

МАТЕРИАЛЫ ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДОРОЖНОГО БИТУМА, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ РОССИЙСКИМИ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ

Дорожные битумы являются строительным материалом целевого назначения - вяжущим в составе асфальтобетонных смесей, а потому должны по своим физико-механическим свойствам обеспечивать возложенную на них функцию связующего. Деформационные свойства дорожного асфальтобетона, как типичного композиционного материала, определяются особенностями физико-механических свойств непрерывной фазы, которая в данном случае представлена битумом.

Под воздействием движущегося автомобильного транспорта дорожное покрытие подвергается в основном воздействию сдвиговых усилий, для противостояния которым, следуя логике и законам теории композиционных материалов, битум должен обладать определенным запасом когезионной прочности и способностью растягиваться без разрушений.

Оценить механические свойства нефтяных битумов, представляющих собой сложные по химическому составу органические вещества, представилось возможным после разработки в начале XX века в США таких условных методов лабораторных испытаний, как определение «температуры размягчения» (по кольцу и шару), «пенетрации при 25°C», а в Германии - «дуктильности при 25°C» (растяжимости). Для прогнозирования низкотемпературных возможностей битума в США было предложено в том числе измерять «пенетрацию при 0°C», а в Германии - «температуру хрупкости по Фраасу». Со временем эти методы были включены в стандартные требования к нефтяным дорожным битумам не только в США и Германии, но и практически во всех странах мира. При этом следует отметить, что во всех национальных стандартах в обязательном порядке приводилась информация о признании американских и немецких стандартов, например, PANK, ASTM или DIN, ASTM.

Эти же методы испытаний дорожных битумов в виде стандартов были включены в российские нормативные требования, разработанные в нашей стране в 1960-1970-х годах. Странно, но в российских нормативных документах отсутствовали, а в ГОСТ 22245-90 и сегодня отсутствуют ссылки на оригинальные документы...

По мере усложнения условий работы дорожных покрытий во всем мире, вызванных увеличением грузонапряженности, интенсивности движения, возникла необходимость разработки новых методов испытаний дорожного битума, позволяющих не только наиболее объективно прогнозировать, но и при необходимости корректировать его свойства с целью обеспечения более высокой эксплуатационной надежности дорожного покрытия. С этой целью в США были разработаны методы определения таких физико-механических свойств, как кинематическая вязкость при 135°C (для оптимизации технологического режима приготовления горячих асфальтобетонных смесей) и динамическая вязкость при 60°C (влияющая на сдвиговую прочность асфальтобетонного покрытия). Эти показатели включены в стандартные требования к дорожному битуму, а значения их регламентированы.

В связи с негативным влиянием высокой температуры на свойства нефтяного битума, приводящим

к потере им деформативности вследствие процессов старения (окисления) под воздействием кислорода (особенно на стадии смешения его с минеральным материалом во время изготовления горячих асфальтобетонных смесей), основными критериями качества дорожного битума были признаны и внесены в стандартные требования к этому виду дорожно-строительного материала показатели, определяемые после испытания битума на прогрев в тонкой вращающейся пленке (метод RTFOT), имитирующего реальные условия смешения компонентов. А наиболее важными с точки зрения обеспечения эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий признаны такие показатели физико-механических свойств, как «растяжимость при 25°C» и «динамическая вязкость при 60°C», определяемые после прогрева битума и характеризующие его фактическое качество уже в составе устроенного дорожного покрытия.

Появившиеся новые критерии и методы оценки дорожного битума, разработанные специалистами института ASTM (США), также были признаны другими государствами. Целесообразность такого подхода к выбору критериев качества дорожного битума как материала целевого назначения подтверждена многолетней практикой устройства асфальтобетонных покрытий и повышенным сроком их службы практически во всех странах мира. Зарубежный опыт свидетельствует о том, что наилучшими эксплуатационными свойствами характеризуются остаточные битумы, изготавливаемые из тяжелых нефтей. Только остаточные битумы, характеризующиеся после прогрева по методике RTFOT высокой растяжимостью

при 25°C без разрушения (более 140 см) и оптимальными значениями показателя «динамическая вязкость при 60°C» (600±1 300 Па·с), используются для устройства дорожных покрытий в США, странах Европейского союза и других странах.

Дорожные битумы в России изготавливаются из принципиально другого нефтяного сырья (легких и средних по вязкости нефтей) путем окисления остатков его переработки, что обуславливает их повышенную склонность к старению. Требования к дорожному битуму, изложенные более 50 лет назад в ГОСТ 22245, действующие и сегодня в редакции 1990 года, не предусматривают регламентирование показателей, важных с точки зрения обеспечения эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий. Особо необходимо отметить тот факт, что, согласно российскому нормативному документу, к применению по целевому назначению допускается битум, характеризующийся значением показателя «растяжимость при 25°C» (даже до прогрева!) равным 55 см! Таким образом, данные, указываемые отечественными изготовителями дорожного битума в паспортах на товарную продукцию, позволяют российским дорожникам иметь представление о качестве битума, находящегося только в товарной емкости НПЗ, а не в составе асфальтобетонных покрытий, при этом уже характеризующегося сомнительной пригодностью.

Справедливости ради следует сказать, что за последние шесть лет наметилась устойчивая тенденция к постоянному пересмотру нормативных требований к дорожному битуму, о чем свидетельствует появление таких документов, как ПНСТ 1-2012, ГОСТ 33133-2014, ПНСТ 82-2016, ПНСТ 85-2016. В новые российские требования к дорожным битумам включены некоторые показатели и их значения, взятые из действующих зарубежных норм. Способствовало ли это принципиальному изме-

нению эксплуатационных свойств дорожного битума отечественного производства?

С введением в действие предварительного национального стандарта ПНСТ 1-2012 (в настоящее время не действующего!) эксплуатационные возможности дорожного битума не изменились и не могли измениться. Ведь получение товарной продукции, соответствующей по качеству требованиям нового норматива, не потребовало внесения каких-либо корректировок в качество исходного нефтяного сырья и традиционную технологию производства битума нефтяного дорожного вязкого в соответствии с требованиями ГОСТ 22245-90. Тестирование дорожных битумов по новым критериям привело лишь к дополнению представления о физико-механических свойствах традиционно изготавливаемого в нашей стране битума – без акцента на его потребительские свойства. По значению всех, в том числе и новых нормируемых показателей физико-механических свойств, битум марки БНД 60/90 отвечал требованиям нового нормативного документа. Частичное заимствование российскими разработчиками нормативных требований к дорожному битуму отдельных критериев из комплекса критериев качества дорожного битума, регламентируемого зарубежными стандартами, представляется в принципе некорректным. Результаты исследований, проводившихся на протяжении более 20 лет в Санкт-Петербурге относительно оценки физико-механических свойств дорожного битума по европейским методикам, показывают, что по значению таких показателей качества битума, подвергнутого прогреву в тонкой пленке по методу RTFOT, как «изменение температуры размягчения», «изменение температуры хрупкости», практически не влияющих на работоспособность его в составе дорожного покрытия, окисленные битумы марки БНД всегда соответствуют требованиям, установленным ПНСТ 1-2012. При

этом такой важный для прогнозирования эксплуатационной надежности битума показатель, как «динамическая вязкость при 60°C» включен в перечень критериев в статусе «для набора статистических данных», причем только для исходного битума.

Преемником ПНСТ 1-2012 является введенный в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 33133-2014, отягощенный рядом сомнительных критериев оценки качества в основном исходного битума, а не качественно измененного по свойствам на стадии смешения с горячим каменным материалом, вошедшего в состав асфальтобетонного покрытия. Результаты испытаний дорожного битума марки БНД 60/90 традиционного качества в пробах, отобранных из промышленных партий товарной продукции разных изготовителей, поступивших на асфальтобетонные предприятия Санкт-Петербурга в 2018 году, подтверждают соответствие его требованиям не только ГОСТ 22245-90, но и нового нормативного документа (табл. 1).

Распоряжением Федерального дорожного агентства (№ 01-28/5235 от 14.02.2018) признано считать достаточным «соответствие битумов основным показателям качества, указанным в разделе «Основные показатели» табл. 1 ГОСТ 33133-2014, при декларировании и паспортизации продукции»!!! Сопоставительный анализ требований (табл. 2), предъявляемых к дорожному битуму, свидетельствует о том, что требования, так сказать, современного стандарта менее жесткие, по сравнению с ГОСТ 22245-90. Вопрос: зачем потрачены бюджетные деньги на разработку такого документа и к чему понесли затраты нефтяные компании и асфальтобетонные предприятия, приобретая дополнительно дорогостоящее лабораторное испытательное оборудование (реометры), если необходимый результат по увеличению срока службы дорожных покрытий с введением новых требований не достигнут?

Наименование показателя	Требования ГОСТ 33133-2014 к БНД 70/100	Диапазоны фактических значений показателей для битума марки БНД 60/90 производства:	
		«Газпромнефть Московский НПЗ»	ООО «КИНЕФ»
Основные показатели:			
Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мм	71–100	73 ÷ 85	77 ÷ 91
Температура размягчения, °С	Не ниже 47	48 ÷ 52	48 ÷ 53
Растяжимость при 0°C, см	Не менее 3,7	3,5 ÷ 4,3	3,5 ÷ 4,2
Температура хрупкости, °С	Не выше –18	–17 ÷ –22	–18 ÷ –26
Температура вспышки, °С	Не ниже 230	298 ÷ более 300	298 ÷ более 300
Изменение массы образца после старения, %	Не более 0,6	–0,08 ÷ –0,24	–0,01 ÷ –0,14
Изменение температуры размягчения после старения, °С	Не более 7	4 ÷ 6	4 ÷ 7
Дополнительные показатели для исходного битума:			
Глубина проникания иглы при 0°C	Не менее 21	21 ÷ 32	24 ÷ 32
Растяжимость при 25°C, см	Не менее 62	83 ÷ >140	77 ÷ 109
Индекс пенетрации	–1 ÷ +1	–0,1 ÷ –0,7	–0,3 ÷ +0,7
Максимальное усилие при растяжении при 25°C, Н	Для набора статистических данных	–	1,0 ÷ 2,1 при 3,7 ÷ 8,1 мм
Максимальное усилие при растяжении при 0°C, Н		–	51,4 ÷ 57,4 при 2,1 ÷ 3,1 мм
Растворимость, %	Не менее 99,0	99,98 ÷ 99,99	99,98 ÷ 99,99
Содержание твердых парафинов, %	Не более 3,0	–	–
Динамическая вязкость. Условие 1 (при 1,5 с ^{–1} при 60°C), Па·с	Для набора статистических данных	–	124 ÷ 299
Изменение динамической вязкости в результате сдвигового воздействия, %. Условие 2 (при 1,5 с ^{–1} при 60°C), Па·с		–	0,0 ÷ 3,7
для битума после прогрева по методике ГОСТ 33140–2014:			
Температура хрупкости, °С	Не выше –15	–16 ÷ –21	–17 ÷ –23
Изменение динамической вязкости после старения. Условие 1 (при 1,5 с ^{–1} при 60°C), Па·с	Для набора статистических данных	–	302 ÷ 1 268
Изменение динамической вязкости в результате сдвигового воздействия после старения, %. Условие 2 (при 1,5 с ^{–1} при 60°C), Па·с		–	0,1 ÷ 5,2

Табл. 1. Соответствие требованиям ГОСТ 33133-2014 качества дорожного битума марки БНД 60/90 в пробах, отобранных из промышленных партий товарной продукции, поступивших на асфальтобетонные предприятия Санкт-Петербурга в 2018 году

Следует отметить, что результаты испытаний, полученные в лаборатории СПб ГКУ «Дирекция транспортного строительства» при осуществлении входного контроля качества дорожных битумов, используемых в 2017–2018 годах при ремонте, строительстве и реконструкции дорожных покрытий, свидетельствуют о нецелесообразности регламентирования ряда

показателей, включенных в ГОСТ 33133-2014, – отсутствующих, кстат, в зарубежных стандартах. Так, значения показателя «максимальное усилие при растяжении при 25°C», введенного с целью оценки когезионной прочности битума при воздействии напряжений сдвига, коррелируют со значениями показателя «глубина проникания иглы при 25°C», кос-

венно характеризующего вязкость битума, и «динамическая вязкость при 60°C» – показателя, объективно характеризующего сопротивление (внутреннее трение) материала сдвигу (рис. 1, 2). Величина растяжения исходных битумов одной марки, фиксируемая при максимальном усилии, варьируется в узком диапазоне значений (3,7÷8,1 мм) и практи-

Наименование показателя	Требования ГОСТ 33133-2014 к БНД 70/100	Требования ГОСТ 22245-90 к БНД 60/90
	Основные показатели	
Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мм	71-100	61-90
Температура размягчения, °С	Не ниже 47	Не ниже 47
Растяжимость при 0°C, см	Не менее 3,7	Не менее 3,5
Температура хрупкости, °С	Не выше -18	Не выше -15
Температура вспышки, °С	Не ниже 230	Не ниже 230
Изменение массы образца после старения*, %	Не более 0,6	-
Изменение температуры размягчения после старения*, °С	Не более 7	-
Глубина проникания иглы при 0°C	-	Не менее 20
Растяжимость при 25°C, см	-	Не менее 55
Индекс пенетрации	-	-1 ÷ +1
Изменение температуры размягчения после прогрева по методике ГОСТ 18180-72	-	Не более 5

Табл. 2. Действующие российские нормативные требования к дорожному битуму, классифицируемому по значению показателя «глубина проникания иглы при 25°C»

* по ГОСТ 33140-2016

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 33133-2014 для БНД 70/100	Фактические значения для битума марки БНД 60/90 производства:					
		Московского НПЗ			Киришского НПЗ		
Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мм	71-100	80	78	79	80	79	80
Температура размягчения, °С	Не ниже 47	48	48	48	49	50	50
Растяжимость при 0°C, см	Не менее 3,5	3,9	4,0	3,5	3,5	3,6	3,5
Температура хрупкости, °С	Не выше -18	-18	-18	-17	-23	-21	-23
Температура вспышки, °С	Не ниже 230	>300	>300	>300	>300	>300	>300
Изменение температуры размягчения после старения по методике ГОСТ 33140-2014, °С	Не более 7	5	5	5	5	7	7
Изменение массы после старения по методике ГОСТ 33140-2014, %	Не более 0,6	-0,19	-0,10	-0,18	-0,06	-0,08	-0,11

Табл. 3. Результаты испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 33133-2014 битума марки БНД 60/90 разных производителей, характеризующихся близкими значениями показателя «глубина проникания иглы при 25°C» (в пробах 2018 года)

чески не может характеризовать работоспособность вяжущего в составе асфальтобетонного покрытия. Битумы одной марки характеризуются схожими значениями показателя «максимальное усилие при растяжении при 25°C» при относительно разном удлинении. То же следует сказать и о показателе «максимальное усилие при растяжении при 0°C», значения которого фиксируются в еще более узком диапазоне значений растяжения (2,1÷3,1 мм).

Регламентирование показателя «динамическая вязкость при 60°C после сдвигового воздействия» для

исходного битума и после прогрева его по ГОСТ 33140-2014 вызывает недоумение из-за априори ожидаемой близости получаемых значений, что обусловлено особенностями реологического поведения нефтяных дорожных битумов в заданных условиях проводимых измерений (рис. 3, 4). Таким образом, послабление к требованиям, сформулированное в вышеуказанном Распоряжении, абсолютно безобидно, поскольку не отразится на качестве дорожного битума, в равной степени соответствующем требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014 и ГОСТ 22245-90.

Сопоставительный анализ действующих на сегодняшний день российских нормативных требований (табл. 2) показывает, что комплекс данных, получаемых при испытании битума нефтяного дорожного вязкого по ГОСТ 22245-90, более информативен, по сравнению с ГОСТ 33133-2014. Результаты испытаний, представленные в табл. 3, свидетельствуют о том, что при схожести значений показателя «глубина проникания иглы при 25°C» битумы марки БНД 60/90 разных производителей не только соответствуют по качеству требованиям ГОСТ 33133-2014, но и характеризуются схожестью значений других норми-

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 22245-90 для БНД 60/90	Фактические значения для битума марки БНД 60/90 производства:					
		МНПЗ	Нижегородский НПЗ	Киришский НПЗ	Битумикс	МНПЗ	Нижегородский НПЗ
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при: 25°C 0°C	61-90	80	78	81	65	64	63
	Не менее 20	25	24	26	24	21	19
Температура размягчения, °C	Не ниже 47	48	49	50	53	52	51
Растяжимость, см, при: 25°C 0°C	Не менее 55	> 140	> 140	96	73	> 140	> 140
	Не менее 3,5	3,9	4,2	3,9	3,7	1,1	3,7
Температура хрупкости, °C	Не выше -15	-18	-16	-19	-19	-17	-19
Температура вспышки, °C	Не ниже 230	>300	>300	>300	>300	>300	>300
Изменение температуры размягчения после прогрева, °C	Не более 5	4	5	4	6	5	5
Индекс пенетрации	-1 до +1	-0,5	-0,3	0,0	0,2	-0,1	-0,4

Табл. 4. Результаты испытаний на соответствие требованиям ГОСТ 22245-90 битума марки БНД 60/90 разных производителей, характеризующихся схожими значениями показателя «глубина проникания иглы при 25°» (в пробах 2018 года)
* по методике ГОСТ 1818

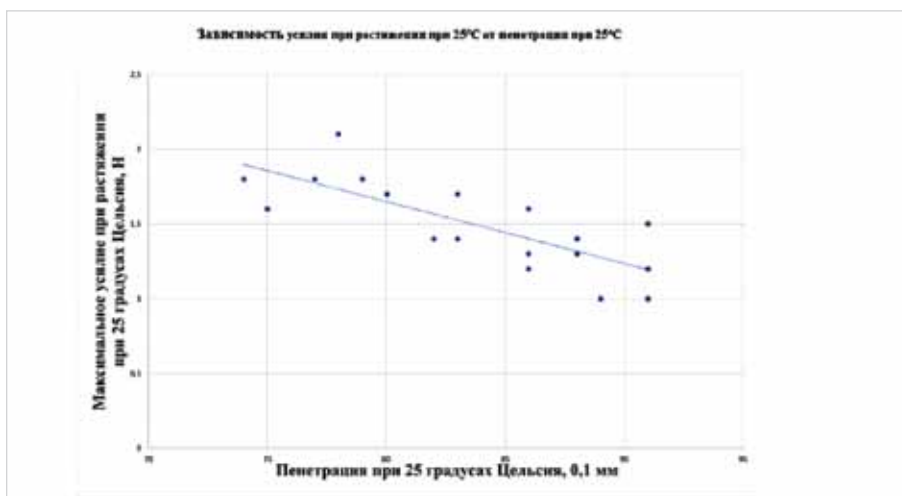


Рис. 1

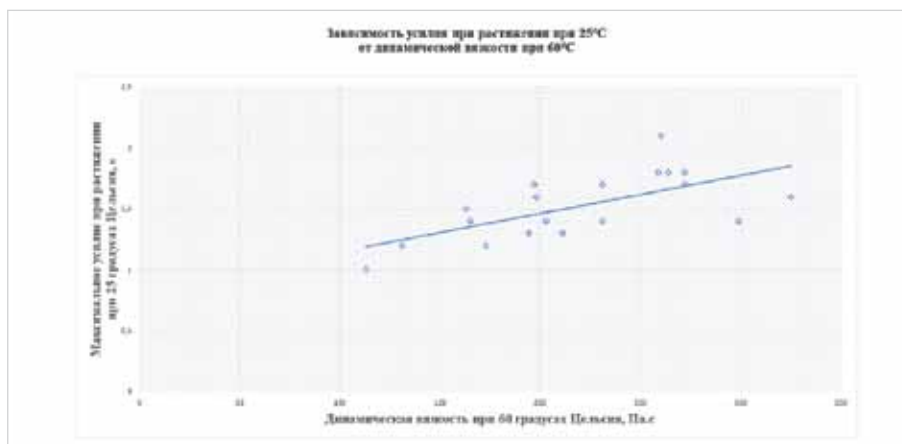


Рис. 2

руемых показателей. В то же время результаты испытания битумов на соответствие требованиям ГОСТ 22245-90 свидетельствуют об их принципиальном различии по важнейшему для обеспечения эксплуатационной надежности показателю - «растяжимость при 25°C» (табл. 4). Установить в более полной мере различие битумов по эксплуатационной способности представляется возможным при оценке значений комплекса показателей их физико-механических свойств после прогрева по методике RTFOT (табл. 5). Так, по значению таких показателей, как «растяжимость при 25°C» и «динамическая вязкость при 60°C», битумы различаются соответственно в 4 и 4,5 раза. Результаты многолетнего мониторинга в Санкт-Петербурге асфальтобетонных покрытий, устраиваемых с применением дорожных битумов, различающихся по важнейшим эксплуатационным свойствам, свидетельствуют о невозможности обеспечить не только стабильность физико-механических свойств изготавливаемых на их основе асфальтобетонных смесей, но и регламентируемый

Наименование показателя	Фактические значения для битума марки БНД 60/90 производства:					
	МНПЗ	Нижегородский НПЗ	Киришский НПЗ	«Битумикс»	МНПЗ	Нижегородский НПЗ
Кинематическая вязкость при 135°C, сСт	358,9	432,0	371,7	617,1	492,0	593,6
Динамическая вязкость при 60°C, Па·с	151	181	170	502	284	402
Изменение массы после прогрева, %	-0,19	-0,03	-0,08	-0,36	-0,08	-0,01
Глубина проникания иглы при 25°C после прогрева, % от первоначальной величины	68	64	67	63	64	62
Растяжимость при 25°C после прогрева, см	51	89	41	16	23	62
Температура размягчения после прогрева, °C	53	56	56	62	59	58
Температура хрупкости после прогрева, °C	-17	-15	-18	-18	-16	-15
Динамическая вязкость при 60°C после прогрева, Па·с	552	659	634	2 469	1 348	1 770
Коэффициент возрастания вязкости	3,7	3,6	3,7	4,9	4,7	4,4

Табл. 5. Дополнительная информация о физико-механических свойствах битума нефтяного дорожного вязкого марки БНД 60/90 разных производителей, характеризующихся схожими значениями показателя «глубина проникания иглы при 25°» для прогнозирования эксплуатационной надежности в составе дорожного асфальтобетона (в пробах 2018 года)
* по методике ГОСТ 33140-2014

срок службы устраиваемых дорожных покрытий.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Битумы нефтяные дорожные вязкие марки БНД 60/90, изготавливаемые по ГОСТ 22245-90, по значению показателей физико-механических свойств отвечают требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014, предъявляемым к битуму нефтяному дорожному вязкому марок БНД 70/100 и БНД 50/70.

2. Регламентирование значений показателя «динамическая вязкость при 60°C» после сдвигового воздействия на исходный битум и битум, подвергнутый старению по методике RTFOT, бессмысленно из-за близости значений, обусловленной особенностью реологического поведения нефтяных дорожных битумов.

3. «Максимальное усилие при растяжении при 25°C и 0°C» коррелирует со значениями показателей

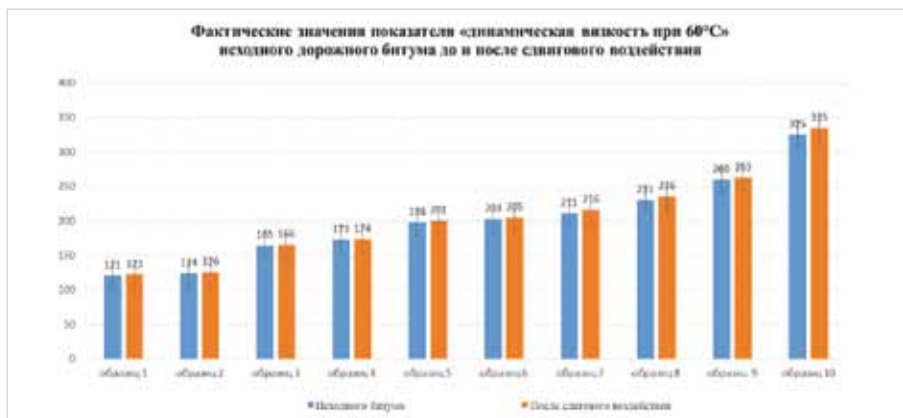


Рис. 3



Рис. 4

Наименование показателя	Требование Проекта ГОСТ к БНД 70/100	Фактические значения показателей для битума марки БНД 60/90 производства:					
		ООО «КИНЕФ»	АО «Газ-пром-нефть Московский НПЗ»	ООО «ЛУ-КОЙЛ-Нижегород-нефтеорг-синтез»	АО «Газ-пром-нефть» Московский НПЗ	ООО «Битумикс»	АО «Газ-пром-нефть Московский НПЗ»
Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мм	71-100	81	80	78	85	65	64
Температура размягчения, °C	Не ниже 47	50	48	49	48	53	52
Растяжимость при 0°C при скорости растяжения 1 см/мин, Н	Не менее 4,5	4,8	4,7	4,8	4,9	4,4	4,5
Растяжимость при 0°C при скорости растяжения 5 см/мин, Н	Не менее 3,5	3,9	3,9	4,2	3,9	3,6	3,9
Динамическая вязкость при температуре 60°C при скорости сдвига 1,5 с ⁻¹ , Па·с	Не менее	170	151	181	135	502	284
	120 240 480						
Температура хрупкости, °C	Не выше -18	-19	-18	-16	-18	-19	-17
Температура вспышки, °C	Не ниже 230	Более 300	Более 300	Более 300	Более 300	Более 300	Более 300
Состаренный битум по методу RTFOT (ГОСТ 33140)							
Изменение массы после старения, %	Не более 0,6	-0,08	-0,19	-0,03	-0,17	-0,36	-0,08
Изменение температуры размягчения по кольцу и шару после старения, °C	Не более 7	6	5	7	6	7	7
Динамическая вязкость при температуре 60°C при скорости сдвига 1,5 с ⁻¹ после старения, Па·с	Не менее	634	552	659	417	2 469	1 348
	280 560 1120						
Коэффициент возрастания вязкости	-	3,7	3,7	3,6	3,1	4,9	4,7

Табл. 6. Соответствие битума нефтяного дорожного вязкого марки БНД 60-90, изготавливаемого по ГОСТ 22245-90, требованиям проекта ГОСТ (первой редакции), предъявляемым к битуму марки БНД 70/100

«глубина проникания иглы при 25°C» и «динамическая вязкость при 60°C», в связи с чем присутствие его в перечне нормативных требований представляется излишним.

4. В ГОСТ 22245-90 и ГОСТ 33133-2014 отсутствуют требования к показателю «растяжимость при 25°C» дорожного битума после прогрева по методике RTFOT, объективно влияющему на работоспособность дорожного битума в составе асфальтобетонного покрытия.

5. Соответствие качества дорожного битума требованиям Межго-

сударственного стандарта ГОСТ 33133-2014 не является гарантом обеспечения более высокой долговечности асфальтобетонных покрытий, по сравнению с асфальтобетонными покрытиями, устраиваемыми с применением битума, соответствующего требованиям ГОСТ 22245-90.

Не может не вызывать удивления вынесенный на широкое обсуждение в 2018 году проект очередных российских нормативных требований к дорожному битуму: Проект ГОСТ «Битумы нефтяные дорож-

ные вязкие. Технические условия». Предвидеть «практическую значимость» такого документа не сложно, а результаты испытаний битума марки БНД 60/90 на соответствие так называемым «новым» требованиям, представленные в табл. 6, подтверждают справедливость такого предположения. Возникает вопрос: что реально происходит с нами? Кому и для чего нужны такие нормативные документы? Почему стало позволительно с такой легкостью манипулировать критериями качества важнейшего с точки зрения

Наименование показателя	Требования СТО 00044434- 014-2009 к БДУ 70/100	Фактические значения показателей физико-механических свойств:					
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при: 25°C 0°C	71-100	84	70	77	80	73	74
	Не менее 20	36	29	34	34	35	33
Температура размягчения, °C	Не ниже 47	47	49	48	49	49	49
Растяжимость, см, при: 25°C 0°C	Не менее 100	>140	>140	>140	>140	>140	>140
	Не менее 3,5	5,9	4,8	3,6	5,2	4,7	5,0
Температура хрупкости, °C	Не выше -18	-21	-21	-20	-21	-20	-20
Температура вспышки, °C	Не ниже 230	294	296	>300	295	>300	>300
Индекс пенетрации	От -1,0 до +1,0	-0,7	-0,6	-0,6	-0,3	-0,5	-0,4
Вязкость кинематическая при 135°C, мм ² ·с	Не менее 260	431,6	462,6	451,6	459,0	503,9	471,3
Вязкость динамическая при 60°C, Па·с	Не менее 120	299	324	266	264	317	368
После прогрева по методике RTFOT:							
Изменение массы образца, %	Не более 0,3	-0,21	-0,15	-0,29	-0,30	-0,17	-0,18
Растяжимость при 25°C, см	Не менее 100	>140	>140	>140	>140	>140	>140
Температура хрупкости, °C	Не выше - 15	-20	-19	-19	-20	-19	-19
Глубина проникания иглы при 25°C, % от первоначаль- ной величины	Не менее 65	69	65	68	65	67	67
Вязкость динамическая вязкость при 60°C, Па·с	Не более 950	608	897	713	860	853	757
Вязкость кинематическая при 135°C, мм ² ·с	-	655,6	701,6	707,5	750,1	764,7	699,4
Температура размягчения, °C	-	54	56	54	55	56	55
Коэффициент возрастания динамической вязкости	-	2,0	2,9	2,7	3,2	2,7	2,5

Табл. 7. Соответствие требованиям СТО 00044434-014-2009 качества битума нефтяного дорожного улучшенного марки БДУ 70/100, изготовленного из остатков переработки тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми в пробах, отобранных из промышленных партий товарной продукции Ухтинского НПЗ в 2010 году

обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий дорожно-строительного материала, как дорожный битум?

Одной из основных причин преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий в нашей стране является использование окисленных (индустриальных) дорожных битумов, не обладающих необходимым комплексом физико-механических свойств. Решить проблему увеличения срока службы дорожных покрытий путем разработки так называемых новых нормативных требований фактически к тому же по качеству битуму, только путем корректировки перечня показателей физико-механических свойств, фактически не требующей принципиальных изменений качества исходного

нефтяного сырья и технологии производства, не представляется возможным.

Может, наступило время, когда следует прекратить вводить страну в заблуждение, постоянно занимаясь «актуализацией» нормативных требований к дорожному битуму как одним из способов решения задачи, поставленной правительством России перед дорожной отраслью, – необходимости увеличения межремонтного срока службы дорожных покрытий? Не пора ли на основании положительного зарубежного и имеющего место в Петербурге 18-летнего опыта применения дорожных битумов, получаемых из тяжелой нефти, задуматься всерьез о производстве в России дорожных битумов из тяжелой нефти? Типичные данные о физико-механических свойствах дорожного битума

марки БДУ 70/100, изготавливаемого из остатков переработки тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми на Ухтинском НПЗ в период с 1992 по 2010 год, представленные в табл. 7, свидетельствуют о качественных особенностях этого битума, а именно: способности сохранять после прогрева высокие значения показателя «растяжимость при 25°C» (более 140 см) и оптимальные значения показателя «динамическая вязкость при 60°C» (650±1 200 Па·с), что и обеспечивает безремонтный срок службы дорожных покрытий в течение 10 и более лет даже в сложных условиях их эксплуатации.

Т.С. Худякова,
канд. техн. наук,
руководитель лаборатории
СПб ГКУ «Дирекция
транспортного строительства»