

# ТК 418

Дорожное хозяйство

## **Нормирование дополнительных показателей качества вязких дорожных битумов в национальном стандарте РФ**

*Заместитель председателя  
Симчук Евгений Николаевич*

# Перспективная программа стандартизации дорожной отрасли на 2018-2022 годы

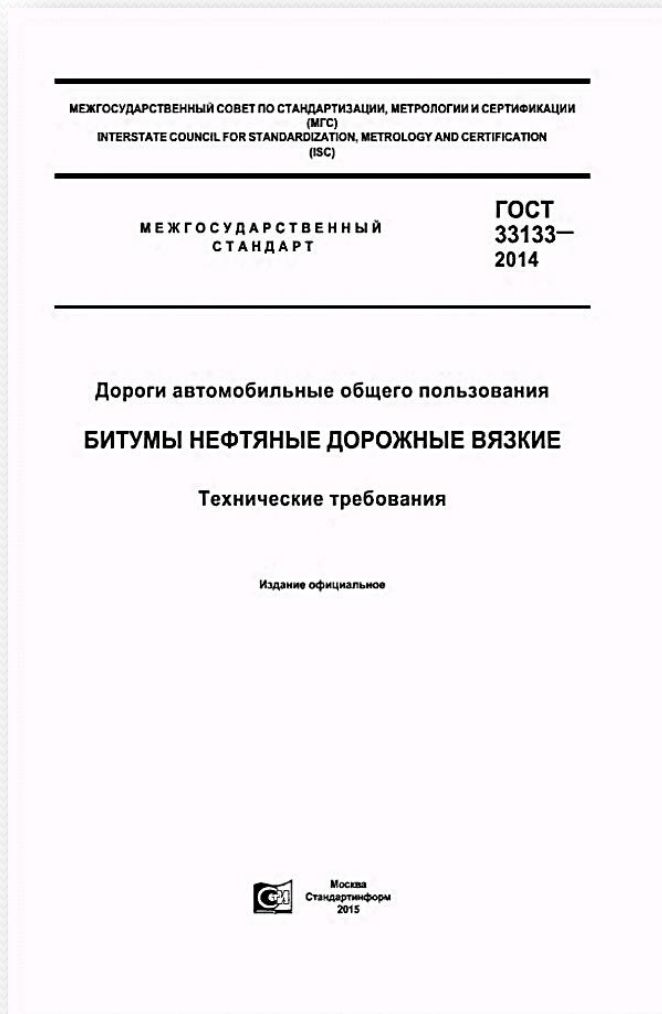
- Протокол заседания Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 21.09.2016 №2.
- Подпункт «б» пункт 2 раздел 2: утвердить дорожную карту по совершенствованию нормативных документов с учетом **приоритетности требований** технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» при научно-техническом регулировании в градостроительной деятельности

- План мероприятий «дорожная карта», утвержденного Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации от 17.07.2017 № 4155п-П9
- Пункт 1: Разработка и утверждение перспективной программы стандартизации в области дорожного хозяйства

- Перспективная программа стандартизации в области дорожного хозяйства на 2018-2022 годы (согласована Росстандартом (письмо №АШ-15256/03 от 11.09.2017) и утверждена приказом № 395 от 28.09.2017 Министра транспорта Российской Федерации М.Ю. Соколова)

- П. 4.1 (2018) Разработка ГОСТ Р Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования

# Дополнительные показатели при разработке ГОСТ Р на битумы нефтяные дорожные вязкие



## Дополнительные показатели

- Пенетрация при 0 °С
- **Динамическая вязкость при 60°С**
- **Динамическая вязкость при 60°С после старения**
- Растяжимость при 25°С
- Максимальное усилие при растяжении при 25°С
- **Максимальное усилие при растяжении при 0°С**
- Температура хрупкости после старения
- Растворимость
- Содержание парафина
- Индекс пенетрации

# Основные виды деформаций, вызывающие разрушения дорожного покрытия в условиях эксплуатации



- **Деформации сдвига при повышенных температурах.** Оценка структурно-реологических свойств битумов при повышенных температурах необходимо производить методом чистого однородного сдвига



- **Деформации изгиба при пониженных температурах.** Оценка структурно-реологических свойств битумов при пониженных температурах необходимо производить методом деформирования при изгибе

*(Дорожные битумы. Колбановская А.С., Михайлов В.В., 1973)*

# Нормирование высокотемпературных свойств битумных вяжущих материалов

Свойства битумов при повышенных температурах

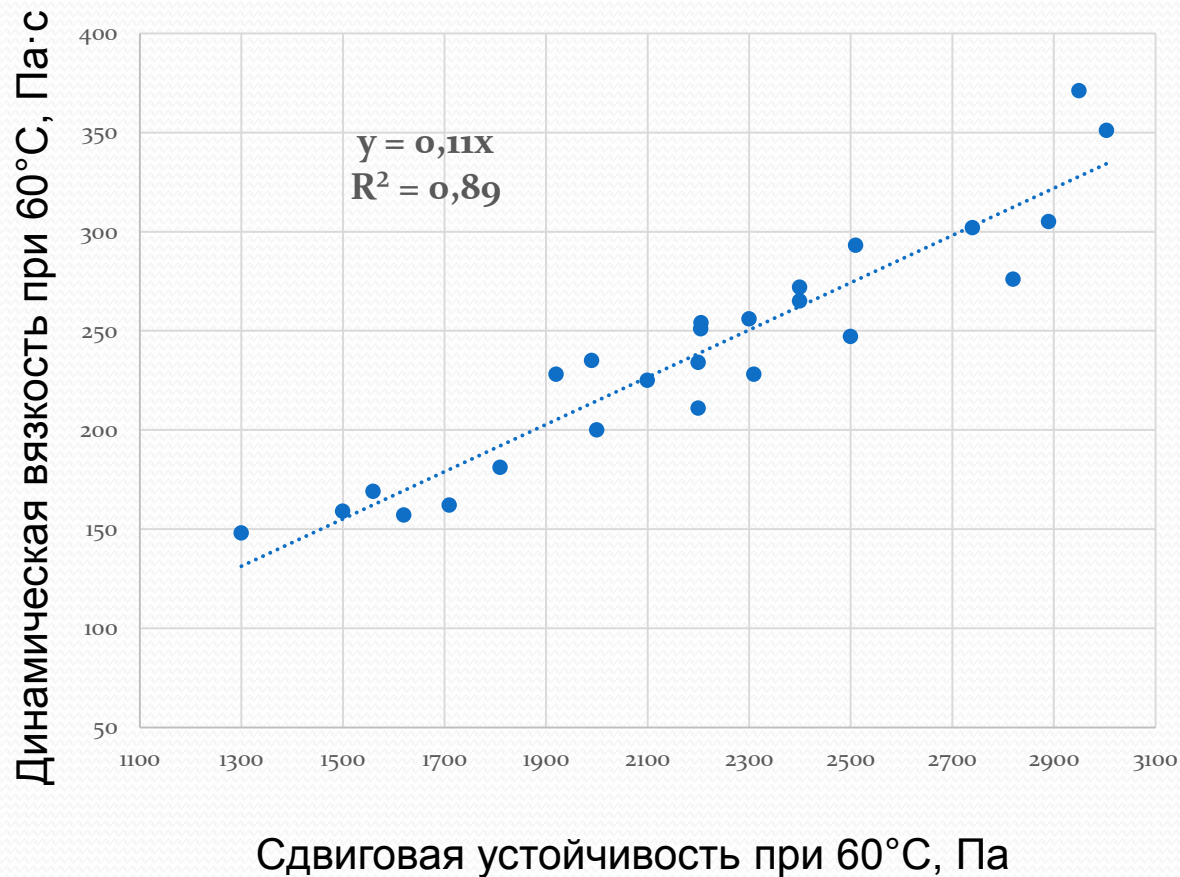
ГОСТ 33137

DSR ПНСТ 87



## Зависимость динамической вязкости от сдвиговой устойчивости исходного битума

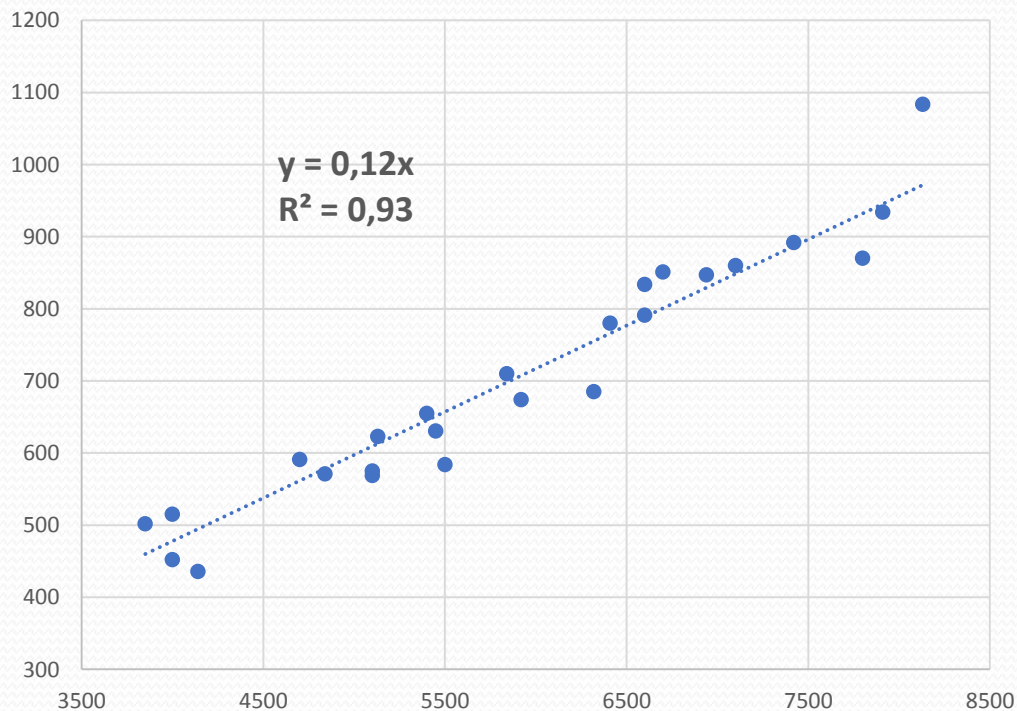
Сдвиговая устойчивость при 60°C, Па	Дин. вязкость при 60°C, Па·с
2500	247
2400	265
2000	200
2200	234
2400	272
1300	148
2300	256
2200	211
1500	159
2100	225
1560	169
2310	228
1920	228
1990	235
2950	371
2820	276
2890	305
1620	157
1710	162
1810	181
2205	251
2510	293
2206	254
2740	302
3004	351



# Зависимость динамической вязкости после RTFOT от сдвиговой устойчивости

Сдвиговая устойчивость при 60°C, Па	Дин. вязкость при 60°C, Па·с
5500	584
7100	860
5100	569
5400	655
6700	851
4000	515
6600	834
5100	575
4000	452
6600	791
4140	435
4840	571
5450	630
3850	501
8130	1083
7800	870
5920	674
6410	780
5840	710
6320	685
7420	892
5130	623
4700	591
6940	847
7910	934

Динамическая вязкость, Па·с

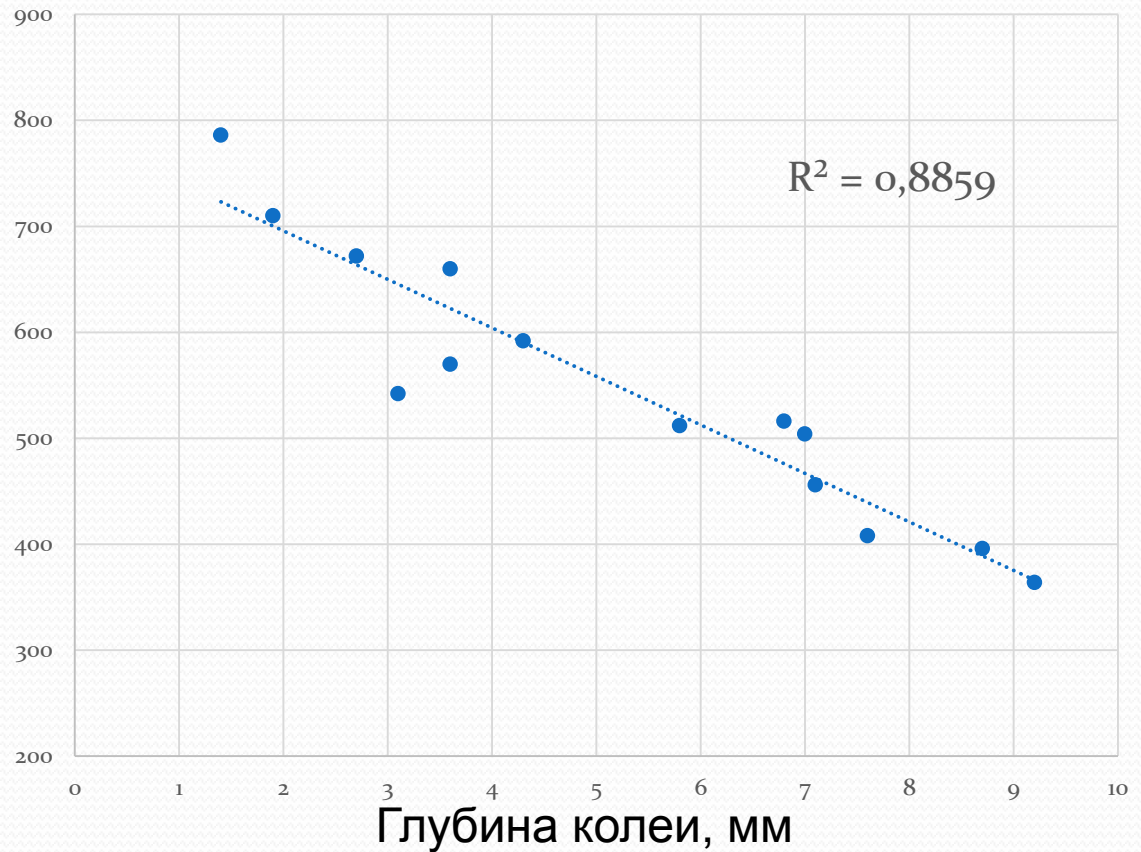


Сдвиговая устойчивость при 60°C, Па

# Влияние качества битумного вяжущего на свойства асфальтобетона

Глубина колеи, мм	Динамическая вязкость, Па·с
8,7	396
7,6	408
7,1	456
7	504
6,8	516
3,6	660
2,7	672
9,2	364
1,9	710
4,3	592
5,8	512
1,4	786
3,6	570
3,1	542

Динамическая вязкость, Па·с

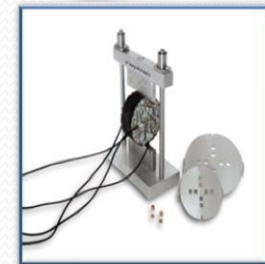




Взаимосвязь между динамической вязкостью и сдвиговой устойчивостью дорожных битумов при 60°C позволяет нормировать данный показатель с учетом транспортных сдвиговых нагрузок

# Определение низкотемпературных свойств битума

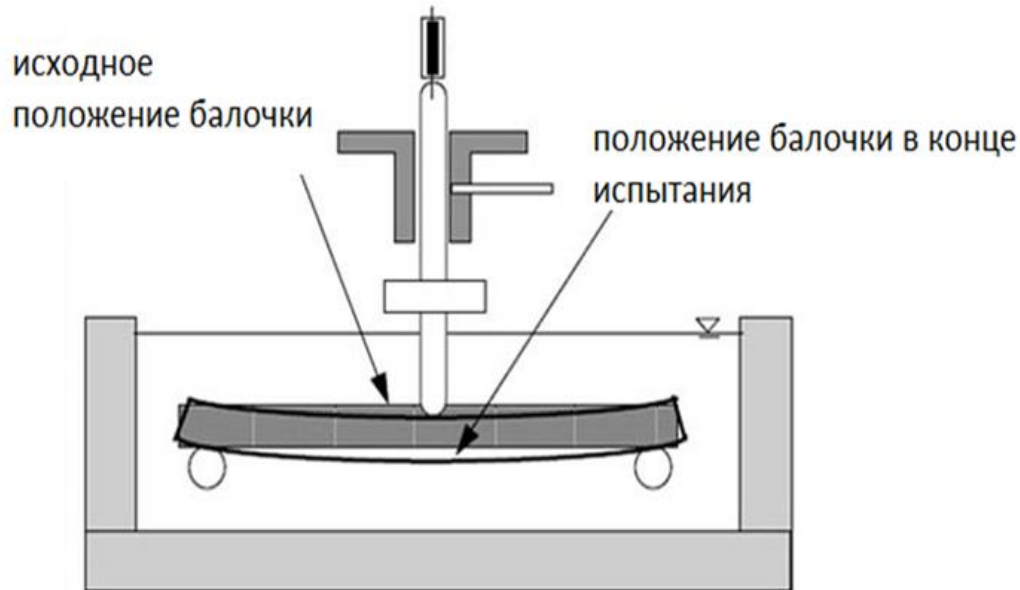
Свойства битумов при пониженных температурах



При разработке национального стандарта планируется подготовить изменения (поправки) в ГОСТ 33133-2014 и ГОСТ 33138-2014 в части изменения скорости растяжения битумов с 50 мм/мин на 10 мм/мин. На основании полученных результатов исследований также могут быть уточнены нормы по этому показателю

Определение низкотемпературных характеристик IDT

# Метод определения жесткости и ползучести битума при отрицательных температурах с помощью реометра, изгибающего балочку (BBR)



К балочке прикладывается сосредоточенная статическая нагрузка 980 мН в течение 240 с.

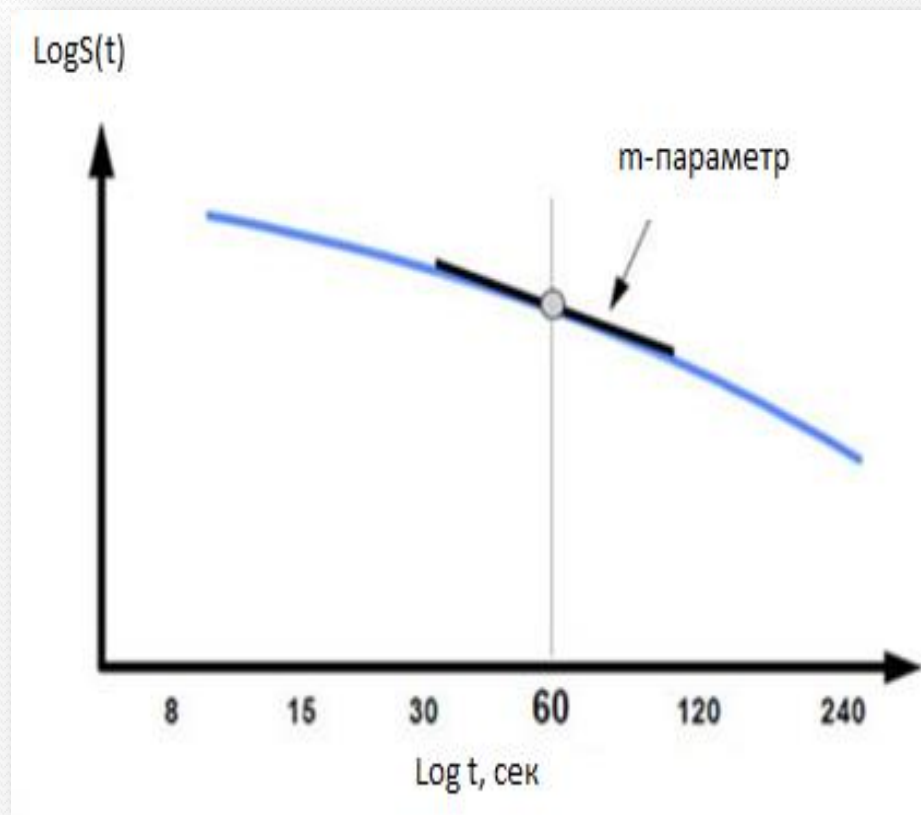
В ходе испытания измеряется отклонение балочки от исходного положения.

Для изучения свойств битума в области низких температур в качестве прибора для их измерения можно использовать эластомер-упругомер, основанный на измерении прогиба балочки из битума, лежащей на двух опорах, под действием сосредоточенной силы, приложенной посередине (Колбановская А.С.)

# Метод определения жесткости и ползучести битума при отрицательных температурах с помощью реометра, изгибающего балочку (BBR)

По результатам измерений рассчитывают жесткость  $S(t)$  и  $m$ -параметр (наклон касательной к кривой, построенной в координатах  $\log S(t)$  -  $\log t$  в момент времени  $t = 60$  с)

$$S(t) = \frac{PL^3}{4bh^3\delta(t)}$$

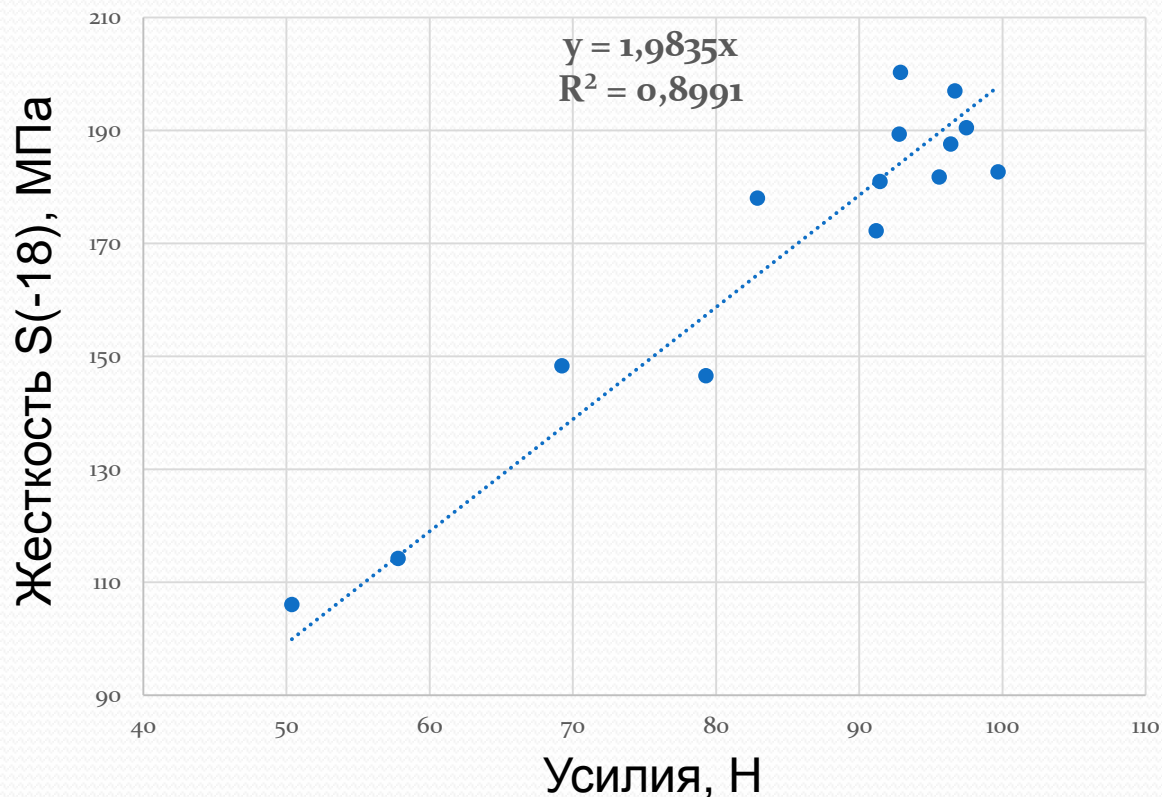


# Результаты испытаний битума при разных скоростях растяжения

Скорость растяжения при 0°С	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 60/90	БНД 70/100	БНД 100/130
	Исходный битум											
5см/мин	3,2	ХР.Р	3,1	ХР.Р	ХР.Р	3,0	3,1	ХР.Р	ХР.Р	3,6	3,8	
1см/мин	4,2	4,3	4,5	4,4	3,9	3,9	4,3	4,0	4,6	4,7	5,5	
	Состаренный битум (RTFOT)											
5см/мин	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р	ХР.Р
1см/мин	3,3	3,1	3,3	3,2	2,9	ХР.Р	3,0	3,0	3,2	3,1	3,7	
	Состаренный битум (PAV)											
PG нижняя	-28	-22	-28	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-28	-28	-28

## Связь усилий при растяжении при 0°С с жесткостью при -18°С

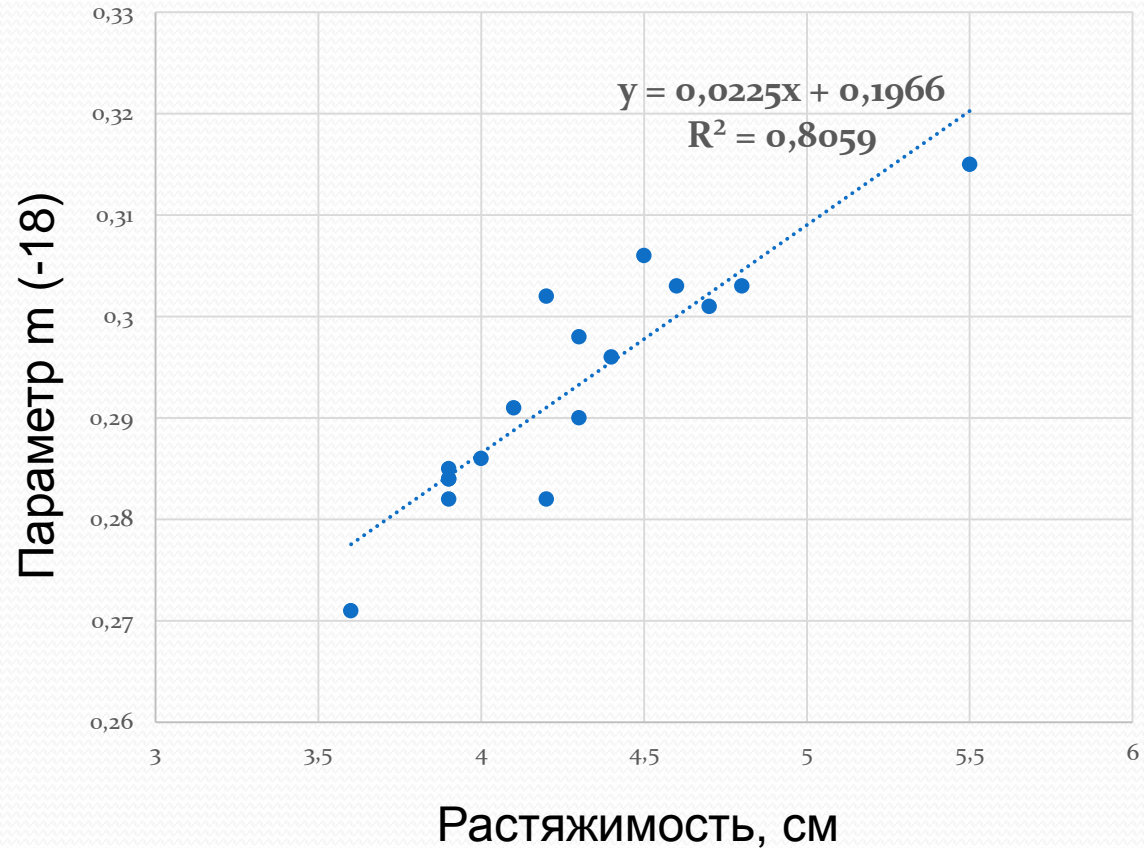
Усилия, Н	S(-18), МПа
97,5	190,4
95,6	181,7
92,9	200,2
92,8	189,3
99,7	182,6
50,38	106
96,7	196,91
82,9	177,93
91,47	180,88
69,24	148,3
57,8	114,2
96,4	187,5
79,3	146,5
91,2	149,4



Усилия F при 0°С коррелируются с жесткостью S при -18 °С  
(  $S(-18) \sim 2 \cdot F$ ), соответственно битум с усилиями менее 150 Н будет  
иметь жесткость при -18°С менее 300 кПа

# Связь растяжимости при 0°С с параметром m при -18°С (исходный битум)

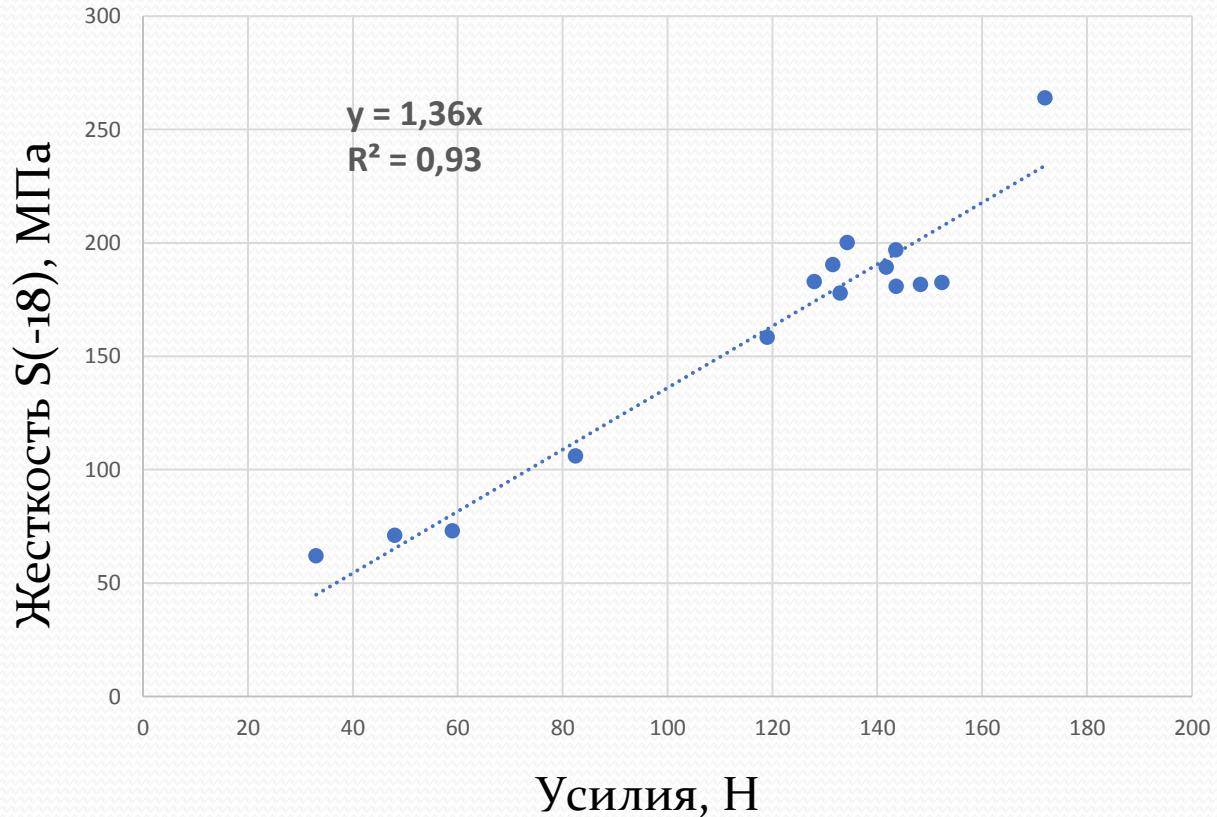
Растяжимость, см	Параметр m(-18)
4,2	0,302
4,3	0,298
4,5	0,306
4,4	0,296
3,9	0,284
5,5	0,315
3,9	0,284
3,9	0,282
3,6	0,271
4,3	0,29
4	0,286
3,9	0,285
4,6	0,303
4,7	0,301
4,8	0,303
4,2	0,282
4,1	0,291



Растяжимость L при 0°С коррелируются с параметром m при -18 °С ( $m \sim 0,0225 \cdot L + 0,2$ ), соответственно битум с растяжимостью более 4,6 см будет иметь значение параметра m при -18°С более 0,3

## Связь усилий при растяжении при 0°С с жесткостью при -18°С (после RTFOT)

Усилия, Н	S(-18), МПа
132	190
148	182
134	200
142	189
152	183
83	106
144	197
133	178
144	181
119	158
128	183
33	62
172	264
59	73
48	71

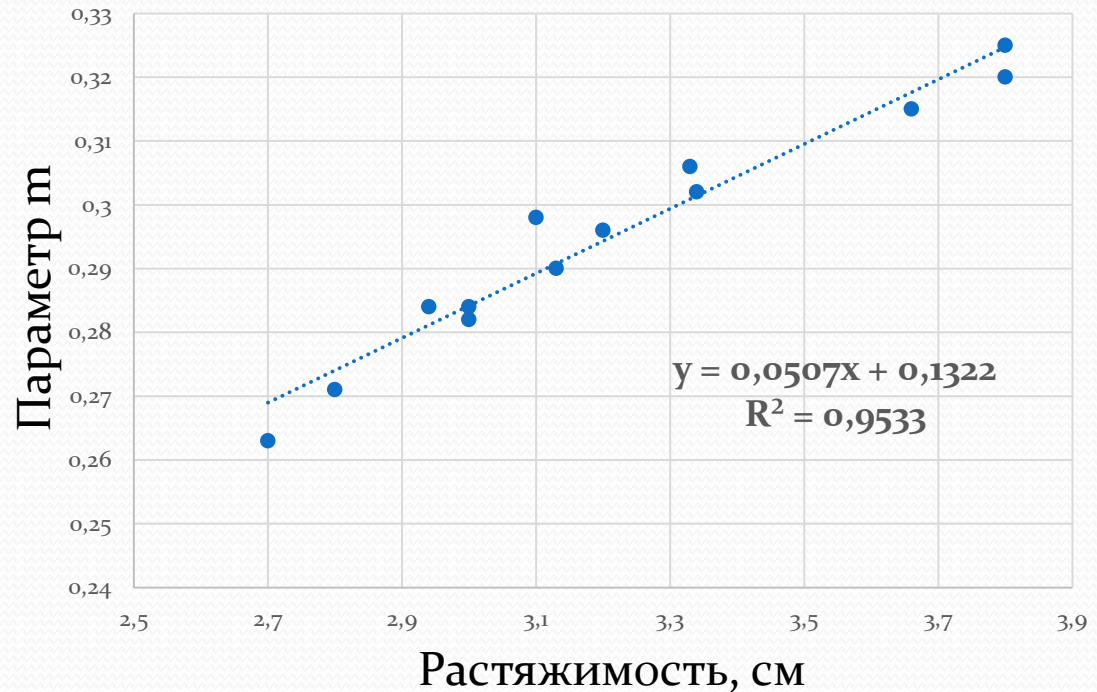


Усилия  $F$  битума после RTFOT при  $0^\circ\text{C}$  коррелируются с жесткостью  $S$  при  $-18^\circ\text{C}$  ( $S(-18) \sim 1,36 \cdot F$ ), соответственно битум с усилиями менее 220 Н будет иметь жесткость при  $-18^\circ\text{C}$  менее 300 кПа



# Связь растяжимости при 0°С с параметром m при -18°С (после старения в RTFOT)

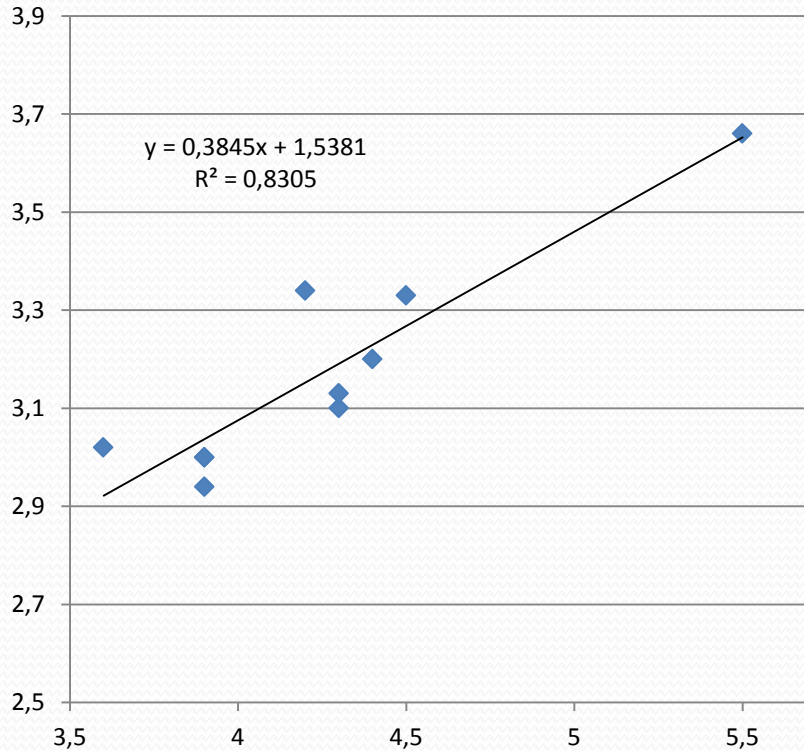
Растяжимость, см	m(-18)
3,3	0,302
3,1	0,298
3,3	0,306
3,2	0,296
2,9	0,284
3,7	0,315
3	0,284
3	0,282
2,8	0,271
3,1	0,29
3,8	0,32
3,8	0,325
2,7	0,263



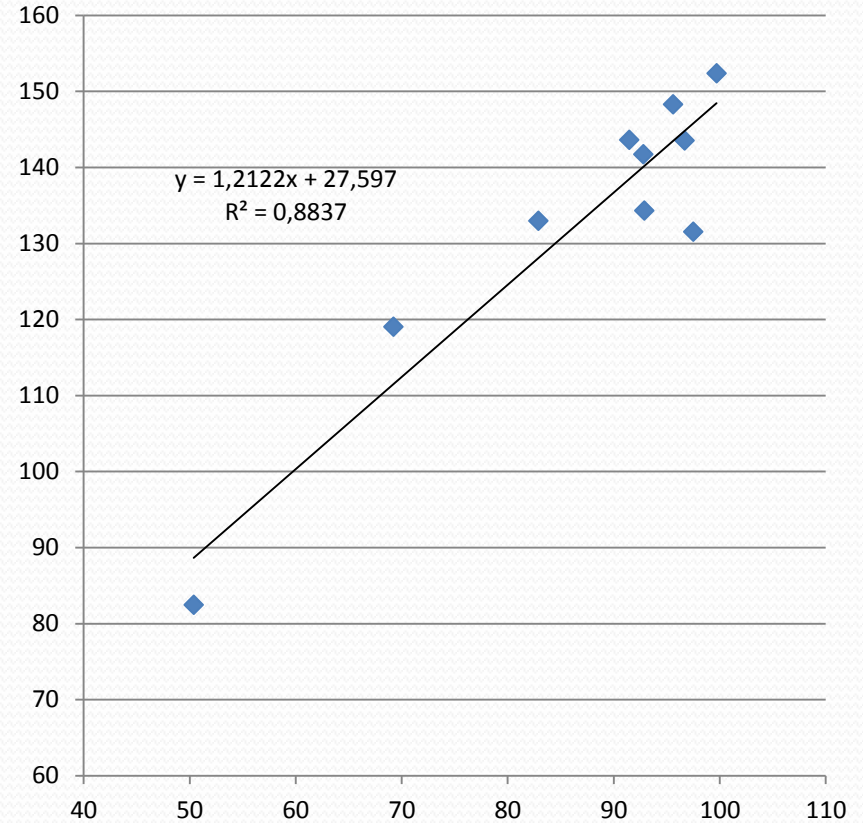
Растяжимость L при 0°С коррелируются с параметром при -18°С ( $m \sim 0,051 \cdot L + 0,13$ ), соответственно битум с растяжимостью более 3,3 см будет иметь значение параметра m при -18°С более 0,3

# Связь растяжимости и усилий до и после старения

## Зависимость растяжимости исходного от растяжимости состаренного битума



## Зависимость усилий исходного от усилий состаренного битума



На основании результатов испытаний по растяжимости с определением усилий битумов при скорости растяжения 10 мм/мин с высокой достоверностью возможен прогноз низкотемпературной устойчивости битумов

## Предложения по нормированию требований к нефтяным вязким дорожным битумам в национальном стандарте РФ

*Предлагается нормировать только 4 марки битумов нефтяных дорожных вязких (50/70; 70/100; 100/130; 130/200)*

В зависимости от значения показателя «глубина проникания иглы при 25 °С» вязкие дорожные нефтяные битумы подразделяют на следующие марки: БНД Х/У(Z),

- где Х/У – обозначение интервала пенетрации в соответствии с классификационной таблицей;
- Z – обозначение допустимых условий движения в соответствии с классификационной таблицей (Л- легкие условия, Н- нормальные условия, Т- тяжелые условия)

*Осуществлять нормирование свойств битумов исходя из расчетных температур слоя дорожного покрытия*

# Предложение по нормированию динамической вязкости в ГОСТ Р

Наименование показателя	Норма для битума марки												Метод
	48			54			60			66			
Расчетная температура слоя дорожного покрытия, °С, не выше													ПНСТ 86
Марка битума	БНД 130/200			БНД 100/130			БНД 70/100			БНД 50/70			ГОСТ 33133
Допустимые условия движения	л	н	т	л	н	т	л	н	т	л	н	т	ПНСТ 184
Дополнительные показатели													
8 Динамическая вязкость, Условие 1 (при 1,5 с <sup>-1</sup> при 60 °С), Па·с, не менее													ГОСТ 33137
9 Динамическая вязкость после старения, Условие 1 (при 1,5 с <sup>-1</sup> при 60 °С), Па·с, не менее													ГОСТ 33140 ГОСТ 33137

Допустимые условия движения:

Л – легкие; Н – нормальные; Т – тяжелые

## Предложения по нормированию растяжимости и усилий при 0°С

Наименование показателя	Норма для битумов				Метод
Расчетная температура слоя дорожного покрытия, °С, не ниже	- 40	- 34	- 28	- 22	ПНСТ 86
Марка битума	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70	ГОСТ 33133
Растяжимость исходного битума при 0°С, см при 10 мм/мин	не менее	не менее	не менее	не менее	ГОСТ 33138
Максимальное усилие при растяжении исходного битума при 0°С, Н при 10 мм/мин	не более	не более	не более	не более	ГОСТ 33138

## Обсуждение стандартов

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Безопасность транспортная объектов транспортной инфраструктуры. Общие требования»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Геодезические сети для проектирования и строительства. Технические требования»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Мосты и трубы дорожные. Методы определения геометрических и физических параметров»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Мосты и трубы дорожные. Общие технические требования»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Методы определения геометрических и физико-химических параметров»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Технические требования»](#)

[ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные фронтальные, боковые комбинированные и удерживающие пешеходные. Общие технические требования. Методы испытаний и контроля. Правила применения»](#)

[Изменение № 1 ГОСТ 32730-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Песок дробленый. Технические требования»](#)

[Изменение № 1 ГОСТ 33133-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования транспортных развязок в разных уровнях»](#)

[ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования кольцевых пересечений»](#)

## Новости

23.03.2018 Проводится сбор результатов применения комплекса ПНСТ, основанного на методологии «Supergave». [Подробнее](#)

13.03.2018 Изменения в разделе «Обсуждение стандартов» [Подробнее](#)

26.02.2018 Изменения в разделе «Обсуждение стандартов» [Подробнее](#)



**Спасибо за внимание!**