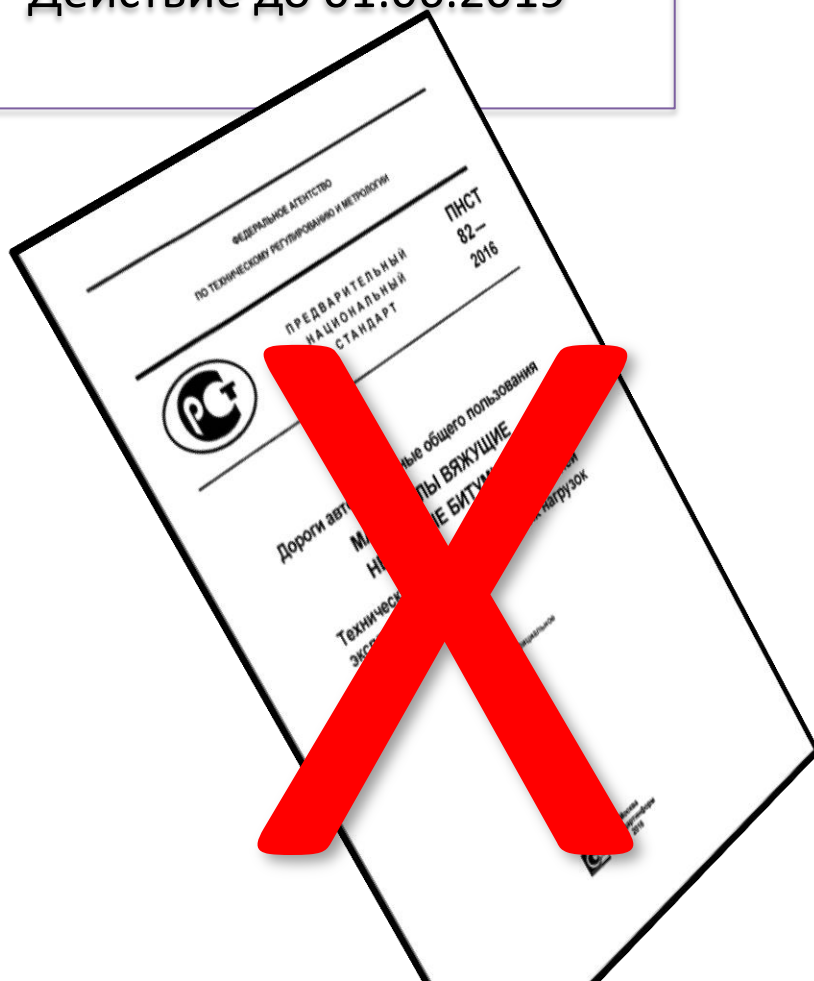


# Разработка комплекса ГОСТ Р

## Комплекс ПНСТ

Введен 01.06.2016

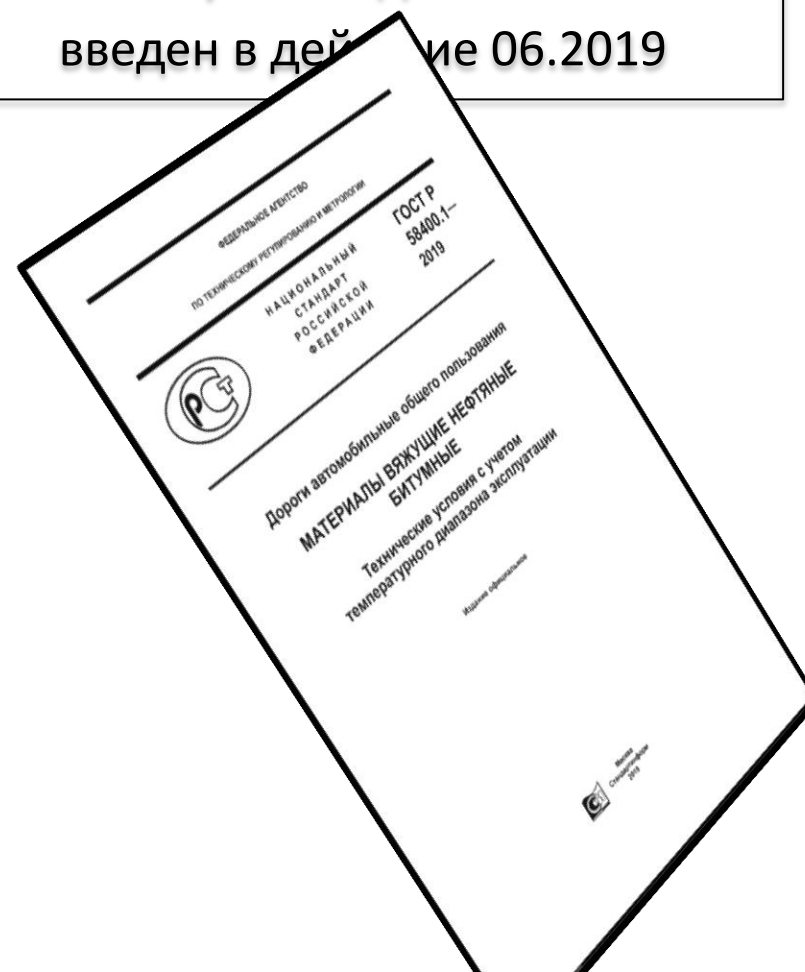
Действие до 01.06.2019



## Комплекс ГОСТ Р

Срок разработки в соответствии с контрактом до 05.2019

введен в действие 06.2019





## Комплекс ГОСТ Р на битумные вяжущие

- 1) **ГОСТ Р 58400.1** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Технические условия с учетом температурного диапазона эксплуатации**
- 2) **ГОСТ Р 58400.2** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Технические условия с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок**
- 3) **ГОСТ Р 58400.3** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Порядок определения марки**
- 4) **ГОСТ Р 58400.10** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)**
- 5) **ГОСТ Р 58400.6** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения упругих свойств при многократных сдвиговых нагрузках (MSCR) с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)**
- 6) **ГОСТ Р 58400.5** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод старения под действием давления и температуры (PAV)**
- 7) **ГОСТ Р 58400.8** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения жесткости и ползучести битума при отрицательных температурах с помощью реометра изгибающего балочку (BBR)**
- 8) **ГОСТ Р 58400.9** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения низкотемпературных свойств с использованием динамического сдвигового реометра (DSR)**
- 9) **ГОСТ Р 58400.11** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения температуры растрескивания при помощи устройства ABCD**
- 10) **ГОСТ Р 58400.7** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения усталостной характеристики**
- 11) **ГОСТ Р 58400.4** Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. **Метод определения поправок по объему**



## Действующие стандарты, входящие в комплекс

---

- 1) ГОСТ 33140 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)
- 2) ГОСТ 33141 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температур вспышки. Метод с применением открытого тигля Кливленда
- 3) ГОСТ 33137 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром»



# Технические требования на битумные вяжущие

## ГОСТ Р 58400.1

Технические условия с учетом температурного диапазона эксплуатации

## AASHTO M320

## ГОСТ Р 58400.2

Технические условия с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок

## AASHTO M332

Классификационные характеристики марок	PG 46			PG 52						PG 58					PG 64						
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Максимальная расчетная температура дорожного покрытия, °C	<46			<52						<58					<64						
Минимальная расчетная температура дорожного покрытия, °C	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Исходное битумное вяжущее																					
Температура вспышки, не менее, °C	230																				
Динамическая вязкость: не более 3 Па·с, температура испытаний, °C	135																				
Сдвиговая устойчивость: G*/sinδ ≥ 1,00 кПа при 10 рад/с, температура испытаний, °C	46			52						58					64						
Битумное вяжущее состаренное по методу RTFOT																					
Изменение массы после старения, не более, %	±1.00																				
Сдвиговая устойчивость: G*/sinδ ≥ 2,20 кПа при 10 рад/с, температура испытаний, °C	46			52						58					64						
Битумное вяжущее состаренное методом RTFOT и подготовленное в PAV																					
Температура старения в PAV, °C	90			90						100					100						
Усталостная устойчивость: G*·sinδ мин. ≤ 5000 кПа при 10 рад/с, температура испытаний, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	14	16
Низкотемпературная устойчивость: Жесткость(S), ≤ 300 МПа Ползучесть(m), ≥ 0,300 температура испытаний, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30



# ГОСТ Р 58400.1 определение марки вяжущего по таблице приложения А

Битумное вяжущее должно соответствовать нормативным требованиям по физико-химическим показателям качества, приведенным в таблице А1.

Таблица А.1 – Физико-химические показатели качества к маркам битумных вяжущих материалов

**PG58,7-28,4**

**PG60-30**

Классификационные характеристики марок		PG X-Y	Методы испытаний
Максимальная расчетная температура, ниже, °C		X	
Минимальная расчетная температура, выше, °C		Y	
Показатели качества и требования для исходного битумного вяжущего			
Температура вспышки, не ниже, °C		230	ГОСТ 33141
Динамическая вязкость, не более 3 Па·с, при температуре испытания, °C		135	ГОСТ 33137
Сдвиговая устойчивость: (G*/sinδ) не менее 1 кПа при 10 рад/с, при температуре испытания, °C		X	По ГОСТ Р 58400.10
Показатели качества и требования для битумного вяжущего состаренного по методу RTFOT			
Изменение массы после старения, не более, %		±1	ГОСТ 33140
Сдвиговая устойчивость:(G*/sinδ) не менее 2,2 кПа при 10 рад/с, при температуре испытания, °C		X	По ГОСТ Р 58400.10
Показатели качества и требования для битумного вяжущего подготовленного по методу PAV			
Температура старения по PAV, °C	При X≤52	90	По ГОСТ Р 58400.5
	При X<52	100	
	При X≥76	110	
Усталостная устойчивость: (G*·sinδ) не более 5000 кПа, при 10 рад/с, при температуре испытания, °C		$\frac{(X -  Y )}{2} + 4$	По ГОСТ Р 58400.10
Низкотемпературная устойчивость: Жесткость S, не более 300 МПа и Параметр m не менее 0,3, при температуре испытания, °C либо*		Y+10  Y+10  Y	По ГОСТ Р 58400.8 или ГОСТ Р 58400.9 ГОСТ Р 58400.11
Температура растрескивания не выше, °C			



- Определение и подтверждение марки битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.1
- Определение и подтверждение марки битумного вяжущего по ГОСТ Р 58400.2
- Методика определения фактической марки битумного вяжущего
- Метод определения применимости марки вяжущего в слое
- Методика определения температурных условий эксплуатации слоев
- Корректировка с учетом нагрузки



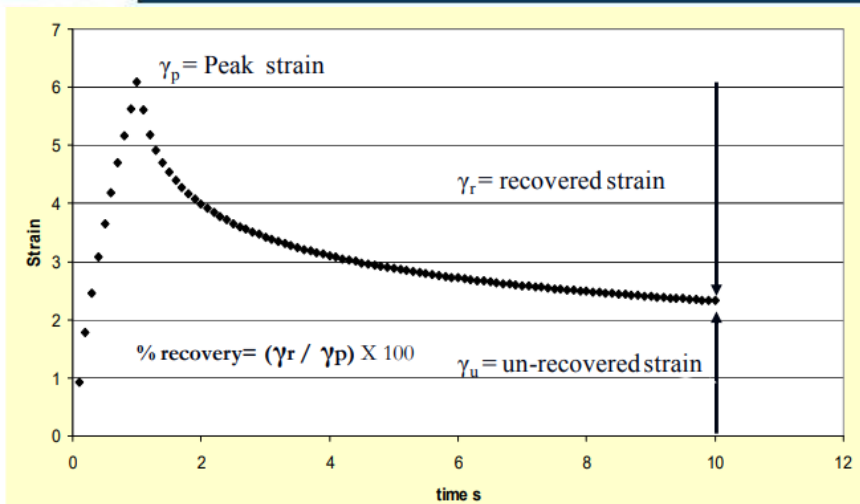
# ГОСТ Р 58400.3 корректировка с учетом нагрузки

Прогнозируемая средняя скорость транспортного потока, км/ч	Исходная максимальная расчетная температура слоя, °С	Значение коррекции k, °С			
		Условия движения			
		Легкие (Л)	Нормальные (Н)	Тяжелые (Т)	Экстремально тяжелые (Э)
Не менее 70.	Не более 52,0	0	7,8	13,2	15,5
	От 52,1 до 58,0 включ.	0	7,1	12,3	14,5
	От 58,1 до 64,0 включ.	0	6,5	11,3	13,4
	От 64,1 до 70,0 включ.	0	5,8	10,4	12,4
Менее 70	Не более 52,0	2,8	10,3	15,5	17,7
	От 52,1 до 58,0 включ.	2,7	9,5	14,5	16,6
	От 58,1 до 64,0 включ.	2,6	8,8	13,5	15,5
	От 64,1 до 70,0 включ.	2,4	8,0	12,4	14,4





# Изменения в методике испытания MSCR (ГОСТ Р 58400.6)



В ПНСТ и AASHTO T350  
определяется

$J_{0,1}; J_{3,2}$  и  $J_{diff}$



В ГОСТ Р введена возможность  
поведения испытаний при  
различных сдвиговых

напряжениях  $J_n; J_m$  и  $J_{diff}(m-n)$

Введена возможность  
проведения единичного

испытания  $J_n$

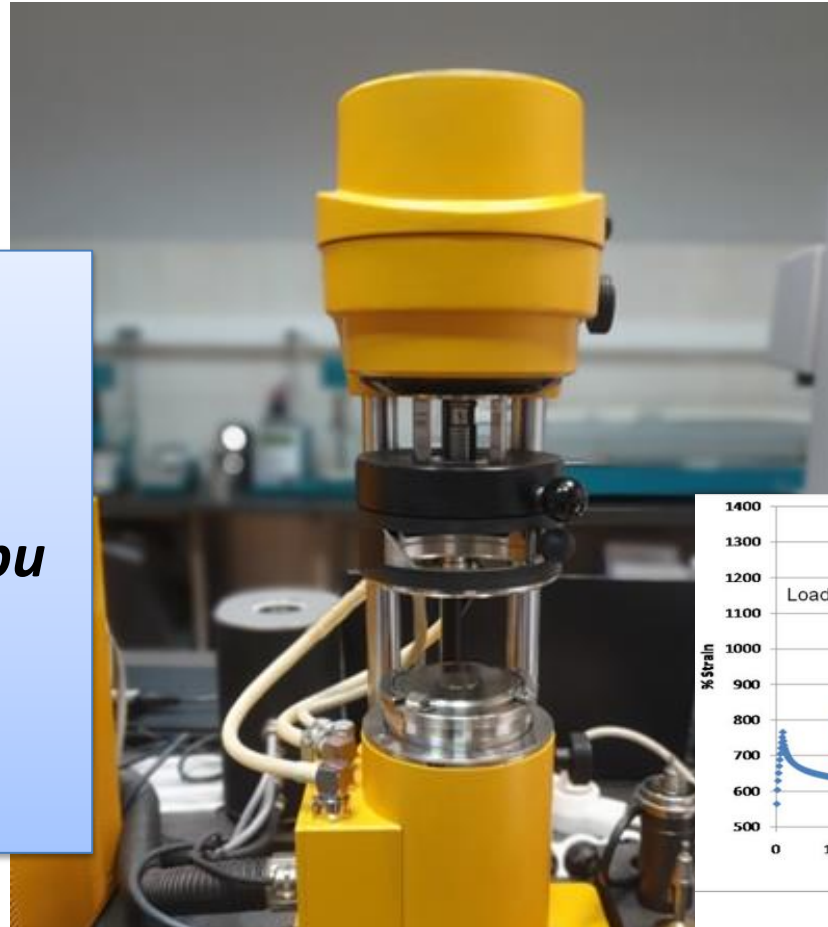


# Требования MSCR ГОСТ Р 58400.2

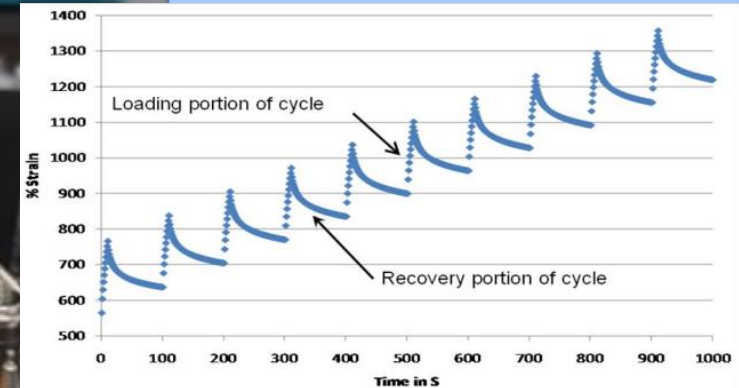
## Изменения

$$J_{3,2} \leq A$$

$J_{diff} \leq 75\%$   
динамика  
изменения  
устойчивости при  
многократных  
сдвиговых  
деформациях



$$4,5 (S)$$
$$A = 2,0 (H)$$
$$1,0 (V)$$
$$0,5 (E)$$

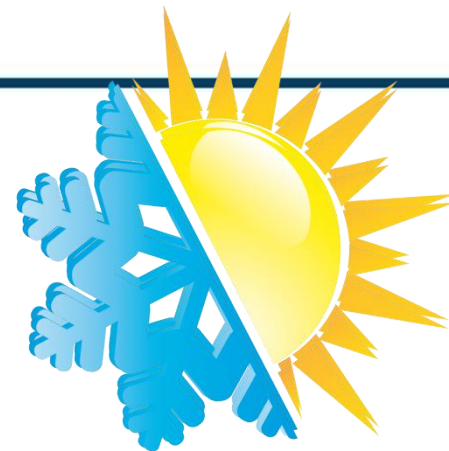


Если  $J_{10} \leq A$ , то динамика не имеет значения и  $J_{diff}$  можно не учитывать

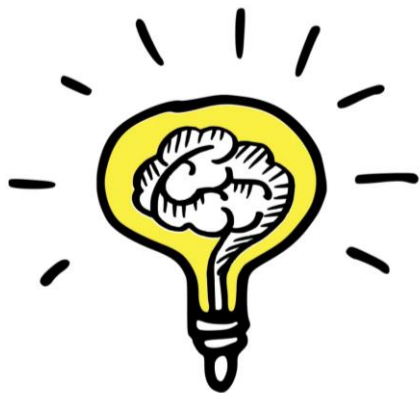


# определения условий эксплуатации конструктивных слоев дорожных одежд

## Проблемы



- Разные источники содержат противоречивые данные
- Сложный алгоритм расчета и сбора исходных данных
- В районах расположения дорог отсутствуют метеостанции



## Пути решения

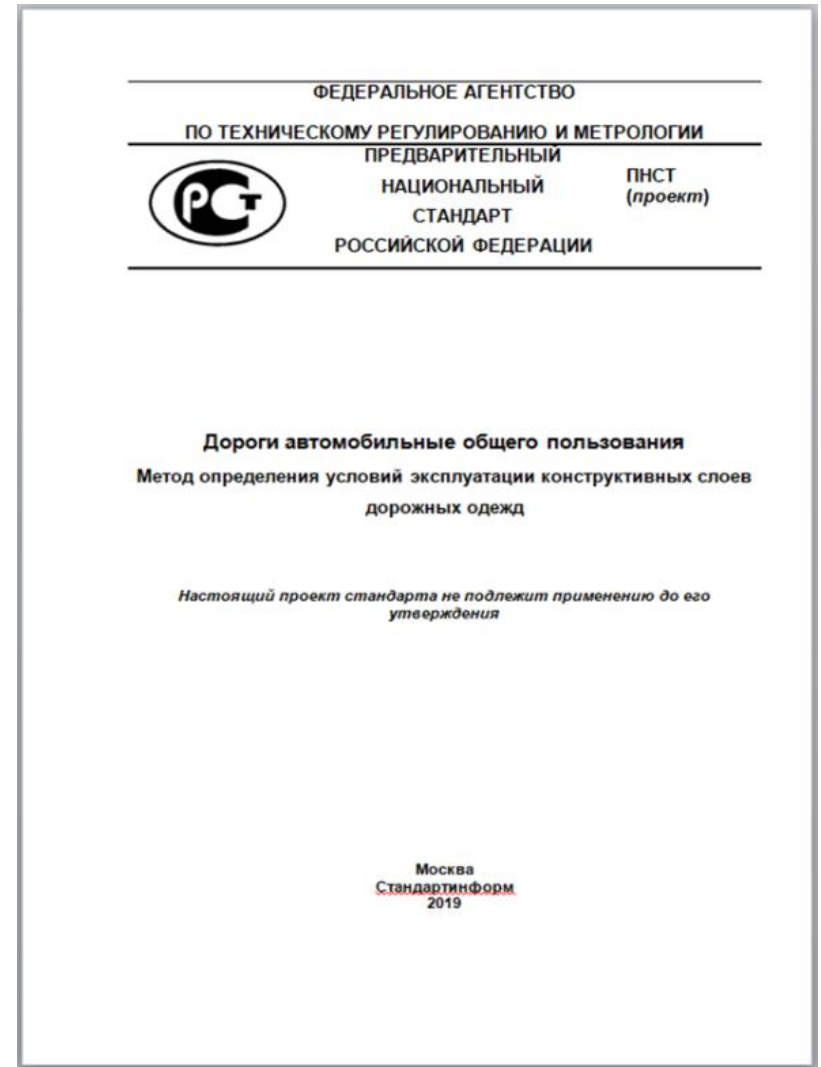


- Регламентированные источники данных (метеостанции с ID)
- Готовые значения температур и базовых температур более, чем в 330 точках
- Метод определения точке автодороги по ближайшим метеостанциям



# ПНСТ Метод определения условий эксплуатации конструктивных слоев дорожных одежд

ПНСТ устанавливает метод определения условий эксплуатации конструктивных слоев дорожных одежд, правила применимости битумных вяжущих в слоях, а также содержит сборник готовых значений для различных географических точек, определяющих условия эксплуатации данных слоев.





# ПНСТ Метод определения условий эксплуатации конструктивных слоев дорожных одежд

- **температурный диапазон эксплуатации битумного вяжущего:** Диапазон температур, в котором битумное вяжущее способно сохранять необходимые свойства. Определяется верхним и нижним значениями фактической марки или марки битумного вяжущего.
- **условия эксплуатации слоя:** Прогнозируемый диапазон рабочих температур конструктивного асфальтобетонного слоя дорожной одежды. Определяется максимальной и минимальной расчетными температурами слоя.
- **максимальная и минимальная расчетные температуры слоя:** Максимальная и минимальная предельные прогнозируемые температуры эксплуатации конструктивного слоя дорожной одежды
- **базовые максимальная и минимальная расчетные температуры:** Значения температур, используемые при расчете максимальной и минимальной расчетных



## ПНСТ Метод определения условий эксплуатации конструктивных слоев дорожных одежд

- Сущность метода заключается в определении условий эксплуатации в зависимости от географического расположения участка автодороги и оценке соответствия температурного диапазона эксплуатации битумного вяжущего данным условиям эксплуатации с учетом транспортных нагрузок.



# ПНСТ Метод определения условий эксплуатации конструктивных слоев дорожных одежд

Сборники расчетных температур и марок битумных вяжущих для более 330 географических точек в РФ

- Приложение А (Обязательное) Сборник расчетных максимальных температур верхних слоев покрытий
- Приложение Б (Обязательное) Сборник базовых расчетных максимальных температур
- Приложение В (Обязательное) Сборник базовых расчетных минимальных температур
- Приложение Г (Рекомендуемое) Сборник рекомендованных к применению марок битумных вяжущих





# Сборник расчетных максимальных температур верхних слоев покрытий

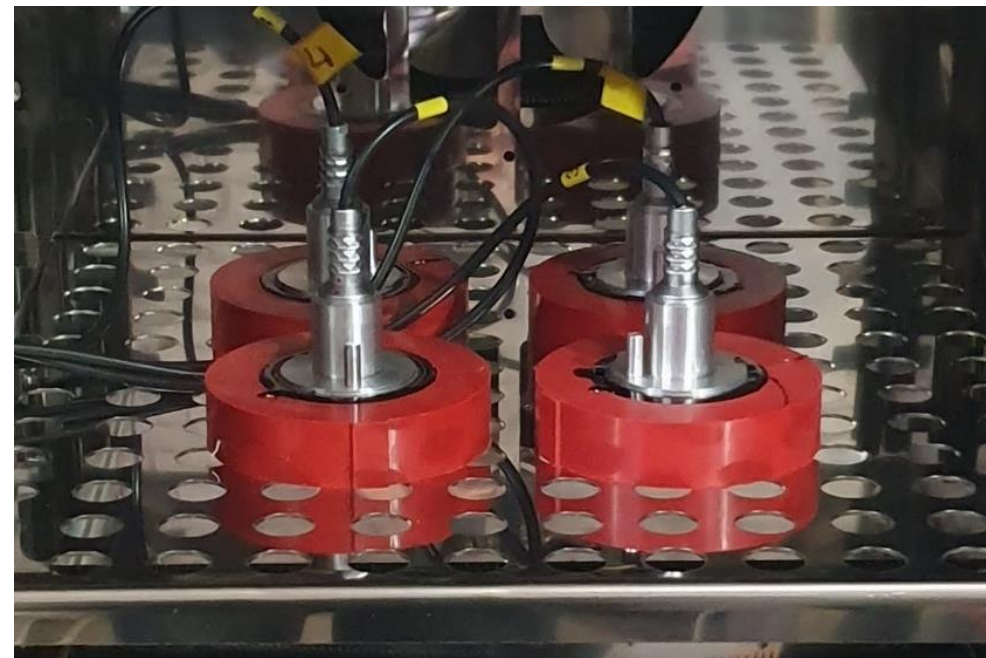
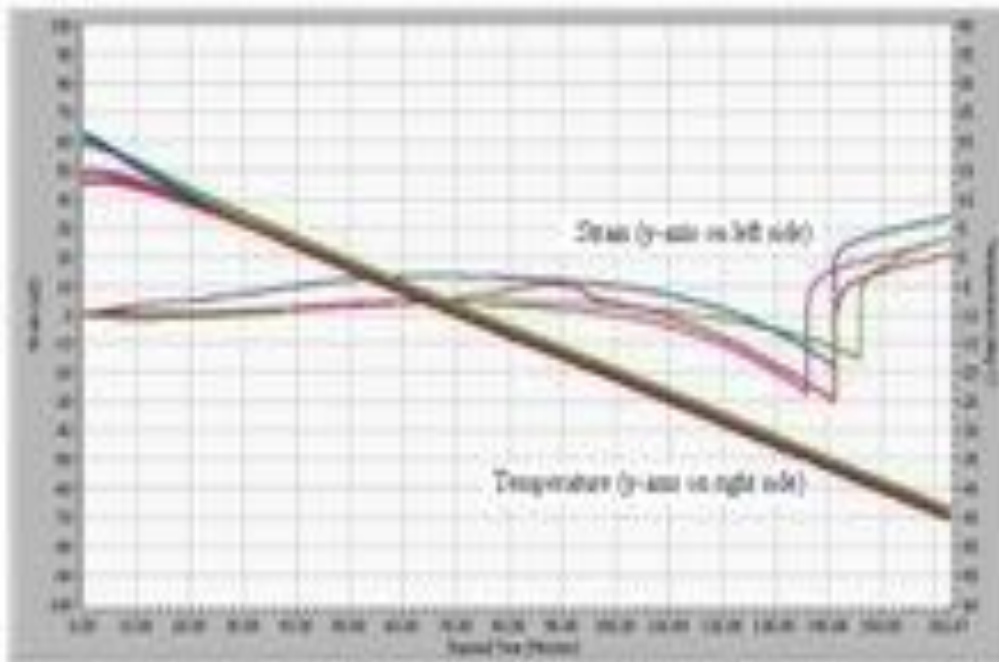
Таблица А.1

Индекс с ВМО	Наименование станции	Координаты станции		T <sub>50</sub> ,С	T <sub>98</sub> , °С	Индекс с ВМО	Наименование станции	Координаты станции		T <sub>50</sub> ,С	T <sub>98</sub> ,С
		широта	долгота					широта	долгота		
1	2	3		4	5	1	2	3		4	5
29862	Лбакан	53° 46'	91° 19'	48,5	55,0	23891	Байкит	61° 40'	96° 22'	41,3	49,2
23383	Агата	66° 53'	93° 28'	32,1	40,5	29328	Бакчар	57° 00'	82° 04'	43,3	45,4
30859	Агинское	51° 06'	114° 31'	46,9	52,3	30612	Балаганск	54° 00'	103° 04'	43,3	49,2
35133	Адамовка	51° 31'	59° 57'	49,3	55,1	34152	Балашов	51° 33'	43° 09'	51,2	57,2
35127	Акбулак	51° 01'	55° 38'	53,8	60,0	29612	Барабинск	55° 20'	78° 22'	45,5	47,6
28719	Аксаково	54° 02'	54° 11'	45,5	51,8	30636	Баргузин	53° 37'	109° 38'	44,4	50,3
31004	Алдан	58° 37'	125° 02'	37,8	39,5	29838	Барнаул	53° 26'	83° 31'	48,0	54,3
34391	Александров Гай	50° 09'	48° 33'	56,7	62,8	30627	Баяндай	53° 06'	105° 32'	41,7	47,1
23955	Александровское	60° 26'	77° 52'	40,1	47,8	27995	Безенчук	52° 59'	49° 26'	51,6	58,2
32061	Александровск-Сахал.	50° 54'	142° 10'	37,4	39,2	26069	Белогорка	59° 21'	30° 08'	41,7	49,3
23022	Амдерма	69° 45'	61° 42'	25,6	33,1	23631	Березово	63° 56'	65° 03'	37,6	46,3
25563	Анадырь	64° 47'	177° 34'	27,9	34,6	28138	Бисер	58° 31'	58° 51'	37,6	44,1
37031	Армавир	44° 59'	41° 07'	59,3	63,6	34110	Богородицкое-Фенино	51° 10'	37° 21'	49,5	55,1
22550	Архангельск	64° 30'	40° 44'	37,8	46,6	31439	Богородское	52° 23'	140° 28'	42,3	47,6
31594	Архара	49° 25'	130° 05'	48,0	52,9	29282	Богучаны	58° 23'	97° 27'	43,1	45,1
34880	Астрахань	46° 17'	47° 59'	59,1	63,9	30253	Бодайбо	57° 51'	114° 14'	42,1	49,2
29467	Ачинск, ж.д.ст.	56° 17'	90° 31'	43,2	45,2	26298	Бологое	57° 54'	34° 03'	42,5	49,7
27008	Бабаево	59° 24'	35° 56'	42,5	50,3	29539	Болотное	55° 40'	84° 24'	44,4	46,5
30822	Бабушкин	51° 43'	105° 51'	37,1	41,5	30727	Большое Голоустное	52° 02'	105° 25'	38,0	42,6
30554	Багдарин	54° 28'	113° 35'	41,3	47,1	31253	Бомнак	54° 43'	128° 52'	41,8	47,8



## Метод ABCD ГОСТ Р 58400.11

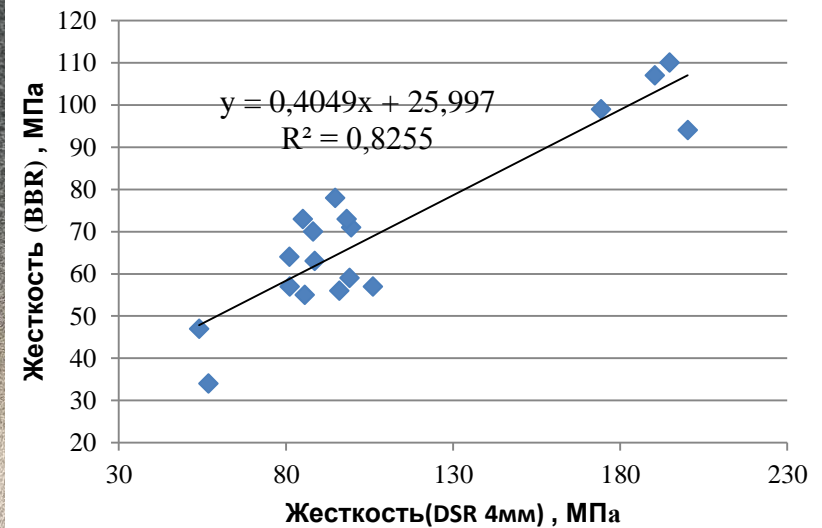
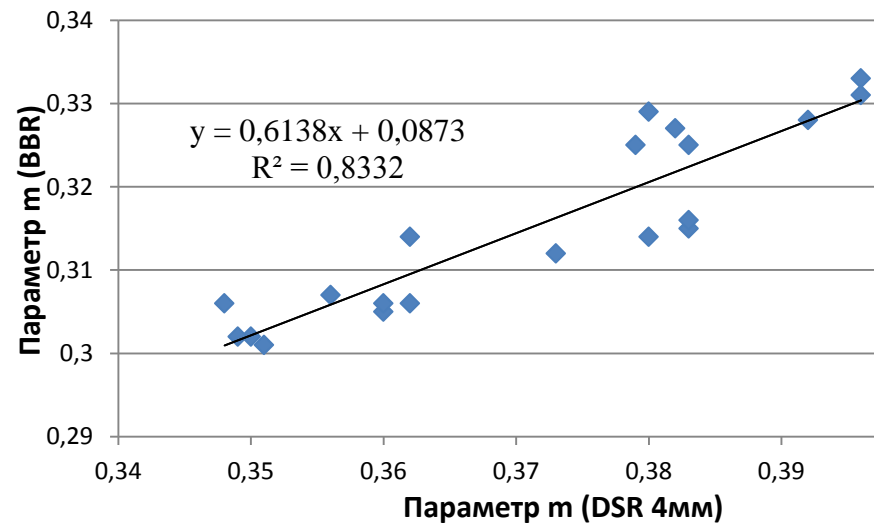
- Учитывает прочность материала
- Возможность испытания 8 образцов одновременно
- Позволяет точнее оценить свойства модифицированных битумов
- Производится в РФ, собирается из качественных комплектующих, в том числе применены датчики **Honeywell**





# Метод DSR 4мм ГОСТ Р 58400.9-2019

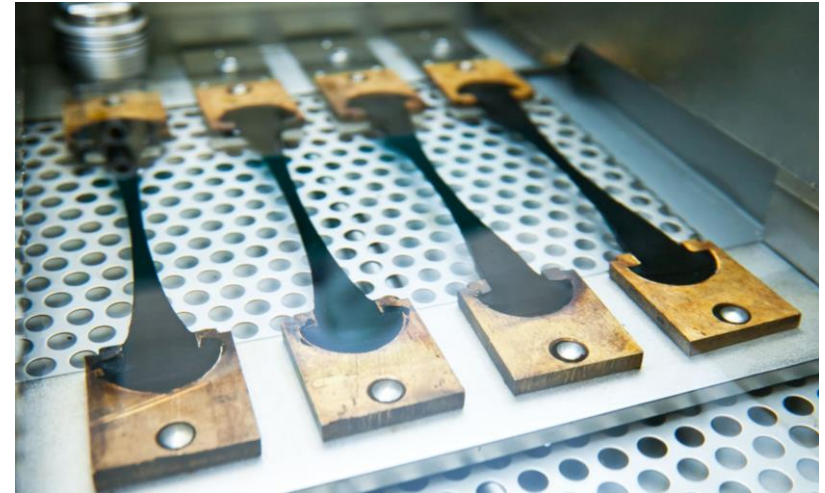
На основании проведенных исследований была уточнена формула для РФ





# ПНСТ Метод определения энергии деформации

## ПНСТ Метод определения эластичности ротационным способом



$$R = \frac{\gamma_1 - \gamma_2}{\gamma_1} \cdot 100$$

возможность проводить испытания по определению растяжимости, энергии деформации, эластичности при помощи реометра динамического сдвига, некоторых моделях вискозиметров.



---

**Спасибо за внимание!**

**[www.niitsk.ru](http://www.niitsk.ru)**

**Instagram @ano\_nii\_tsk**