

# ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В 2017 году Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса» (АНО «НИИ ТСК») в инициативном порядке был разработан Предварительный национальный стандарт «Проектирование нежестких дорожных одежд». Обсуждение этого проекта оказалось связано с неоднозначной реакцией со стороны многочисленных специалистов-дорожников, и особенно практиков. О том, какие пункты ПНСТ вызвали сомнения у экспертов, а также о целесообразности дальнейшего применения измененных норм рассказывает нашему корреспонденту Юрий АГАФОНОВ, генеральный директор НП «АСДОР» (Санкт-Петербург).



– На какие основные документы опирались разработчики этого стандарта? В чем была целесообразность разработки ПНСТ?

– Настоящий стандарт (ПНСТ) разработан с опорой на основные нормативные положения ОДН 2 1 8.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд» и взамен его. ОДН 2 1 8.046-01 был создан в 2001 году специалистами ФГУП «СоюздорНИИ» с участием Петербургского филиала «СоюздорНИИ», Омского филиала «СоюздорНИИ», а также МАДИ и «РосдорНИИ». Разработчики нового проекта обосновывают целесообразность появления нового ПНСТ тем, что старый стандарт «с момента введения его в действие не актуализировался» и на сегодняшний день не учитывает изменений нормативной базы в области проектирования и использования дорожно-строительных материалов. Неактуальность старого документа объясняется действием с сентября 2016 года на автодорогах общего пользования положений Технического регламента «Безопасность автомобильных дорог», обеспечивать появление которого призваны межгосударственные стандарты, а также новые предварительные национальные стандарты на асфальтобетон и ЩМА, не заложенные, по словам разработчиков, в прежний ОДН.

При этом, однако, республики Казахстан и Беларусь пока не торопятся с переходом на межгосударственные стандарты, поскольку видят в них ряд недоработок и, что самое интересное, наличие явных противоречий. А это, по мнению

большинства представителей профессионального дорожного сообщества этих республик, может привести к нежелательным последствиям как экономического, так и социального характера.

Известно, что соблюдение требований техрегламента Таможенного союза обеспечивается **на добровольной основе**. И если дорожники Казахстана и Беларуси, учитывая эту самую «добровольную основу», в основном пока остались верны нормам и требованиям, по которым работали ранее, то их российские коллеги почему-то стали обязаны выполнять новые условия! Быстрый, я бы даже сказал, стихийный переход на новую систему стандартов в нашей стране уже имеет свои негативные стороны.

Конечно, разработчиков новых стандартов можно и нужно понять, поскольку на протяжении пяти лет, с момента разработки ТР ТС 014/2011, они обращались к экспертам-дорожникам по поводу внесения предложений, замечаний и дополнительных сведений в перечни стандартов. Но при этом возникает вопрос: насколько внимательно и ответственно отнеслись авторы новых стандартов к мнениям профессионального сообщества?

Ведь и замечания, и дополнения, и изменения для внесения в новые стандарты российские специалисты, в том числе представители подрядных организаций, озвучивали на многочисленных отраслевых мероприятиях, отражали в письмах, которые рассылали в разные инстанции. Была

принята не одна резолюция с поправками, а также объяснениями и доказательствами некоторых пунктов, порой совсем не логичных. Однако ответной и должной реакции так до сих пор и не последовало, несмотря на то, что разработчики согласились, что многие стандарты «сырые». Также ими была озвучена необходимость доработки стандартов, но... «после их утверждения», чего, как выяснилось впоследствии, оказалось уже невозможно сделать. В чем же целесообразность, в чем логика? Трудно ответить.

Однако вернемся к проекту ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд». Новый документ также имеет огромное количество замечаний и вопросов в связи с недостаточной проработкой ключевых разделов документа, следовательно, его принятие может привести к снижению качества дорожного строительства.

– **Каковы конкретные недостатки данного документа?**

– В процессе тщательного изучения ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд» группой экспертов дорожно-строительного комплекса возникло обоснованное подозрение, что значения некоторых параметров расчетов выбраны произвольно. Например, значения характеристик асфальто-

бетон в таблицах Б.4 – Б.6 даны с нарушениями логики и опыта использования этих материалов. Значения кратковременного модуля упругости асфальтобетонов на основе ПБВ по ГОСТ Р 52056 противоречат известным результатам испытаний. Ранее было показано, что асфальтобетоны на ПБВ являются более трещиностойкими по причине более низких значений их модулей упругости по сравнению с асфальтобетонами на обычных битумах, однако в таблицах Б.4 и Б.5 проекта ПНСТ эта закономерность не соблюдена. В таблице Б.6 нарушена логика ОДН 218.046 при назначении расчетного модуля упругости асфальтобетона при расчете на длительную нагрузку.

Очевидное влияние асфальтобетонов в зависимости от наибольшего размера минеральных зерен, которые представлены достаточно широкими пределами в ПНСТ 184 и ПНСТ 127, не нашло в проекте нового ПНСТ должного отражения. Возникает вопрос: где же результаты испытаний? Ведь расчетные характеристики материалов назначают по результатам лабораторных и натуральных испытаний этих материалов! А такая работа требует кропотливых экспериментальных исследований опытных специалистов.

В рассматриваемом ПНСТ наблюдаются явные противоречия и между некоторыми пунктами. Так в пункте 7.6.4 первая фраза противоречит последующей, так как при холодной регенерации толщина основания, в том числе используемая как нижний слой покрытия, может быть существенно больше.

При снижении толщины слоя асфальтобетона принципиально меняется работа конструкции. В пунктах 8.2 и 8.3 для определения коэффициента приведения, с одной стороны, предложено пользоваться формулой (4), а с другой, в таблице 6, дается право пользоваться коэффициентами приведения, заниженными в 2–3 раза. Такая несогласованность может привести к **снижению срока службы дорожных одежд, а не наоборот.**

В представленный проект ПНСТ включены ссылки на нормативные документы, разработанные и введенные в действие за последние три года, в которых сформулированы требования к дорожно-строительным материалам. Как показывают результаты комплексных испытаний дорожного битума, этот материал, изготавливаемый в соответствии с требованиями ГОСТ 22245-90 и традиционно применяемый в составе асфальтобетонных смесей в нашей стране, по значению показателей физико-механических свойств отвечает требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014. Поэтому включение нового стандарта в разработанный проект ПНСТ не приведет к коллапсу при постановке на производство битумов так называемого «нового поколения» («улучшенного качества») и его использовании в качестве вяжущего при проектировании дорожных одежд. От НПЗ и изготовителей асфальтобетонных смесей потребуются лишь финансовые вложения на приобретение нового лабораторного испытательного оборудования и актуализацию документов, подтверждающих права лабораторий этих предприятий на проведение испытаний по дополнительным методикам и выдачу паспортов качества и протоколов.

Но с экономической точки зрения замена одних нормативных требований к дорожному битуму на другие, принципиально не изменяющие физико-механические свойства этого дорожно-строительного материала и не приводящие к повышению эксплуатационной надежности дорожных асфальтобетонных покрытий, а только требующие вложения значительных финансовых средств в обновление лабораторной базы, **неоправдана и необоснованна.**

В перечень нормативных документов включены также принципиально новые требования к битумным вяжущим, основанные на принципах «Суперпэйв» ((ПНСТ 82-2016, ПНСТ 85-2016), и асфальтобетонным смесям (ПНСТ 114-2016, ПНСТ 127-2016 и др.). На разработку и внедрение в практику доку-

ментов системы «Суперпэйв» США потратили порядка 30 лет.

За основу указанных выше оперативно (за два года) переведенных на русский язык и введенных в действие российских ПНСТ взяты американские стандарты, которые, кстати, разработаны применительно к остаточным дорожным битумам, изготавливаемым из тяжелой нефти и принципиально отличающимся по качеству и эксплуатационной надежности от дорожных битумов российского производства, получаемых путем окисления остатков переработки легких и средних по вязкости нефтей.

Из-за принципиального отличия качества дорожных битумов российского и американского производства, а также по причине отсутствия данных о практических результатах апробирования системы «Суперпэйв» на объектах дорожного строительства в нашей стране, подтверждающих возможность принципиального улучшения качества и повышения долговечности дорожных асфальтобетонных покрытий за счет введения новых нормативных требований к дорожно-строительным материалам, использование ссылок на эти ПНСТ в последующих разрабатываемых нормативных документах представляется **преждевременным, неоправданным и некорректным.**

Словом, без должной апробации невозможно в ответственном нормативном документе приводить расчетные характеристики материала покрытий, на которые расходуются сотни миллионов рублей в год!

Для обеспечения возможности работать по этим новым стандартам предприятия дорожной отрасли России должны приобрести тестовое лабораторное оборудование зарубежного производства (российских аналогов нет) на сумму порядка 120–150 млн рублей, увеличить штат работников, провести их обучение, переаттестовать (переаккредитовать) лаборатории, что в сегодняшней экономической ситуации практически невыполнимо

для большинства дорожных предприятий отрасли. Следует отметить также и неготовность (а судя по качеству перерабатываемой нефти – и невозможность) нефтеперерабатывающих заводов России в будущем перейти на выпуск битумов новых марок (P/G).

При этом необходимо напомнить, что модификация битумов полимерными добавками оказывается целесообразной с точки зрения повышения эксплуатационной надежности дорожных покрытий только в случае использования в качестве исходного сырья для приготовления полимерно-битумного вяжущего (ПБВ) высококачественного дорожного битума или специально подготовленного битумного сырья.

**– Каково же значение нового документа (ПНСТ), если рассматривать его с гражданской и общероссийской позиций?**

– Представляется, что в новом нормативном документе прежний подход к проектированию дорожной одежды (подход ОДН 21.046 – 01 и ВСН 46 – 83) должен быть коренным образом изменен с целью обеспечения увеличенного межремонтного срока службы дорожных одежд и снижения их приведенной стоимости в период жизненного цикла. В настоящем ПНСТ отсутствуют разделы по прогнозу состояния дорожной одежды в процессе ее службы, не описаны методы экспериментального определения расчетных характеристик грунтов и материалов слоев, не приведены числовые примеры расчета дорожных одежд и т. д. На основании анализа проекта ПНСТ в предложенной редакции эксперты пришли к выводу о том, что разработка нового документа свелась, по сути, лишь к объединению под единым названием нескольких существующих ныне нормативных документов, в том числе вышедших более 10 лет назад, без внесения существенных улучшений методики расчета и конструирования дорожных одежд.

После утверждения и введения в действие Предварительный национальный стандарт «Дороги автомобильные общего пользования.

Проектирование нежестких дорожных одежд» будет иметь статус национального стандарта и являться законодательным документом, в первую очередь, для проектировщиков и экспертизы, а потому от его содержания **будет зависеть дальнейшее развитие дорожной отрасли России.** На разработчиков нормативного документа должна возлагаться ответственность не только за оперативность подготовки документа, но и за его качественную суть, **а также последствия от его введения.**

**– Классический вопрос: что делать?**

– Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что **применять ПНСТ** в качестве нового нормативного документа по расчету и конструированию нежестких дорожных одежд **не представляется возможным.** Необходимо подтвердить практически результатами целесообразность технического и нормативного перевооружения предприятий дорожной отрасли нашей страны в части дорожно-строительных материалов. Только после этого возможно включение новых стандартных требований во вновь разрабатываемую и перерабатываемую в дальнейшем нормативно-техническую документацию.

Обсуждение нового нормативного документа сейчас происходит в кругу экспертов. Данная тема будет затронута и на юбилейной X Международной конференции «Освоение инновационных технологий и материалов в дорожном хозяйстве», которая организуется Комитетом по развитию транспортной инфраструктуры правительства Петербурга совместно с НП «АСДОР» и пройдет 8–11 ноября 2017 года в «Ленэкспо».

**В завершение могу предложить несколько актуальных замечаний и дополнений к проекту ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд», представленных ведущими экспертами и практиками:**

#### I

По результатам рассмотрения проекта ПНСТ необходимо заключить следующее:

1. Предлагаемый вариант проекта ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд» не будет способствовать решению дорожных проблем в нашей стране.

2. Необходимо подтвердить практически результатами целесообразность технического и нормативного перевооружения предприятий дорожной отрасли нашей страны в части дорожно-строительных материалов. Только после этого возможно включение новых стандартных требований во вновь разрабатываемую и перерабатываемую в дальнейшем нормативно-техническую документацию.

#### II

Рассмотрев представленный проект ПНСТ, предлагаем:

**1. Область применения.**

Абзац 2 изложить в редакции:

«Допускается применение положений стандарта при проектировании дорожных одежд улиц с интенсивностью движения до 400 авт/сут.

При проектировании городских магистралей регулируемого движения общегородского и районного значения необходимо проектировать их с учетом специфики воздействия общественного транспорта».

*Дополнение вызвано тем, что в современных городских условиях основным видом транспорта является легковой, что дает малое число приложенной расчетной нагрузки, а частые торможения и ускорения движения транспорта, особенно троллейбуса, дают высокие напряжения в дорожной одежде, особенно в нижнем слое покрытия. Конструкция дорожной одежды городских магистралей должна это учитывать.*

**2. Раздел 3. Термины и определения.**

Пункт 3.2. Редакция: исключить слово «местных», так как это может ограничить применение современных материалов в качестве дополнительных слоев дорожной одежды.

Пункт 3.4. Дополнить в скобках: защитный слой (слой износа); это не

противоречит п.3.14, но облегчает понимание.

### **3. Раздел 5. Общие положения.**

Пункт 5.1.3 Редакция: дополнить: «...стабильную во времени и допустимую по условиям эксплуатации...».

Пункт 5.1.6 Редакция: дополнить: «... этап III – ...выбор с учетом эксплуатационных затрат до следующего капитального ремонта».

### **4. Раздел 6. Классификация нежестких дорожных одежд....**

Таблица 1. Необходимо дополнить теплым асфальтобетоном для устройства слоев асфальтобетона в дорожной конструкции при капитальном ремонте. Можно дать в примечаниях: «при использовании специальных добавок...» и т. д.

Стр. 10. Последний абзац заменить: «...недопустимым изменениям в ее элементах» заменить на «...недопустимым изменениям в ее структуре».

### **5. Раздел 7. Конструирование нежестких дорожных одежд.**

Пункт 7.4. Дополнить редакцию: «как правило...». При необходимости устройства трещинопрерывающего слоя – необходимо дать разъяснения. Принимается конструктивно или включается в расчет?

Кроме того, верхний слоя основания для дорог с малой интенсивностью движения (по СП 243.1326000.2015) не обязательно должен быть монолитным.

Пункт 7.5. Уточнить минимальное отношение: «...минимальные толщины... не менее 3-кратного номинального максимального размера зерен...»

Там же, таблица 2. Увеличить до 4 см величину слоя по первой строке: «асфальтовый бетон из смесей ...не более 11,2 мм...). Все эти смеси имеют жесткий каркас, через который передаются нагрузки; при 3 см толщины с технологическими допусками долговечность конструктивного слоя существенно снизится за счет дробления зерен щебня. Заранее снижаем срок службы покрытия.

Пункт 7.6.1. Редакция: необходима коррекция. «При отсутствии слоя износа... его толщина должна быть увеличена на величину максимально допустимой поперечной неровности...».

При этом условии при ремонте мы будем восстанавливать слой износа? Но целесообразнее дать величину износа, а не поперечную неровность (колею).

Пункт 7.6.3 исключить. Рекомендации по конструированию приведены выше.

Пункт 7.6.4 – требует уточнения и корректировки. Первая фраза противоречит последующей, так как при холодной регенерации толщина основания, в том числе и используемая как нижний слой покрытия, может быть существенно больше. При снижении толщины слоя асфальтобетона принципиально меняется работа конструкции (по BS).

Пункт 7.7.1. Необходимо уточнение редакции:

- из фракционированного щебня горных пород методом заклинки;
- из щебня, получаемого из горно-рудных отходов... (в необходимых случаях с защитным слоем);
- из малопрочных каменных материалов... (в необходимых случаях с защитным слоем).

Пункт 7.8. Дать ссылку на номер ГОСТ.

### **6. Раздел 8. Расчетные нагрузки.**

Пункт 8.1.1. Целесообразно уточнить коэффициент динамичности в соответствии с ОДМ 218.11.001-2015.  $K = 1,3$  в некоторых случаях сильно занижен.

Пункт 8.2.2. Таблица 4. Уточнить таблицу: в ОДН 218.046-01 она приведена для трех полос с номером полосы движения от обочины, в проекте ОДН видоизменение формы таблицы привело к странности: 0,05 для полосы легкового транспорта – это частный случай, и таблица становится некорректной. Изложить таблицу 4 как в ОДН 218.046-01.

Пункт 8.4. Таблица 8 должна быть приведена в соответствии с Рас-

поряжением правительства РФ от 30.05.2017 №658.

### **7. Раздел 9. Расчетные характеристики грунта рабочего слоя...**

Внести пункт о том, что грунты основания классифицируются по ГОСТ 25100 по результатам геологических изысканий. В зависимости от классификации с учетом специфики работы в дорожной конструкции расчетные параметры принимаются и т. д.

Пункты 9.1.1 и 9.1.2. Редакция: переработать пункты в логической последовательности.

Пункт 9.2 Редакция: исключить фразу «...не зависят от погодных-климатических условий и».

Расчетные (прочностные) характеристики материалов, обработанных органическим вяжущим, зависят от температуры, а не обработанных каким-либо вяжущим зависят от влажности, особенно при длительном нагружении. Зачем перерабатывать существующие нормативы, если не вносить в них необходимые изменения?

### **8. Раздел 10. Расчет нежестких дорожных одежд на прочность.**

Пункт 10.1.5. Внести дополнения в части расчетов при высокой интенсивности движения транспорта и высокой влажности грунтов.

Пункт 10.2.2. Редакция: для улучшения восприятия текста изложить:

«накопление недопустимых остаточных деформаций..... под воздействием...» «усталостных разрушений материала монолитных слоев..»

Пункт 10.2.3. Таблица 11. В связи с увеличением межремонтных сроков считаем целесообразным повысить требуемый коэффициент прочности по сдвигу устойчивости при изгибе для капитального и облегченного типа дорожной одежды для дорог III и IV технических категорий до 1,0 независимо от типа дорожной одежды.

В настоящее время увеличиваются объемы работ по территориальным

и муниципальным дорогам. Если оставить такие же коэффициенты прочности (0,90), будет отсутствовать согласованность соблюдения требований по срокам службы и нормативным документам.

Пункт 10.3.3. Таблица 12. Считаю целесообразным ввести еще одну строку по уровню приложения нагрузки на одну полосу – 1 000 000 приложений в связи с увеличением уровней загрузки дорог.

Пункт 10.4.3. Редакция. Необходимо уточнить значения  $K_p$  – нижний слой основания из укрепленных песков имеет требуемые прочностные характеристики, которые определяются нормативами. Крупность песков и их зерновой состав имеют влияние практически только на расход вяжущего и добавок.

### 9. Проверка дорожной конструкции на морозостойкость.

Пункт 11.2. Таблица 14. Необходимо ввести требования к допустимому морозному пучению для дорог I и II технических категорий – 2 см, иначе конструкция не выдержит срок службы 25 лет.

### 10. Осушение дорожных одежд и грунта рабочего слоя.

Пункт 12.4. Предлагаю редакцию: «для дренирующих слоев требуемый коэффициент фильтрации материала определяется расчетом, для слоев, работающих по принципу поглощения – по пористости материала в соответствии с п.12.8». Почему коэффициент фильтрации 1 м/сут. для слоев, работающих по принципу поглощения? Это нелогично и неверно, о чем говорит п. 12.8 данной работы.

#### По приложениям:

Приложение Б2. Уточнить модуль упругости основания из щебня изверженных пород методом заклинки. Согласно опубликованным данным, он равен 180 МПа (Омский филиал СоюздорНИИ, работы Смирнова).

Кроме того, считаем необходимым дополнить приложения:

1. Рекомендации по применению асфальтобетонных смесей в конструктивных слоях дорожной

одежды (ЩМА не рекомендовать под статическую нагрузку);

2. Методика расчета необходимой водозахватной способности труб дорожного дренажа;

3. Методика расчета требуемого коэффициента фильтрации песка (дренирующего материала) для дренирующих слоев дорожной одежды.

После внесения необходимых изменений проект ПНСТ можно рекомендовать к утверждению при условии, если в распоряжении об утверждении будут предусмотрены мероприятия по мониторингу (в частности, должна быть опробована методика расчета раздела 14 и проверен на практике результат). Кроме того, необходимо уточнение модулей упругости таблиц Б2, Б4, Б5 по мере накопления данных.

#### III

1. В этом документе, как и во всех прежних нормативных отечественных документах по проектированию дорожных одежд, конструкцию дорожной одежды приводили к расчетной схеме однородного полупространства при определении прогиба покрытия или к расчетной схеме двухслойного полупространства при определении напряжений в слоях и в грунте.

В связи с этим вычисляемые напряжения и прогибы существенно отличались от таковых для многослойной конструкции, и разработчикам инструкций это было известно. Это было оправдано в связи с трудоемкостью вычисления напряжений и деформаций в многослойной упругой системе. Очевидно, что надо стремиться рассчитывать фактическую многослойную конструкцию без всякого приведения, если это возможно.

2. В данном ПНСТ отсутствуют разделы по прогнозу состояния дорожной одежды в процессе ее службы. Окончание расчетного срока службы никак не связывается с объемом разрушений (колея, низкотемпературные и усталостные трещины). Расчет оптимальной стоимости проектируемой дорож-

ной одежды связан с соотношением строительных затрат и затрат на усиление.

3. Схема нагружения дорожной одежды в ПНСТ не соответствует схемам нагружения от ведущих осей большинства грузовых транспортных средств. Схема нагружения в виде одного круга, равновеликого по площади отпечатку двухскатного колеса, должна быть заменена схемой нагружения в виде двух кругов, каждый из которых равновелик по площади отпечатку одной шины.

4. Определение «3.8 нежесткая дорожная одежда: Многослойная конструкция, состоящая из слоев дорожного покрытия, содержащего органическое вяжущее или выполненного из неукрепленных минеральных зернистых материалов, и слоев основания (одного или нескольких), воспринимающая воздействие транспортных средств и природно-климатических факторов, обеспечивающая снижение возникающих усилий при передаче их на грунт земляного полотна» не выдерживает критики. В предлагаемом авторами определении получается, что цементобетонное покрытие на асфальтобетонном основании или цементобетонное покрытие с поверхностной обработкой на битуме – это тоже нежесткие дорожные одежды.

5. Определение «3. 17 расчетная схема: Многослойное полупространство, загруженное вертикальной нагрузкой с экстремальным характером ее распределения», по моему мнению, неверно. Равномерное распределение нормальной нагрузки не носит экстремального характера.

6. В рассматриваемом ПНСТ не описаны методы экспериментального определения расчетных характеристик грунтов и материалов слоев. Не указано, какому режиму действия нагрузок (время нагружения, скорость роста напряжения или деформации) соответствуют приведенные характеристики.

7. Значения характеристик асфальтобетонов в таблицах Б.4–Б.6, по моему мнению, даны с нарушением

ями логики и опыта использования этих материалов. Значения кратковременного модуля упругости асфальтобетонов на основе ПБВ по ГОСТ Р 52056 противоречат известным результатам испытаний. Ранее в СоюздорНИИ было показано, что асфальтобетон на ПБВ является более трещиностойкими по причине более низких значений их модулей упругости по сравнению с асфальтобетонами на обычных битумах, однако в таблицах Б.4 и Б.5 проекта ПНСТ эта закономерность не соблюдена. В таблице Б.6 нарушена логика ОДН 218.046 при назначении расчетного модуля упругости асфальтобетона при расчете на длительную нагрузку. Влияние асфальтобетонов в зависимости от наибольшего размера минеральных зерен, которые представлены достаточно широкими пределами в ПНСТ 184 и ПНСТ 127, по нашему мнению, не нашло в проекте ПНСТ должного отражения.

8. В классификации типов дорожных одежд и видов покрытий материалы покрытий не соответствуют срокам службы дорожных одежд до капитального ремонта 15 – 24 года, которые указаны в таблице 8 ПНСТ.

9. Расчетная номограмма для определения общего модуля двухслойной системы расширена до  $h/D = 3,0$ . Вряд ли это нужно, поскольку один слой толщиной 1 м почти никогда не устраивают. При построении номограммы по вычисленным отношениям  $E_{\text{общ}}/E_{\text{в}}$  просматривается систематическая погрешность: общий модуль завышен на 2,5–3%.

10. Расчетную номограмму для определения растягивающего напряжения в верхнем слое двухслойной системы следует уточнить. Так, при  $E_{\text{в}}/E_{\text{н}} = 25$  и  $h/D = 0,2$  вычисляемое по номограмме напряжение  $= 3,9$ ; а по решению Б.И. Когана оно составляет 3,45. Отличие – 13%. Максимумы кривых для разных соотношений модулей также отличаются от точного решения теории упругости. Так, при соотношении модулей  $E_{\text{в}}/E_{\text{н}} = 15$  напряжение имеет максимум при  $h/D = 0,210$ ; а в ПНСТ – при 0,18; при соотношении модулей  $E_{\text{в}}/E_{\text{н}} = 10$  напряжение

имеет максимум при  $h/D = 0,247$ ; а в ПНСТ – при 0,21 и т. д.

11. В рассматриваемом ПНСТ наблюдается явное противоречие между п. 8.2 и п. 8.3. С одной стороны для определения коэффициента приведения предложено пользоваться формулой (4), а с другой стороны, в таблице 6 дается право пользоваться коэффициентами приведения, заниженными в 2–3 раза. Такая несогласованность может привести к снижению срока службы дорожных одежд.

12. В ПНСТ не приведены числовые примеры расчета дорожных одежд. Все документы по расчету дорожных одежд, начиная с 1946 года, имели раздел с примерами расчета. Считаю обязательным включение в рассматриваемый документ примеров расчета дорожных одежд.

13. В первом абзаце проекта ПНСТ написано, что стандарт распространяется в том числе на городские дороги и улицы. Однако в дальнейшем городские условия вскользь упомянуты только в одном месте: «В городских условиях, как правило, применяется конструкция дренажа с трапециевидным ровиком». В остальном по тексту документа нет ни слова об особенностях проектирования дорожных одежд городских дорог и улиц. Например, в ВСН 46-83, где также в области применения были указаны городские дороги и улицы, имеется специальный раздел, посвященный этому вопросу. Считаю обязательным включение в рассматриваемый документ соответствующего раздела.

14. Представляется, что в новом нормативном документе прежний подход к проектированию дорожной одежды (подход ОДН 218.046-01 и ВСН 46-83) должен быть коренным образом изменен с целью обеспечения увеличенного межремонтного срока службы дорожных одежд и снижения их приведенной стоимости в период жизненного цикла. Для этого:

■ должна быть изменена расчетная схема дорожной конструкции. Вместо последовательной замены фактического набора слоев услов-

ной двухслойной системы с осредненными модулями упругости нужно рассматривать фактические слои с их модулями упругости и проводить расчет по фактически необходимому числу слоев с учетом изменения по глубине температуры асфальтобетонного покрытия и влажности земляного полотна;

■ следует изменить схему нагружения. Нужно отказаться от замены отпечатка двускатного колеса одной равновеликой круговой площадкой, а вести расчет на действие двух круговых площадок. Так поступают сейчас во всем мире, кроме стран бывшего СССР;

■ необходимо добавить в рассматриваемый документ расчет покрытия на температурную трещиностойкость;

■ нужно дополнительно детализировать существующее дорожно-климатическое районирование страны и уточнить расчетные характеристики грунтов;

■ важно определить расчетные характеристики новых материалов, появившихся в последние десятилетия.

При анализе проделанной авторами работы напрашивается вывод, что переработка свелась к объединению нескольких нормативных документов, в том числе вышедших более 10 лет назад, под единым названием. По сути, не было внесено никаких существенных изменений, позволяющих говорить о качественном улучшении методики расчета и конструирования нежестких дорожных одежд. Авторы проекта ПНСТ сосредоточили внимание на опечатках и разночтениях в ОДН 218.046-01. Опечатки и разночтения в ОДН 218.046-01 действительно следует устранить, но они не являются коренными недостатками действующего документа, и рассматриваемая работа, по нашему мнению, не должна сводиться к их устранению.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что считать ПНСТ новым нормативным документом по расчету и конструированию нежестких дорожных одежд, на наш взгляд, пока **не представляется возможным**.