



Татьяна Сергеева



Евгений Еременко



Татьяна Худякова



Радий Ахмедьяров



Наталья Майданова

КРУГЛЫЙ СТОЛ

БИТУМ: КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА

В середине февраля подведомственные Росавтодору структуры были проинформированы относительно вопросов соответствия битумов физико-химическим показателям, указанным в ГОСТ 33133-2014. Редакция журнала для продолжения разговора на данную тему пригласила ведущих специалистов-экспертов ответить на ряд вопросов.

– Как повлияло на качество дорожного битума отечественного производства введение в действие межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014? Каким образом на качество дорожного битума отразится сокращение количества показателей до уровня, достаточного, по мнению Росавтодора (информационное письмо № 01-28/5235 от 14.02.2018), для декларирования и паспортизации товарной продукции целевого назначения?

Татьяна Михайловна Сергеева, начальник отдела стандартизации и метрологии Государственного предприятия «БелдорНИИ» (г. Минск):

– Ответы были подготовлены мной с учетом мнения специалиста по битумам нашего института Н.В. Радькова. Итак, по ГОСТ 33133-2014 белорусские производители выпускают битум по разовым заказам россиян. Для потребления внутри страны и на экспорт мы производим битумы по СТБ EN 12591-2010 «Битумы дорожные. Технические требования и методы испытаний». Решением Коллегии ЕЭК от 28 февраля 2017 года №22 СТБ EN 12591-2010 включен в Перечень стандартов, взаимосвязанных с ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог» до 01.05.2019 (аналогично включен национальный стандарт Республики Казахстан – СТ РК 1373-2013). С письмом Росавтодора № 02-28\5235 от 14.02.2018 г. я не знакома, но если действительно в нем предлагается сократить количество показателей битума для целей его декларирования по ТР ТС 014/2011, то это по меньшей мере удивляет.

Евгений Александрович Еременко, научный сотрудник ДорТрансНИИ ДГТУ (г. Ростов-на-Дону):

– Несмотря на введение в действие с 1 сентября 2016 года ГОСТа 33133-2014, до

сих пор основным продуктом, который применяют практически все подрядные дорожно-строительные организации, являются битумы нефтяные дорожные вязкие по ГОСТ 22245-90. Несмотря на то, что ГОСТ 33133-2014, по сравнению с ГОСТ 22245-90, вводит требования по оценке устойчивости к старению (технологическому старению), динамической вязкости при различных условиях испытания, с целью возможного моделирования реальных эксплуатационных свойств дорожного асфальтобетона, что в теории должно обеспечивать выпуск высококачественных битумов для продления срока службы дорожных асфальтобетонных, нефтепереработчики на данный момент не способны обеспечить выпуск продукции, полностью удовлетворяющей требованиям ГОСТ 33133, в частности, по показателям устойчивости к старению и растяжимости при 0°C, фактически выпускаемая БНД по ГОСТ 22245, где эти показатели не нормируются.

В соответствии с пунктом 8.3.1, ГОСТ 33133 предусматривает приемосдаточный контроль лишь по «основным показателям», в соответствии с таблицей №1 настоящего ГОСТ. При этом контроль по дополнительным показателям может быть установлен на национальном уровне, однако о том, кто должен их вводить, не сказано настоящим нормативом. Росавтодор в своем письме № 01-28/5235 от 14.02.2018 аналогично ссылается на данный пункт ГОСТа, не давая при этом пояснений, касающихся введения в приемосдаточные испытания «дополнительных показателей» и информации о том, кто их должен вводить. Урезая требования по количеству показателей, представленных в таблице 1, и сводя их к минимуму, фактически настоящий ГОСТ остается на уровне ГОСТ 22245.

Татьяна Сергеевна Худякова,
руководитель лаборатории Санкт-
Петербургского ГКУ «Дирекция
транспортного строительства»:

– В отличие от ГОСТ 22245-90, межгосударственным стандартом ГОСТ 33133-2014 предусмотрена оценка значений показателей физико-механических свойств дорожного битума, вошедшего в состав асфальтобетонного покрытия, что принципиально важно, поскольку при смешении с горячим каменным материалом во время изготовления горячих асфальтобетонных смесей битум старится, ухудшая значения показателей, обуславливающих эксплуатационную надежность дорожного асфальтобетона. Однако после испытания по методике RTFOT регламентируются только два показателя: «изменение массы» и «изменение температуры размягчения», по значению которых битумы марки БНД 60/90 традиционного качества практически всегда соответствуют установленным требованиям. Регламентирование показателей, важнейших для обеспечения долговечности дорожного покрытия, таких как «растяжимость при 25°» после прогрева, вообще не предусмотрено, а регламентирование «динамической вязкости при 60°» введено только для набора статистических данных. Информация о практической значимости этих показателей и необходимости регламентирования их значений неоднократно публиковалась нами в отраслевых журналах, докладывалась на конференциях и семинарах, но, к сожалению, не была востребована разработчиками межотраслевого стандарта.

Очевидно, что введение в действие межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014 никак не повлияло и не могло повлиять на качество битума нефтяного дорожного вязкого отечественного производства как продукта целевого назначения, приведя лишь к финансовым затратам на приобретение дорогостоящего лабораторного испытательного оборудования, необходимого НПЗ для осуществления паспор-

тизации товарной продукции и входного контроля качества битума на АБЗ.

Как показывает многолетний опыт устройства дорожных покрытий в Петербурге с использованием дорожного битума разного качества, эксплуатационным недостатком битумов, изготавливаемых в соответствии с ГОСТ 22245-90, являются низкие значения показателя «растяжимость при 25°» (что, к сожалению, допускается стандартом), как до, так и после прогрева. Согласно информационному письму Росавтодора № 01-28/5235 от 14.02.2018, для декларирования и паспортизации товарной продукции целевого назначения теперь достаточно только тех показателей физико-механических свойств битума, которые указаны в разделе «основные показатели» ГОСТ 33133-2014, среди которых требование к «растяжимости при 25°» даже для исходного битума отсутствует, не говоря уже о таком важнейшем для обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий показателе, как «динамическая вязкость при 60°» (до и после прогрева).

Повлияет ли на качество товарного дорожного битума такое, прямо скажем, волевое решение Росавтодора в части корректировки перечня показателей? С точки зрения ГОСТ 33133-2014 – конечно же, нет, а в сравнении с действующим на протяжении 52-х лет ГОСТ 22245-90 может измениться в худшую сторону из-за отсутствия контроля за показателем «растяжимость при 25°». Невольно возникает вопрос: а как насчет «семь раз отмерь, один раз отрежь»? Зачем тратить государственные деньги на разработку нового нормативного документа, чтобы в итоге свести требования к дорожному битуму до уровня ниже, чем установленный действующим стандартом?

Радий Равильевич Ахмедьяров,
главный технолог ООО «Компания
Би Эй Ви» (г. Москва):

– Без сомнения, определение показателей битума после кратковре-

менного старения – это большой шаг вперед. Ведь, получая вяжущее с завода, лаборатория АБЗ проверяет на качество совсем не тот продукт, который будет работать на дороге. И очень важно, чтобы битум имел возможность сохранять свои свойства как минимум после всех манипуляций с ним со времени производства смеси до ее уплотнения и остывания в слое.

Что касается номенклатуры показателей, определяемых в лабораториях подрядчиков, – на мой взгляд, это не окажет большого влияния на качество выпускаемых материалов. Нашим законодателям в этой области все же стоило бы не переносить ответственность с производителей на конечного потребителя. В современном мире уже давно существуют рычаги регулирования качества, при которых на АБЗ нет необходимости в проведении входного контроля: покупатель уверен в качестве, не тратит свое время и деньги, а полностью сосредоточен на обеспечении качества собственной продукции.

Наталья Васильевна Майданова, зам.
директора по качеству, руководитель
НИУ ОАО «АБЗ-1»:

– Нельзя судить о качестве нефтяного битума по количеству показателей, заложенных в нормативном документе. Мы с вами понимаем, что ГОСТ 33 133 – межгосударственный рамочный нормативный документ, созданный для беспрепятственной беспощинной торговли между странами, входящими в Евразийское экономическое сообщество. Семь показателей, выполнение которых является необходимым и достаточным для совершения торговых операций. («Государства-члены обеспечивают обращение продукции, соответствующей требованиям технического регламента Союза на своей территории без предъявления дополнительных по отношению к содержащимся в техническом регламенте Союза требований к такой продукции и без проведения дополнительных процедур оценки соответствия Статья 53 Договора о Евразийском

экономическом союзе от 29 мая 2014 года.)

Из семи основных показателей, например, для марки БНД 70/100 (широко применяемая в РФ), только в показателе растяжимости при 0°C нормы ужесточены, но, имея высокое значение воспроизводимости для этих показателей, можно всегда обосновать те или иные отклонения. Поэтому ГОСТ 33133 с семью основными показателями позволяет НПЗ производить битумы, которые они раньше производили по ГОСТ 22245. Сравнительный анализ битума марки БНД 60/90 и БНД 70/100, выпускаемых по ГОСТ 22245 и ГОСТ 33133 соответственно, по расширенному перечню физико-механических, химических и реологических показателей не позволяет делать выводы о более высоком качестве одной из этих марок. Наша лаборатория оснащена всем необходимым оборудованием для испытаний по расширенному перечню показателей, мы понимаем, какого качества поступают к нам битумы и как эти показатели проявляются в показателях асфальтобетонных смесей, и как отражаются в долговечности асфальтобетонов.

– Можно ли считать требования к физико-механическим свойствам дорожного битума, сформулированные в ГОСТ 33133-2014, оптимальными – с точки зрения обеспечения более высокой, по сравнению с требованиями ГОСТ 22245-90, эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий?

Т.С. Худякова:

– Конечно же, нельзя! Требования ГОСТ 33133-2014, так же, как и ГОСТ 22245-90, не оптимальны, так как дорожный битум, соответствующий по качеству этим нормативным документам, не способен обеспечить эксплуатационную надежность асфальтобетонных покрытий в современных условиях их работы. Появление межгосударственного стандарта можно рассматривать как формальную и неудачную попытку регламентирования требований к физико-ме-

ханическим свойствам дорожного битума отечественного производства, как товарному продукту целевого назначения, основанную на отдельных показателях, включенных в европейские требования к дорожному битуму, но практически не влияющих на прочность асфальтобетонных покрытий.

Е.А. Еременко:

– Нормирование показателей устойчивости к старению, по методу RTFOT, битумов в новом ГОСТе в некоторой степени позволяет сказать, что данные требования оптимальны для обеспечения более высокой эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий, однако отсутствие требований по показателю «динамическая вязкость при 60°C», который косвенно может характеризовать устойчивость асфальтобетонов к пластическим деформациям, а также параметров сдвиговой устойчивости, определяемых на динамическом сдвиговом реометре, и низкотемпературной устойчивости, определяемой на реометре изгиба балочки, сводят инновационность настоящего норматива к минимуму.

Т.М. Сергеева:

– Требования к битумам (неважно, какому стандарту он соответствует) как к органическому вяжущему материалу не являются сами по себе гарантом обеспечения увеличения эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий.

Важно обеспечить стабильность свойств битума, как при изготовлении, так и при транспортировке и хранении его на АБЗ. Асфальтобетонные покрытия, изготавливаемые с применением качественного битума по ГОСТ 22245-90 и с соблюдением всех технологических норм, имеют хорошую долговечность.

Р.Р. Ахмедьяров:

– Конечно, ГОСТ 33133-2014 является более современным по сравнению со старым ГОСТ 22245, ведь появились более продвинутые показатели. Но, с другой стороны, основные методы испытаний пере-

кочевали из отменяемого стандарта, хотя за рубежом уже являются пережитком прошлого. Марки битума теперь называются по-другому, но суть свою не поменяли – они не стали более узкими, требования озвучены таким образом, чтобы удовлетворить скорее производителей, чем потребителей.

Качество же битума с каждым годом становится все хуже, и это подтверждают все производители асфальтобетонных смесей. Глубокая переработка нефти, принятая на современных НПЗ, лишает ее ряда углеводородных составляющих. В связи с этим битум, произведенный в нашей стране методом окисления, очень подвержен старению. Поэтому и асфальтобетон, приготовленный на таком окисленном вяжущем, в отличие от остаточных европейских битумов, служит не так долго, как хотелось бы.

– Считаете ли вы необходимым изменить сложившуюся за последние годы в нашей стране систему разработки и введения в действие новых нормативных требований, техническая и экономическая целесообразность которых не подтверждена на практике?

Е.А. Еременко:

– Разработка и введение новых нормативов и стандартов, включая методики испытаний на территории РФ, необходимы, так как большая часть действующих стандартов утратила актуальность, в связи с изменившимися технологиями, совершенствованием методов испытаний в зарубежье, а также возросшими нагрузками на автомобильных дорогах. Дорожно-климатические характеристики районов изменились и не соответствуют реалиям. Фактически требования действующих ГОСТов не способны обеспечить выпуск стабильной качественной продукции, вследствие отсутствия контроля качества материалов по дополнительным эксплуатационным и реологическим показателям свойств – неважно, будь то органические вяжущие или асфальтобетоны. Однако разработкой и

последующим введением стандартов должны заниматься организации, способные на практике, как в лабораторных, так и в производственных условиях подтвердить инновационность, эффективность и экономическую целесообразность нововведения. В технические советы, рассматривающие данные проекты стандартов, должны быть включены специалисты как дорожно-строительных организаций, так и нефтепереработчиков – для учета всестороннего мнения. Стоит понимать, что одномоментный переход на новые стандарты практически невозможен, в связи с необходимой модернизацией и производств, и лабораторий.

Т.М. Сергеева:

– Считаю особенно важным при стандартизации устанавливать технические требования, необходимые и достаточные, целесообразность которых определена и подтверждена, в том числе и на практике.

Р.Р. Ахмедьяров:

– Это естественно, что техническая и экономическая целесообразность любых новых разработок должна быть подтверждена на практике. Вместе с тем, данные появляющиеся стандарты не являются уникальными разработками, требующими долговременного всестороннего рассмотрения. Они уже опробованы в других странах, имеется большой опыт внедрения, определены области их применения. При этом нам нужно учитывать местные особенности, включая различия в качестве нефти, отличия нашего битумного производства от зарубежного и пр. Отрасль во всем мире развивается очень быстро, хотелось бы не опаздывать за ней на десятки лет, но вместе с тем нельзя делать необдуманных шагов.

Отметим также, что в настоящее время в России одновременно существует несколько различных вариантов требований к вяжущим, которые подразумевают совершенно различные методы испытаний. Сложившаяся ситуация вызывает непонимание специалистов дорожных организаций: к чему го-

товиться, с каким битумом предстоит работать и какие приборы необходимо иметь в заводской лаборатории.

Т.С. Худякова:

– Необходимость в актуализации стандартных требований к дорожно-строительным материалам давно назрела, поскольку очевидно их несовершенство в связи с принципиальными изменениями условий работы дорожных покрытий за последние 20–30 лет. Однако за годы перестройки прекратили свое существование отраслевые дорожные институты, занимавшиеся профессионально (в том числе и за рубежом) научными исследованиями в области дорожного строительства и комплексным анализом результатов наблюдения за влиянием того или иного показателя качества конкретного вида дорожно-строительного материала на прочность устраиваемых с его использованием дорожных покрытий. Сложившаяся за последние пять лет в нашей стране система разработки и введения в действие новых нормативных документов для дорожной отрасли России, основанная на формировании перечня ничем не обоснованных показателей качества дорожного битума и их регламентируемых значениях, или на переводах на русский язык зарубежных стандартов, безусловно, требует переосмысления.

Не секрет, что дорожные остаточно битумы за рубежом по значению показателей физико-механических свойств принципиально отличаются от дорожных битумов, изготавливаемых в нашей стране, поскольку их производство не основано на применении процесса окисления тяжелых нефтяных остатков, получаемых при переработке низковязкой и средней по вязкости российской нефти. Опыт устройства дорожных покрытий в Санкт-Петербурге с использованием дорожного битума компаний NYNAS, NESTE, а также битума нефтяного дорожного улучшенного марки БДУ 70/100, изготавливаемых из тяжелой нефти, подтвердил спо-

собность вяжущих этого качества обеспечивать высокую эксплуатационную надежность асфальтобетонных покрытий за счет именно оптимальных значений показателей физико-механических свойств после прогрева по методу RTFOT. К сожалению, должного внимания к проблеме обеспечения дорожной отрасли России битумами требуемого качества путем вовлечения в целевую переработку тяжелой нефти, запасы которой на территории нашей страны значительны, до сих пор не уделяется.

При разработке современных российских нормативных требований к дорожному битуму необходимо использовать положительный, с точки зрения обеспечения потребительских свойств этого вида дорожно-строительного материала, зарубежный опыт нормирования – в частности, комплекс критериев качества. Однако, в связи с особенностями химического состава и структуры нефтяных битумов российского производства, регламентируемые значения этих показателей должны устанавливаться только на основе обработки комплексных данных о практических результатах применения битумов отечественного производства в реальных условиях работы дорожных покрытий в разных регионах России.

Задача увеличения срока службы дорожных покрытий в России не может быть решена без активного участия в этой работе отечественных нефтяных компаний, технологические возможности нефтеперерабатывающих заводов которых в части производства дорожного битума, как продукта целевого назначения, еще не исчерпаны. Примером такой работы явилась разработка и введение в действие Государственной компанией «Автодор» СТО АВТОДОР 2.1-2011 «Битумы нефтяные дорожные улучшенные. Технические условия», требованиям которого уже сегодня отвечает товарная продукция одного из производителей, востребованная на дорожном рынке. Для того чтобы улучшить потребительские

свойства товарного дорожного битума российского производства необходимо при разработке очередных новых российских нормативных требований к этому виду дорожно-строительных материалов отойти от принципа «давай количество» (ПНСТ 1-2012, ГОСТ 33133-2014, ПНСТ 82-2016, ПНСТ 85-2016, ...) и перейти к принципу «лучше меньше, да лучше». Перед утверждением документ должен проходить апробацию на практике для подтверждения технической и экономической целесообразности введения его в действие на всей территории страны, а разработчики – нести ответственность за достигнутый практический и экономический результат. Разработчики же ГОСТ 33133-2014 смогли красиво отчитаться об использовании инновационных решений при формулировании новых требований к качеству дорожного битума, не задумываясь о том, каков будет практический результат. Информационное письмо, полученное от Росавтодора в преддверии очередного дорожно-строительного сезона, о выведении дополнительных показателей из перечня показателей, обязательных для декларирования и паспортизации дорожного битума, лишнее раз подтвердило справедливость такого мнения.

Н.В. Майданова:

– Я раскрою видение ОАО «АБЗ-1» относительно разработки национального стандарта на нефтяные битумы.

Создание национального ГОСТ на дорожные нефтяные битумы – крайне необходимая задача. Национальный стандарт должен отражать требования дорожной отрасли и учитывать возможности нефтепереработки, но, чтобы учесть интересы двух сторон, необходим долгосрочный и планомерный путь, который бы позволил относиться к битуму не как к отходу производства. При этом следовало бы решить несколько задач:

1. Прояснить перспективы нефтедобычи и нефтепереработки на ближайшие 10–20 лет (какие ме-

сторождения будут развиваться, какие в них нефти, как АО «Транснефть» планирует распределять потоки нефти, планируется ли отдельная переработка «тяжелых» нефтей как наиболее подходящих для производства дорожных битумов).

2. Параллельно набирать статистику по дополнительным показателям, ГОСТ 33133, заниматься анализом, регулярно выносить на общее обсуждение обобщенные результаты по всем НПЗ в РФ. Это огромная работа, и кто ее будет проводить – непонятно. Многие лаборатории НПЗ не оснащены требуемым лабораторным оборудованием, обученным персоналом. У лабораторий АБЗ, даже таких оснащенных как наша – свои текущие задачи. У нас в стране никогда не было специализированных научных центров, которые бы по государственным программам работали над проблемами переработки тяжелых нефтяных остатков, в отличии от мировой, десятилетиями действующей, практики.

3. Искать зависимости качества битумов от качества исходного сырья и постепенно разработать нормативные документы для исходного сырья и технологические режимы для производства битумов на каждом НПЗ. В НД на сырье должны быть регламентированы показатели, выполнение которых позволит выпускать битумы с заведомо прогнозируемыми параметрами. Это приведет к тому, что НПЗ вынуждены будут провести ряд мер по технической модернизации битумного производства, или производством битумов должен будет заниматься специализированный бизнес, что тоже присутствует в мировой практике.

4. Провести экономический расчет эффективности использования высококачественных битумов из тяжелых нефтей (сейчас тяжелые нефти скачиваются в общую трубу, ущерб в стране от использования битумов, не выполняющих своей основной задачи в

асфальтобетоне, огромен). Это тоже огромная работа.

После анализа полученной информации можно планировать корректировку ГОСТа на битум, который бы удовлетворял требованиям дорожной отрасли и возможностям нефтепереработки. ГОСТ должен быть с минимумом показателей, которые легко проверяются при паспортизации и при входном контроле и гарантируют потребителю надежность показателей. Но за этим ГОСТом должны стоять НД на исходное сырье для производства битумов и отношение к этому виду продукции не как к способу утилизации тяжелых нефтяных остатков при нефтепереработке. В НД на сырье должно регламентироваться содержание твердых парафинов (в смесевых нефтях содержание твердых парафинов может колебаться от 2 до 7 %). Если этого не делать, то, при наличии этого показателя в ГОСТе покупатели должны проводить испытания по этому показателю, периодически выставлять претензии производителям, что не подведет НПЗ ни к каким действиям по сортировке и усреднению исходного сырья.

В стандартах многих стран этот показатель нормируется от 2,2 до 4 %. В итоге этой системной работы (два-три года) может появиться стандарт, за основу которого можно было бы брать американский стандарт на битумы, маркируемый по вязкости, который много лет был рабочим документов и в США, и в Канаде. Правильное подобранное сырье, отсутствие повышенного содержания парафинов, отработанные под сырье технологические режимы приготовления битумов, выдержанные режимы транспортировки и хранения позволят получать битумы с прогнозируемыми свойствами.

Редакция журнала благодарит участников круглого стола за профессиональные ответы и приглашает специалистов к дальнейшим публикациям.

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЯЖУЩЕГО



Отвечая на вопрос «Как повлияло на качество дорожного битума отечественного производства введение в действие межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014?», могу сказать – НИКАК. На тот же самый материал выписали другую «бумагу». На 10 единиц сместили пенетрацию и интерполировали показатели. Однако есть нюанс. Если раньше, допустим, работая в Западной Сибири, во 2-й климатической зоне, мы предупреждали поставщиков о том, что битум с пенетрацией 90/130 в своем диапазоне 100/130 дает пластику, особенно при добавлении дополнительного пластификатора как адгезионной присадки, то нам и привозили битум с учетом наших пожеланий – с пенетрацией в диапазоне 90/100. Сейчас мы имеем битум 70/100. Не думаю, что теперь наше волеизъявление об ограничении пенетрации до нужной нам 90/100 будет принято во внимание. Не исключаю, что на объект будет поступать битум 70/100 в диапазоне 75/85, что

естественным образом не заставит долго ждать, чтобы наши сибирские дороги начали «трещать» на морозе. С другой стороны, когда мы заказывали битум 60/90, нам на объект обычно поступал битум в диапазоне 75/85.

Что в итоге получилось? Раньше основной объем выпуска битума сосредотачивался на двух марках 60/90 и 90/130, а сейчас основной объем выпуска свели в один диапазон 70/100, то есть в одну марку.

Однако, считаю, что **мы не должны требовать от НЕФТЯНИКОВ каких-то сверхпоказателей для битума**. Объясню почему. В этом вопросе нужно, в первую очередь, понимать, что нефтяная отрасль решает конкретную задачу государства по наполнению бюджета страны финансовыми средствами. Доля битума в обороте нефтяной компании составляет всего 1–1,5%. Напомню, что в 2017 году завершилась государственная программа по увеличению глубины переработки нефти. Кстати, для реализации этой программы несколько десятков миллиардов рублей было изъято почему-то именно из дорожного фонда. **АБСУРД**: взяли денег из дорог, чтобы ухудшить битум для этих же дорог.

Однако, несмотря ни на что, все с пониманием отнеслись к увеличению глубины переработки нефти и начали активно придумывать различные модификаторы и добавки, чтобы хоть немного исправить ситуацию. Но речь сейчас

не о добавках, хотя они серьезно увеличивают итоговую стоимость дороги. Вернемся к интересам государства. Итак, дополнительный отбор вакуумного газойля в результате увеличения глубины переработки нефти обеспечивает существенную (дополнительную) прибыль нефтепереработчикам, а государству – дополнительное пополнение бюджета.

В нашей стране неизменно действуют приоритеты: **бюджет страны – первичен; дороги – вторичны**. Если этот порядок не удалось изменить за последние сто лет, то, думаю, вряд ли мы его изменим сейчас. Это все равно что изменить русло реки в горном ущелье – затратно и ни к чему.

Однако выход есть:

1. На необходимом государственном уровне установить, что **битум это социальный продукт**. Водку из пшеницы делать гораздо выгоднее, чем печь из нее хлеб, но ведь государство вмешалось и волевым решением направило львиную долю пшеницы на производство хлеба. Так и здесь: после объявления битума социальным продуктом должны появиться компании, которые начнут КОМПАУНДИРОВАТЬ различные остатки переработки нефти, добавлять в них недостающие масляные фракции за счет дистиллятных погонов и продавать дорожникам целевой продукт под названием БИТУМ. Битум, который должен отвечать требованиям не только необъятной дорожно-климатической зоны, но и транспортно-эксплуатационным показателям конкретного объекта. Дорожники должны поддержать тенденцию создания битумных терминалов, которые по мощности были бы привязаны к существующим условиям.
2. Мы знаем, что из-за нестабильного спроса на битум и относительно стабильного спроса на

БНД 60/90		БНД 90/130
БНД 70/100	Диапазон основного спроса 75/110	БНД 100/130

масла для обеспечения высокой эффективности производства нефтепереработчики естественным образом выбирают приоритет в сторону более жесткого режима крекинга, что бьет по качеству битума. Если мы начнем планировать для нефтяников хотя бы укрупненно спрос на битум – качество битума также повысится.

В настоящее время дорожки находятся под жесточайшим прессом увеличения межремонтных сроков.

На одной из отраслевых конференций я задал вопрос, так и оставшийся без ответа: «Каким образом в условиях увеличения глубины переработки нефти обеспечить 12- и 24-летний срок службы слоев дорожной одежды?» Одно условие исключает другое. Снова **АБСУРД**, к которому мы уже привыкли, о нем я упомянул выше.

Давайте вместе разберемся. Итак, проанализируем взаимоисключающие события:

1. Увеличение межремонтных сроков автомобильных дорог.
2. Снижение содержания масляных фракций в битуме.

Теперь вспомним **ЗАВИСИМОСТЬ** долговечности асфальтобетонного покрытия от содержания ароматических соединений в битуме: оптимальное содержание смол и ароматических углеводородов в битуме (в нашем случае именно масла богаты ароматическими углеводородами) обеспечивает высокую растяжимость при 25°C, когезию и коллоидную стабильность.

Это показатели, влияющие на низкотемпературные и усталостные характеристики асфальтобетона.

Из этого можно сделать главный вывод: **снижение содержания масляных фракций в битуме делает асфальтобетон хрупким, что значительно сокращает количество циклов восстановления покрытия после нагружения и его работоспособность при низких температурах.** Проявляется обра-

зованием на покрытии низкотемпературных и усталостных трещин.

Разберемся, что же произошло после принятия решения об увеличении глубины переработки нефти?

1. 10 лет назад гудрон обладал вязкостью 20–40 секунд, сегодня – 150–300 (показывает за какое время из верхнего резервуара жидкость переместится в нижний).
2. Гудрон стал более «сухим», и для того, чтобы окисленные битумы были приемлемого качества, нефтепереработчикам приходится добавлять недостающие масляные фракции за счет дистиллятных погонов.
3. Из-за того, что в битуме с пенетрацией 90 масла больше, чем в битуме с пенетрацией 60, прослеживается нормальное стремление нефтепереработчиков выдать битум, приближенный к нижней границе.

Например (данные требуют уточнения):

В тонне битума с пенетрацией 60 – 30 кг масла.

В тонне битума с пенетрацией 90 – 34 кг масла.

Стоимость масла на рынке отдельно от битума – 300 руб./кг.

Стоимость масла в составе битума – 13 руб./кг (если тонна стоит 13 тыс. руб.).

Прибыль в результате отбора масляных фракций в диапазоне установленной пенетрации составляет 1148 рублей с каждой тонны битума, а значит, в бюджете страны появится еще больше денег, которые пойдут на тот же ремонт дорог. **КРУГ ЗАМКНУЛСЯ.**

Что же делать? Есть предложения:

1. Привлечь нефтепереработчиков и дорожников к совместной научной работе по выведению корреляционных зависимостей между фракционным составом битума и долговечностью покрытий на основе длительного мониторинга за объектами. **Вывести зависимость в рублях, чтобы всем было понятно, сколько денег государство получает в результате глубокой переработки нефти (нагрева**

до 500–700°C) и сколько теряет на преждевременных ремонтах дорог.

2. Из-за большого содержания дорогостоящих фракций (пенетрацию подняли на 10 единиц) предложить разработать новые расценки на битум по ГОСТ 33133, которые должны быть несколько выше, чем на битум по ГОСТ 22245. Только в этом случае нефтяники смогут откликнуться на просьбу дорожников, например, при заказе 70/100 привести битум на объект с желаемой пенетрацией в диапазоне 90/100. Приведенный выше расчет ярко показывает, на сколько стоимость битума одной марки может отличаться от стоимости битума другой.

3. На необходимом уровне государственной власти возобновить интерес к основным проблемам дорожной отрасли и решению следующих вопросов:

- **О ВОЗВРАТЕ УХТИНСКОГО БИТУМА.** Или в 20 км южнее Ухты есть поселок Ярега. Там находится уникальное месторождение одноименной нефти. Битумная беспарафиновая тяжелая высокосмолистая нефть нафтенового основания. Добывается шахтным способом. Битум, полученный из этой нефти, может быть таким, что не потребуются никаких добавок, присадок или модификаторов. Вспомните питерские дороги, когда они строились на ухтинском битуме. Они служили по десять лет. Сейчас, мне сказали, что меньше. Правда, справедливости ради нужно отметить, что интенсивность с тех пор увеличилась вдвое, но тем не менее битум был «правильного» группового состава с очень высокой однородностью, что в нашем деле архиважно.

Заметьте, там не было твердых парафинов, а их отсутствие значительно увеличивает показатель низкотемпературной трещиностойкости самого асфальтобетона.

- **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ДОБЫЧИ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ.** Понятно, что операционные затраты на переработку тяжелой нефтикратно превышают затраты на переработку легкой. Тем не менее повторюсь: можно вывести зависимость в

рублях, чтобы всем было понятно, сколько денег государство дополнительно получает в результате глубокой переработки нефти и сколько теряет на преждевременных ремонтах. Сразу станет понятна экономическая эффективность от разработки тяжелых нефтей.

■ **О ЦЕЛЕВОМ КОМПАУНДИРОВАНИИ БИТУМА ПУТЕМ СТРОИТЕЛЬСТВА БИТУМНЫХ ТЕРМИНАЛОВ.** Решение этого вопроса позволит проектировать углеводородный грушевой состав вяжущего под характеристики конкретного объекта с его конкретными транспортно-эксплуатационными показателями.

4. Для обеспечения заявленного срока службы дорог нижний слой покрытия выполнять на ПБВ.

5. Для выпуска качественного ПБВ обеспечить поставку битума с пенетрацией 130, чтобы у производителей ПБВ не было нужды добавлять инородное индустриальное масло, обеспечивающее набухание полимера.

6. Для выведения фундаментальных зависимостей под эгидой одной из дорожных ассоциаций объединить усилия и результаты испытаний всех ныне существующих лабораторий системы «Суперпейв», в том числе и лабораторий нефтепереработчиков.

Очевидно, что под принятую руководством страны программу обеспечения 12- и 24-летнего срока службы дорог (см. справку после статьи) теперь нужна программа подбора материалов, способных обеспечить этот срок. Однако при попытках ее разработки возникает целый ряд трудностей, почти непреодолимых.

Первое. У проектировщика на сегодняшний день нет базы данных мониторинга разрушений тех или иных конструкций дорожной одежды, полученных в результате длительной эксплуатации объектов. Такой мониторинг попросту не ведется. Но тогда на основании каких данных можно утверждать, что тот или иной материал, включаемый в проект, действительно прослужит требуемый период

времени? И почему сейчас происходит дикое ужесточение показателей качества исходных материалов? Основываясь на чем и по сравнению с чем?

Обеспечивая требования, связанные с повышением долговечности автомобильных дорог, мы, не имея этих данных, не знаем, насколько конкретно сократится количество отраженных, низкотемпературных или усталостных трещин, приходящихся на один погонный километр дороги за отчетный период. Неизвестно, как снизится глубина колеи, образованной по причине абразивного износа или пластических деформаций. А главное, мы не знаем, сколько и каких разрушений ожидать в процессе эксплуатации проектируемого участка дороги при применении того или иного материала, потому что государственная централизованная комплексная система мониторинга разрушений во время эксплуатации объектов отсутствует.

Второе. Полноценной дорожной науки в данном направлении не существует. Если какие-то разработки где-то и используются в прикладном, экспериментальном, пилотном или ином порядке, то это не является официальным инструментом для проектировщика. В сложившихся условиях для проектировщика главное – защитить проект в Главгосэкспертизе. Проект, разработанный в соответствии с действующими нормами, далеко не всегда, кстати, соответствующими современным требованиям.

Но у проектировщика нет цели сохранить дорогу в течение 24 лет эксплуатации, так же, как и у нормативных требований, которые он обязан соблюдать, этой цели также нет. Более того, если проектировщик рискнет внести в свой проект инновационное решение, которого нет в действующих нормах, Главгосэкспертиза предложит это решение или убрать, или обосновать, или не согласует проект. Зачем, спрашивается, проектировщику эта головная боль? Делай то, что говорит Глав-

госэкспертиза, и быстрее получишь свои деньги за работу.

Но в постановлении правительства о повышении сроков службы автомобильных дорог, повторяю, фигурируют **12 и 24 года**. Получается, что **эти цифры придумали искусственно и вписали в ответственность строителя красной строкой**. Так сказать, волевым решением.

Наивно полагать, что если ужесточить, к примеру, какие-то отдельные требования – к битуму, щебню или минеральному порошку, – то дорога гарантированно прослужит заявленные 24 года без трещин, выбоин и колеи. Необходимо проблему решать в комплексе. Но у нас нет достаточно количества эмпирических данных, статистику еще только предстоит набрать. А для этого требуется время.

По сути, при проектировании дороги следовало бы использовать не жесткий эмпирический показатель нормы исходного материала, а реальные эксплуатационные параметры – такие как продольная ровность, остаточная деформация, скорость абразивного износа, протяженность отраженных, усталостных и низкотемпературных трещин на один километр полосы движения. Исходя именно из этого следует приступить к подбору тех материалов, которые могут реально обеспечить эти параметры.

Метод функционального, или, как его еще называют, **параметрического проектирования** горячо поддерживал недавно ушедший из жизни Олег Вячеславович Скворцов – выдающийся российский дорожник, много лет занимавший руководящие посты в транспортной отрасли. Эти разработки он предлагал внедрить еще на заре текущего столетия.

Из табл. 1 следует, что под заданную интенсивность и срок службы продолжительностью в 20 лет спроектировали конструкцию дорожной одежды. Каждому слою присвоено вяжущее со своим температурно-эксплуатационным


Design Structure			Design Outputs		
	Layer type	Material Type	Thickness (in.):		
	Flexible	Control PMA PG 76-22 asphalt concrete NCAT Section 9-1	2.0		
	Flexible	Control PG 64-22 asphalt concrete Pen 60/70	2.8		
	Flexible	Control PG 64-22 asphalt concrete Pen 60/70	3.2		
	NonStabilized	Aggregate/Sand Base	15.0		
	NonStabilized	Natural Sand	19.7		
	Subgrade	A-4	Semi-infinite		

Табл. 1

Пример формирования транспортно-эксплуатационных показателей для России. Жизненный цикл - 24 года.

Тип разрушения	Полученные разрушения	
	Цель	Прогноз
Продольная ровность по IRI, м/км	2,6	
Общая остаточная деформация, мм	20	
В том числе: - пластическая деформация а/б слоев, мм	6	
Скорость абразивного износа, мм/год	6	
Отраженные усталостные трещины (образованные в результате растягивающих напряжений ВСО), %	25	
Усталостные трещины ВСП, м/км	2000	
Низкотемпературные трещины, м/км	1000	

Табл. 3

диапазоном по PG. Видим, что верхний слой 76-22, нижние 64-22.

Несколько слов о том, что такое PG, например, 64-22: это диапазон температур, в котором асфальтобетон (а точнее, использованный при его приготовлении битум) не даст пластическую деформацию (колею) в жару до +64°C на покрытии включительно и не треснет на холоде при его остывании до -22°C соответственно.

Теперь пример назначения необходимых ТЭП (транспортно-эксплуатационных показателей) и соблюдения их уровня надежности (табл. 2). Здесь мы видим, что в предпоследней строчке условие подбора материала по показателю усталостного трещинообразования не выполняется. Задан показатель 2000 футов на милю, а по результатам испытаний получилось 2155,32.

То есть требуется какие-то показатели изменить при подборе. Например, можно увеличить глубину модификации вяжущего верхнего слоя асфальтобетона и тем самым снизить уровень усталостного трещинообразования до требуемых 2000. Что сделали?

Distress Prediction Summary		
Distress Type	Distress @ Specified Reliability	
	Target	Predicted
Terminal IRI (in./mile)	172.00	134.79
Permanent deformation - total pavement (in.)	0.75	0.38
AC bottom-up fatigue cracking (percent)	25.00	1.50
AC thermal cracking (ft/mile)	1000.00	27.17
AC top-down fatigue cracking (ft/mile)	2000.00	2155.32
Permanent deformation - AC only (in.)	0.25	0.04

Табл. 2

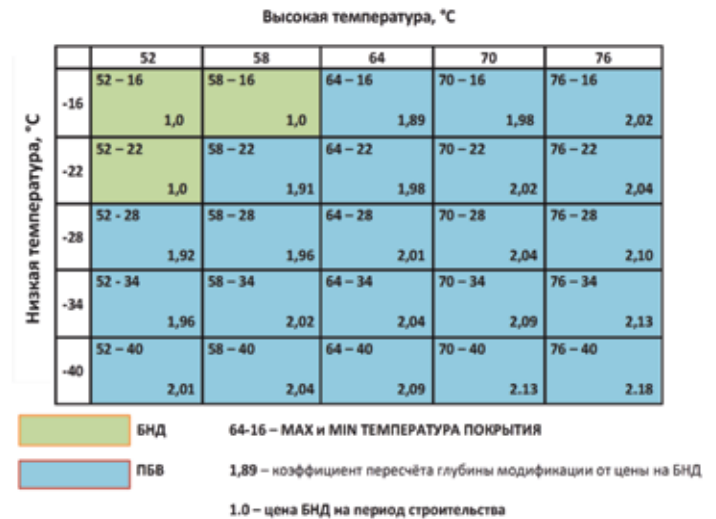


Табл. 4

Увеличили температурно-эксплуатационный диапазон с 64-22 до 76-22 и сократили тем самым величину разрушений, связанных с усталостным трещинообразованием (табл. 1). Если условие выполнено, можно этот материал с заданной глубиной модификации смело включать в проект.

Проанализировав условия эксплуатации автомобильных дорог в России и существующую методику, можно предложить для выполнения поставленной задачи (под программу 12-24 лет), установить следующие параметры (табл. 3). Возьмем за основу продолжительность жизненного цикла дороги 24 года при среднесуточной интенсивности движения 20 тыс. автомобилей в сутки по полосе движения и на шипованной резине. Под эти параметры мы на основе серии испытаний и базы накопленных данных подбираем сами материалы. Ведь именно поэтому метод назван параметрическим.

А чтобы строитель мог компенсировать затраты от удорожания вяжущего, связанного с увеличением глубины модификации, мы (В.А. Погуляйко и А.В. Семянихин) предложили использовать так называемое «Правило 80» – идею, которую мы продвигаем уже в течение четырех лет (табл. 4). Вкратце напомним. Если сумма значений по PG превышает 80, то проектировщиком принимается решение работать на модифицированном вяжущем, а если меньше, то на обычном марочном битуме с соот-

ветствующей пенетрацией. Очень важный и простой инструмент для проектировщика, который должен предлагать исключительно обоснованные решения в проектах.

Итак, в каждой клеточке таблицы вместе с соответствующим PG поставлен коэффициент пересчета, то есть коэффициент удорожания, связанный с увеличением степени (глубины) модификации. А за единицу, как видим, принята цена одной тонны битума БНД, принятая на период строитель-

ства. Таким образом, обосновать государственному эксперту или заказчику затраты на специально приготовленное вяжущее легче, чем доказывать каждый раз, почему нужно, к примеру, добавлять 5,5% СБС-полимера или другого модификатора, а не 3% (4–6–10...%) в каждом конкретном случае. То есть, если мы предполагаем, что марочный битум будет стоить 12 000 рублей за тонну, то в Московской области, соответствующей PG с учетом нагрузки 64–28, одна тонна модифицированного вяжущего, например ПБВ, обой-

дется государству в 24 120 рублей за тонну. Это как пример. Для более высокой точности этот коэффициент можно скоррелировать со среднерыночной стоимостью СБС-полимера, которую можно будет прогнозировать так же, как и битум, что особенно важно сегодня, при вступлении в силу ресурсного метода расчета сметной стоимости строительства.

А.В. Семянихин,
главный специалист
по технологии и качеству
АО «ДСК «АВТОБАН»

СПРАВКА

Постановлением от 30 мая 2017 года № 658 межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены до 12 лет, по капитальному ремонту – до 24 лет. Переход на новые межремонтные сроки будет осуществляться постепенно по мере проведения работ по усилению конструкций дорожных одежд в рамках реконструкции и капитального ремонта. Установлены новые нормативы финансовых затрат и утверждены Правила расчета размера ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения. Это позволит обеспечить поэтапное решение задачи приведения в нормативное состояние сети автомобильных дорог по требуемой нагрузке при соблюдении увеличенных межремонтных сроков. Подготовлено Минтранс России во исполнение плана перехода на нормативы денежных затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения, обеспечивающие увеличение до 12 лет межремонтных сроков эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия и соблюдение требований технических регламентов в части нормативных расчетных нагрузок (утвержден постановлением Правительства от 14 июля 2015 года № 704). Подписанным постановлением межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены до 12 лет (в настоящее время от 4 до 8 лет в зависимости от категории автодороги и интенсивности движения), по капитальному ремонту – до 24 лет (в настоящее время от 10 до 18 лет). При этом предусматривается соблюдение требований технических регламентов в части

нормативных расчетных нагрузок и изменение нормативов денежных затрат на ремонт и содержание таких автомобильных дорог. Это позволит оптимизировать на 5% нормативах денежных затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог.

Переход на новые межремонтные сроки будет осуществляться постепенно по мере проведения работ по усилению конструкций дорожных одежд в рамках реконструкции и капитального ремонта. Переход на увеличенные межремонтные сроки обусловлен изменением объема и состава работ по восстановлению слоев дорожной одежды, выполняемых в рамках капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильной дороги. Так, при капитальном ремонте производится усиление существующих конструкций дорожных одежд, замена их на более долговечные, включая верхние и нижние слои покрытия, а также основание, в том числе с использованием современных материалов и технологий, что в целом позволяет обеспечить сохранность основных потребительских качеств автодороги в течение 24 лет.

Выполняемые один раз в 12 лет ремонты носят комплексный характер и включают в себя все работы, необходимые для обеспечения нормативного состояния дорожного покрытия (верхние и нижние слои) в период между капитальными ремонтами.

В рамках работ по содержанию дороги периодически (через 2–4 года в зависимости от категории автодороги и интенсивности движения) выполняются работы по замене защитных (верхних) слоев дорожного покрытия, слоев износа или поверхностная обработка, что позволяет поддерживать в нормативном состоянии верхние слои дорожной одежды между ремонтами.

Приведение сети автомобильных дорог федерального значения в нормативное

состояние по требуемой нагрузке при соблюдении увеличенных межремонтных сроков будет проводиться путем перехода к бюджетному планированию дорожно-эксплуатационных работ на основе нормативов денежных затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог.

Подписанным постановлением установлены новые базовые нормативы финансовых затрат на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения в ценах 2016 года. Эти нормативы используются при бюджетном планировании. При этом предусматривается, что нормативы финансовых затрат не могут быть использованы для определения стоимости работ по конкретному объекту. Она определяется проектной документацией.

Значения новых нормативов (в денежном выражении) рассчитаны исходя из объемов и состава работ, необходимых для решения задач в рамках каждого вида работ: капитального ремонта, ремонта и содержания.

Утверждены также Правила расчета размера ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения.

Расчетный экономический эффект от реализации стратегии финансирования по скорректированным нормативам составит 15 млрд рублей в год.

Принятые решения позволят обеспечить поэтапное решение задачи приведения в нормативное состояние сети автомобильных дорог по требуемой нагрузке при соблюдении увеличенных межремонтных сроков.

Источник –
<http://government.ru>