

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ СВОЙСТВ БИТУМОВ НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ ВЯЗКИХ В УСЛОВИЯХ ИХ НАЛИВА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ С ПОДГОТОВКОЙ ИЗМЕНЕНИЯ В ГОСТ 33133-2014

ФГБУ «РОСДОРТЕХНОЛОГИЯ»
ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ – БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОСДОРТЕХНОЛОГИЯ»



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



ПРЕДПОСЫЛКИ К ПРОВЕДЕНИЮ НИР

1

**Локальный перегрев битума
при разогреве для слива
с ухудшением качества
и увеличением
себестоимости поставки**

2

**Ограничение географии
поставок битума**

3

**Невозможность интенсификации
процесса окисления в связи
с отсутствием доступа кислорода
и нагрева при транспортировании**

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ИСПЫТАНИЙ



~720 км
дальность
транспортировки



28 часов
среднее время
в пути



БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014

ПОКАЗАТЕЛИ

Температура битума при наливе на НПЗ

193 °C

193 °C

Температура битума в емкости битумовоза

при наливе

175 °C

170 °C

при сливе

167 °C

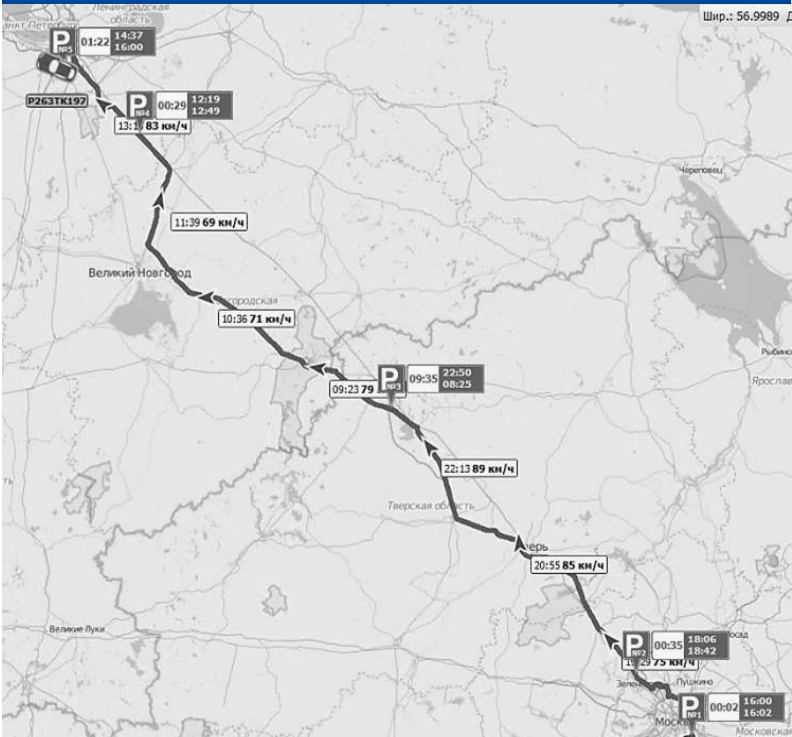
165 °C

Скорость падения температуры
при перевозке

0,28 °C/ч

0,18 °C/ч

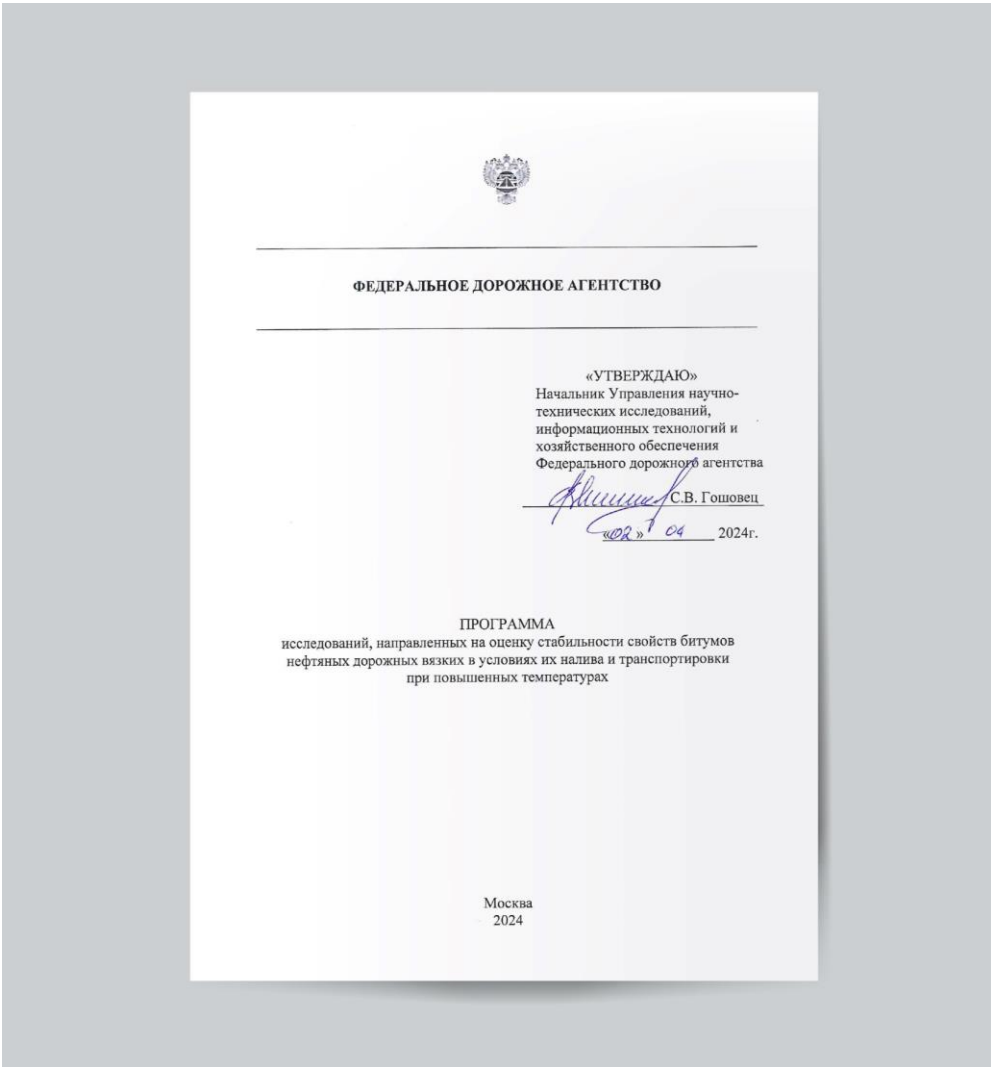
МАРШРУТ ДВИЖЕНИЯ-2019



- ➔ Налив в Москве
- ➔ Слив в Санкт-Петербурге

ОСНОВНОЙ ЭТАП ИСПЫТАНИЙ

СОВМЕСТНАЯ
ПРОГРАММА
ИССЛЕДОВАНИЙ
ПРОДОЛЖИЛАСЬ
В 2024 ГОДУ



Утверждена



Координатор



Участники



При поддержке



РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2

МАРКИ
ВЯЖУЩЕГО



БНД 70/100
по ГОСТ 33133-2014



БНД 100/130
по ГОСТ 33133-2014

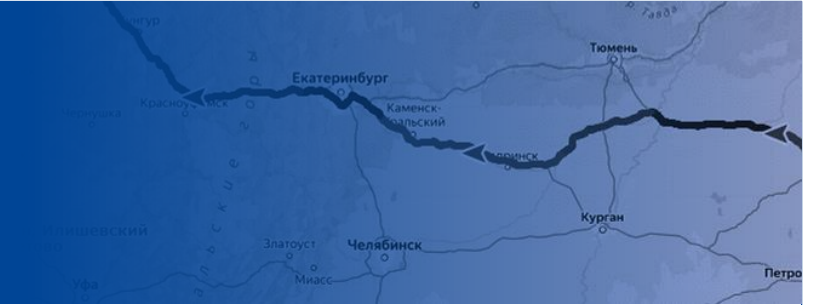
Отбор проб по ГОСТ 2517-2012



ДВЕ МАРКИ БЫЛИ ПРОВЕРЕНЫ НА СТАБИЛЬНОСТЬ

4

МАРШРУТА
ПЕРЕВОЗКИ



- ЯРОСЛАВЛЬ—РЯЗАНЬ 460 км
- ЕКАТЕРИНБУРГ—СУРГУТ 1 190 км
- ОМСК—ПЕРМЬ 1 350 км
- КСТОВО—ЕКАТЕРИНБУРГ 1 420 км

Время в пути от 18 до 52 часов

ОСНОВНОЙ ЭТАП ИСПЫТАНИЙ И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Более 3500
испытаний проведено

11
испытательных лабораторий

93,5%
удовлетворительных
результатов для оценки

ПОКАЗАТЕЛЬ, ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	МЕТОД ИСПЫТАНИЯ
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	ГОСТ 33136-2014
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	ГОСТ 33142-2014
Растяжимость при 0 °С, см	ГОСТ 33138-2014
Температура хрупкости, °С	ГОСТ 33143-2014
Температура вспышки, °С	ГОСТ 33141-2014
Изменение массы после старения, %	ГОСТ 33140-2014
Изменение температуры размягчения после старения, °С	ГОСТ 33140-2014, ГОСТ 33142-2014
Глубина проникания иглы при 0 °С, 0,1 мм	ГОСТ 33136-2014
Динамическая вязкость при 60 °С, Па·с	ГОСТ 33137-2014
Динамическая вязкость при 60 °С после старения, Па·с	ГОСТ 33137-2014

Анализ результатов испытаний производился с использованием z-индексов по алгоритму, приведенному в Приложении Е к РМГ 103-2010

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БИТУМОВ ПО ИТОГАМ ИСПЫТАНИЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ЭТАПА



4 ПРОБЫ ОДНОЙ МАРКИ –
БНД 70/100 по ГОСТ 33133-2014

предварительный этап		Δ ср. МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ ИСПЫТАНИЙ	
ПОКАЗАТЕЛЬ, ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ МЕТОДА	МАШИНА №1	МАШИНА №2
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	6	1	1
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	2	0,2	0,5
Растяжимость при 0 °С, см	20%	0,1	0,2
Температура хрупкости, °С	6	1	1
Температура вспышки, °С	16	8	8
Изменение массы после старения, %	0,3	0,1	0,1
Изменение температуры размягчения после старения, °С	2	0,6	1,2
Глубина проникания иглы при 0 °С, 0,1 мм	3	1	2
Динамическая вязкость при 60 °С, Па·с	12%	18,2	30,7
Динамическая вязкость при 60 °С после старения, Па·с	12%	64,1	57,2

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БИТУМОВ ПО ИТОГАМ ИСПЫТАНИЙ ОСНОВНОГО ЭТАПА

 36 ПРОБ МАРОК
БНД 70/100 и БНД 100/130

основной этап		Δ ср. между результатами испытаний	
показатель, единица измерения	воспроизводимость метода	БНД 70/100	БНД 100/130
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	6	2,31	3,30
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	2	0,44	0,46
Растяжимость при 0 °С, см	20%	0,32	0,29
Температура хрупкости, °С	6	2,73	2,36
Температура вспышки, °С	16	6,44	6,41
Изменение массы после старения, %	0,3	0,04	0,06
Изменение температуры размягчения после старения, °С	2	0,53	0,53
Глубина проникания иглы при 0 °С, 0,1 мм	3/4	1,69	1,89
Динамическая вязкость при 60 °С, Па·с	12%	18,36	7,07
Динамическая вязкость при 60 °С после старения, Па·с	12%	61,70	19,85

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ИСПЫТАНИЙ



~1 300 км
дальность
транспортировки



35 часов
среднее время
в пути



БНД 50/70 по ГОСТ 33133-2014

ПОКАЗАТЕЛИ

МАШИНА 1

МАШИНА 2

Температура битума в емкости битумовоза

при наливке

190 °C

190 °C

при сливе

140 °C

145 °C

Скорость падения температуры
при перевозке

1,47 °C/ч

1,25 °C/ч

Температура окружающей среды — минус 6,5 °C



ЛАБОРАТОРНОЕ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЕ



200 °C



24 часа

Марки по ГОСТ 33133-2014:

- БНД 50/70,
- БНД 70/100,
- БНД 100/130

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БИТУМОВ МАРКИ БНД 50/70

 4 ПРОБЫ МАРКИ
БНД 50/70 по ГОСТ 33133-2014

дополнительный этап		Δ СР. МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ ИСПЫТАНИЙ	
ПОКАЗАТЕЛЬ, ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ МЕТОДА	МАШИНА №1	МАШИНА №2
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	5	1	1
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	2	0,6	0,4
Растяжимость при 0 °С, см	20%	0,1	0
Температура хрупкости, °С	6	1	4
Температура вспышки, °С	16	6	8
Изменение массы после старения, %	0,30%	0	0
Изменение температуры размягчения после старения, °С	2	0,6	0
Глубина проникания иглы при 0 °С, 0,1 мм	3	0	0
Динамическая вязкость при 60 °С, Па·с	12%	12,8	1
Динамическая вязкость при 60 °С после старения, Па·с	12%	124	50

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БИТУМОВ ПОСЛЕ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ ПРИ 200 °С

 **6 ПРОБ — по одной каждой марки до и после прогрева**

дополнительный этап		Δ СР. МЕЖДУ РЕЗУЛЬТАТАМИ ИСПЫТАНИЙ		
ПОКАЗАТЕЛЬ, ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ		БНД 50/70	БНД 70/100	БНД 100/130
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм		-11	-19	-20
Температура размягчения по кольцу и шару, °С		2,4	5,4	3
Растяжимость при 0 °С, см		хрупкий излом	хрупкий излом	-0,7
Температура хрупкости, °С		1	-1	-4
Температура вспышки, °С		14	10	2
Изменение массы после старения, %		0	0	0
Изменение температуры размягчения после старения, °С		5,6	1,6	-1
Глубина проникания иглы при 0 °С, 0,1 мм		-2	-5	-6
Динамическая вязкость при 60 °С, Па·с		299,3	317,7	112,5
Динамическая вязкость при 60 °С после старения, Па·с		2 510	1 415,1	216,9

ВЫВОД

1

Увеличение температуры битума при наливе и транспортировании до 200 °С НЕ ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО БИТУМА

2

Увеличение температуры налива до 200 °С позволяет транспортировать битум на расстояние свыше 1 000 км с сохранением достаточной температуры для слива БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РАЗОГРЕВА

**НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ
ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ С ПОВЫШЕНИЕМ
ТЕМПЕРАТУРЫ НАЛИВА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ
ДО 200 °С ПОЛНОСТЬЮ ПОДТВЕРЖДЕНА В РАМКАХ НИР**

Проект изменения № 1 ГОСТ 33133–2014, первая редакция
ОКС 93.080.20

Изменение № 1 ГОСТ 33133–2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ № _____

Дата введения 202_ - __ - __

Раздел 2. Актуализировать ГОСТ 1510–84 и заменить на ГОСТ 1510–2022.

Раздел 10. Подраздел 10.1. Из первого предложения исключить слова «транспортировании и».

После первого предложения дополнить предложением «Температура битума при наливе и транспортировании не должна превышать 200 °С».

**ПРОЕКТ
ИЗМЕНЕНИЯ №1
ГОСТ 33133–2014**