НОВЫЕ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

Разработка комплекса межгосударственных стандартов ГОСТ, регламентирующих требования и методы испытания битумов нефтяных дорожных вязких.

Совсем немного осталось времени до вступления в силу технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011 (далее – технический регламент). Он вступит в силу 15 февраля 2015 года. При этом для соблюдения требований технического регламента в свое время был разработан и утвержден Перечень стандартов, а в дальнейшем и Программа по разработке межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента.

Комплекс межгосударственных стандартов ГОСТ, регламентирующих требования и методы испытания битумов нефтяных дорожных вязких, был разработан в соответствии с этой программой. Он относится к разделу «Дорожно-строительные материалы и изделия» и состоит из следующих стандартов:

1) ГОСТ 33133 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования»;
2) ГОСТ 33134 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения индекса пенетрации»;
3) ГОСТ 33135 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения растворимости»;
4) ГОСТ 33136 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения глубины проникания иглы»;
5) ГОСТ 33137 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром»;
6) ГОСТ 33138 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения растяжимости»;
7) ГОСТ 33139 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения содержания твердого парафина»;
8) ГОСТ 33140 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения старения под воздействием высокой температуры и воздуха (метод RTFOT)»;
9) ГОСТ 33141 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температур вспышки. Метод с применением открытого тигля Кливленда»;
10) ГОСТ 33142 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры размягчения – Метод «Кольцо и Шар»;
11) ГОСТ 33143 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу».

Разработка данных стандартов была закреплена за Российской Федерацией, однако, следует отметить, что разработка велась в плотном контакте со специалистами как Республики Беларусь, так и Республики Казахстан. Так что окончательные редакции, которые уже прошли все процедурные вопросы, связанные с утверждением, разработаны с учетом мнений и пожеланий всех государств – членов Таможенного союза.

Далее хотелось бы подробней остановиться на основных изменениях и отличиях в разработанных стандартах от тех, которые действуют в настоящий момент.

1) В классификации битумов введено шесть марок битума: БНД 130/200, БНД 100/130, БНД 70/100, БНД 50/70, БНД 35/50, БНД 20/35 вместо пяти марок, как это регламентировано ГОСТ 22245 (БНД 200/300, БНД 130/200, БНД 90/130, БНД 60/90 и БНД 40/60). При этом следует отметить, что сам подход к классификационным принципам во всех государствах – членах Таможенного союза идентичен: битумы классифицируются по значению глубины проникания иглы (пенетрации) при 25°С. Как видно из минимальных и максимальных значений пенетрации, в новом ГОСТ пенетрационный интервал сужен. Снижение интервалов пенетрации для наиболее применяемых марок битумов, в первую очередь, позволит применять материалы наиболее близкие к конкретному региону, а также обеспечит более точный подбор составов асфальтобетонных смесей для конкретных условий эксплуатации и будет способствовать повышению однородности выпускаемых асфальтобетонных смесей.

2) Впервые введено разделение всех требований на основные и дополнительные показатели, при этом основные показатели обязательны для всех государств – членов Таможенного союза, а дополнительные могут назначаться каждым государством – членом Таможенного союза отдельно.

К основным показателям относятся:
- Пенетрация при 25°С;
- Температура размягчения по кольцу и шару;
- Растяжимость при 0°С;
- Температура хрупкости;
- Температура вспышки;
- Потеря массы образца после старения;
- Изменение температуры размягчения после старения.

К дополнительным показателям относятся:
- 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 твердого парафина;
- Индекс пенетрации.

Данный подход к назначению требований уже давно применяется в странах Евросоюза. Основные требования являются общими для всех стран Евросоюза. Однако необходимо учитывать тот факт, что климатические условия северных и южных стран Европы различны. Каждая страна может выбрать из дополнительных требований любые параметры и дополнить ими перечень основных. На территории данной страны такой общий

Рис. 1. Ротационный вискозиметр для определения динамической вязкости

Рис. 2. Разновидности насадок для ротационных вискозиметров

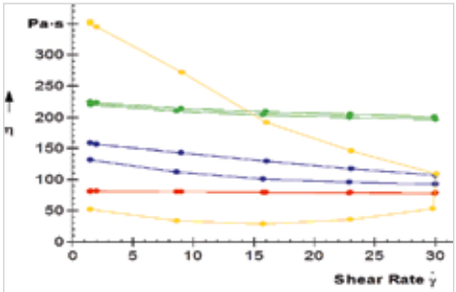

Рис. 3. График зависимости динамической вязкости от скорости сдвига

Рис. 4. Специальный сушильный шкаф для старения битума по методу RTFOT

Рис. 5. Вид изнутри сушильного шкафа для старения битума по методу RTFOT

перечень и будет определять требования к битумам. С учетом того, что в государствах – членах Таможенного союза климатические условия имеют еще больший разброс, то разделение требований для битумов нефтяных дорожных вязких на основные и дополнительные оправдано и закономерно.

3) Появился принципиально новый для российских дорожников метод испытаний битумов, определяющих динамическую вязкость при помощи ротационной вискозиметрии. Используемый в ГОСТ ротационный метод определения вязкости дорожных битумов основан на применяемом в США современном ротационном методе определения вязкости битумов (AASHTOT316) и действующем в ЕС ротационном методе испытаний битумных материалов (EN 13302), который позволяет определять динамическую вязкость битумов. По сравнению с капиллярной вискозиметрией, у ротационного метода есть ряд преимуществ: ротационный метод адаптирован для неньютоновских жидкостей (к которым и относится битум); позволяет задавать необходимые значения скорости сдвига; позволяет определять динамическую вязкость при заданной скорости сдвига и дает возможность моделировать одинаковые условия сдвигового воздействия для всех образцов.

Наименование показателя	Норма для битума марки					
	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70	БНД 35/50	БНД 20/35
Глубина проникания иглы, 0,1 мм при 25°С	131–200	101–130	71–100	51–70	36–50	20–35
Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже	42	45	47	51	53	55
Растяжимость, см, при 0°С, не менее	6,0	4,0	3,7	3,5	Не определяется	
Температура хрупкости, °С, не выше	–21	–20	–18	–16	–14	–11
Температура вспышки, °С, не ниже	220	230	230	230	230	230
Потеря массы образца, после прогрева, %, не более	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
Изменение температуры размягчения после старения, °С, не более	7	7	7	7	6	6

Табл. 1. Технические требования, относящиеся к основным показателям

Введение параметров вязкости в перечень требований к битумам позволяет учитывать этот важнейший параметр при управлении технологическим процессом приготовления асфальтобетонной смеси, а также при проектировании состава асфальтобетонной смеси, исходя из условий сдигоустойчивости (например, к колееобразованию).

4) В стандарте на определение динамической вязкости представлены два метода. По первой методике динамическая вязкость определяется при одной определенной скорости сдвига через определенный промежуток времени. По другой методике динамическая вязкость определяется при различных скоростях сдвига. В процессе испытаний скорость сдвига повышается многократно, чтобы сдвиговым течением разрушить структурные связи, после достижения максимальной скорости сдвига происходит обратное снижение скорости сдвига с определением динамической вязкости при начальной скорости сдвига. По разности значений динамической вязкости оценивают устойчивость битума к воздействию сдвиговых нагрузок (рис. 3).

5) Следующей отличительной особенностью разработанного комплекса стандартов является принципиально измененный метод подготовки проб битума путем искусственного старе-

Рис. 6. Дуктилометр, оснащенный силоизмерителями и усиленным механизмом растяжения с максимальной нагрузкой на каждый силоизмеритель до 300 Н, способный выполнять растяжение образцов со скоростью от 1 мм/мин до 1000 мм/мин. Диапазон поддерживаемой температуры испытания от –10˚С до +40˚С с точностью до ±2˚С

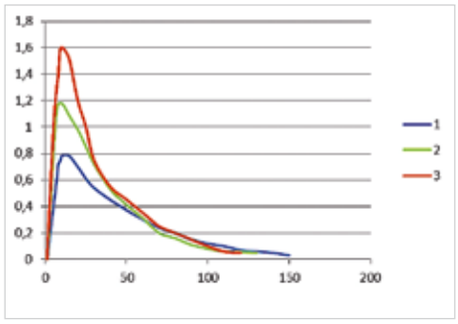

Рис. 7. Пример распределения усилий при растяжении битума при 25°С

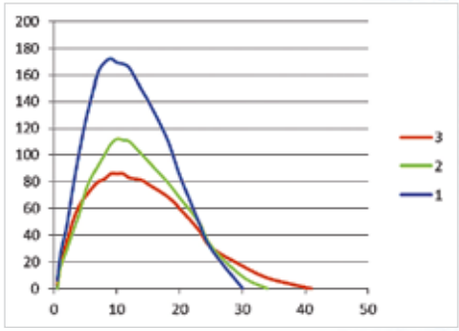

Рис. 8. Пример распределения усилий при растяжении битума при 0°С

ния. В новом стандарте применяется метод испытания, основанный на самом распространенном в странах европейского союза и США – методе RTFOT, который максимально точно моделирует процессы старения битума в реальных условиях приготовления и укладки асфальтобетонных смесей. Старение по методу RTFOT занимает 85 минут, что значительно сокращает затраты на проведение испытания. Однако в настоящее время РФ и РБ еще действует ГОСТ 18180, где используется статичный и продолжительный (в течение 5 часов) прогрев, который не отражает процессы старения битума в реальных условиях приготовления и укладки асфальтобетонных смесей.

6) Впервые введена методика определения максимальных усилий при растяжении. Определение максимального усилия при растяжении битума позволяет оценить когезионные свойства битума. Определение максимального усилия при растяжении битума возможно на дуктилометрах, оснащенными силоизмерителями.

Далее представлены графики определения максимальных усилий при растяжении трех различных проб битума марки БНД 70/100. Из данных графиков видно, что разные битумы обладают различным максимальным усилием при растяжении, причем разница в данном случае достигает до двух раз. Битум 3 (красный цвет) превосходит остальные по усилию при 25°С, причем при 0°С он показывает минимальное усилие. Соответственно, данный битум обладает лучшей устойчивостью к пластическим деформациям при повышенных температурах, а при низких температурах, наоборот, обладает повышенной способностью к пластическим деформациям для релаксации напряжений и предотвращения процесса трещинообразования.

Введение определений усилий при растяжении, в первую очередь, характеризует когезионные связи битума; позволит оценивать упругие деформации, характеризующие «жизненный цикл» битума, который, в свою очередь, влияет на межремонтные сроки дорожных покрытий.

Далее представлены численные значения требований, которые регламентированы новым ГОСТ на требования к битумам нефтяным дорожным вязким.

Д.И. Оверин,
генеральный директор ООО «ИТЦ»

Наименование показателя	Норма для битума марки					
	БНД 130/200	БНД 100/130	БНД 70/100	БНД 50/70	БНД 35/50	БНД 20/35
Растяжимость, см, при 25 °С, не менее	80	70	62	60	50	40
Максимальное усилие при растяжении, Н при 25°С, не менее	Для набора статистических данных					
Максимальное усилие при растяжении, Н при 0°С, не более	Для набора статистических данных					
Температура хрупкости после старения, °С, не выше	–18	–17	–15	–13	–11	–8
Растворимость,%, не менее	99,0					
Содержание твердого парафина, %, не более	3,0					
Индекс пенетрации	от –1,0 до +1,0					
Глубина проникания иглы, 0,1 мм при 0°С, не менее	40	30	21	18	14	10
Динамическая вязкость, Па·с, не менее	Метод 1 (при 1,5 $с^{-1}$ при 60°С)	Для набора статистических данных				
Изменение динамической вязкости в результате сдвигового воздействия, %, не более	Метод 2 (при 1,5 $с^{-1}$ при 60°С)	Не нормируется				
Изменение динамической вязкости после старения, Па·с, не менее	Метод 1 (при 1,5 $с^{-1}$ при 60°С)	Для набора статистических данных				
Изменение динамической вязкости после старения в результате сдвигового воздействия, %, не более	Метод 2 (при 1,5 $с^{-1}$ при 60°С)	Не нормируется				

Табл. 2. Технические требования, относящиеся к дополнительным показателям