



А.Д. Соколов



Г.К. Мухамеджанов



К.Ю. Чернов



И.Д. Акимов-Перетц



Ю.В. Данилов



Т.В. Орлова

# К ВОПРОСАМ О НАБОЛЕВШЕМ

Дорогие читатели! Вашему вниманию мы представляем круглый стол, на котором обсуждаются актуальные проблемы, связанные с вопросами армирования и использования геосинтетических материалов.

Участники круглого стола – ведущие специалисты, эксперты отрасли:

А.Д. Соколов, ведущий научный сотрудник НИЦ «Мосты» ОАО ЦНИИС, профессор кафедры строительной механики МГУП;

Г.К. Мухамеджанов, зав. лабораторией ОАО «НИИНМ», канд. техн. наук;

К.Ю. Чернов, начальник проектного отдела ОАО «Трансмост»;

И.Д. Акимов-Перетц, главный специалист проектного отдела ОАО «Трансмост»;

И.И. Лонкевич, генеральный директор Испытательный Центр «ВНИИГС»;

Ю.В. Данилов, генеральный директор ООО «Руссинтек»;

Т.В. Орлова, коммерческий директор «ФНМ – Туймазы».

– Армогрунтовые системы мостов, транспортных развязок и автодорог являются частью более крупной транспортной природно-технической системы. Существуют ли в Российской Федерации нормативные документы на проектирование и строительство армогрунтовых систем мостов и транспортных развязок?

**К.Ю.Чернов:**

– В понимании распоряжения Правительства РФ №1047-р, на которое должны ориентироваться проектировщики, – **не существуют**, хотя есть отдельные документы ФДА, носящие рекомендательный характер, а также инструкции ОАО «РЖД» (естественно, ведомственные). «Прорывом года-2013» можно назвать группу ГОСТов Р (номера 55028-55035) по геосинтетике, но их в вышеупомянутом распоряжении тоже нет.

**И.Д. Акимов-Перетц:**

– Таких нормативных документов на данный момент не существует. Действующий СП 35.13330.2011 «МОСТЫ И ТРУБЫ» (актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*) только рекоменду-

ет и допускает возможность использования армогрунтовых конструкций в основаниях конусов мостов под переходными плитами, для самих конусов и для устоев раздельного типа. При этом СП не дает никаких конструктивных и расчетных указаний на этот счет.

Имеется, конечно, новый ОДМ 218.2.027-2012 по расчету и проектированию армогрунтовых подпорных стен на автомобильных дорогах. Однако этот методический документ носит рекомендательный характер. Кроме того, в части некоторых положений, данный ОДМ сам ссылается на иностранные нормативные документы, в частности на британский стандарт BS 8006-1-2010.

**Ю.В. Данилов:**

– К настоящему времени в России отсутствуют нормы по проектированию армогрунтовых подпорных стен и армогрунтовых конструкций.

При выборе армирующих материалов для использования в подпорных стенах учитывают требования стандарта Великобритании BS 8006.

#### **А.Д. Соколов:**

– Нормативных документов по применению армогрунтовых систем в мостах, путепроводах, транспортных развязках и других искусственных сооружениях на автомобильных (и железных) дорогах, к сожалению, в РФ до сих пор нет.

По применению геосинтетики для земляного полотна автодорог (дорожная одежда, асфальтобетон и некоторые другие аспекты) имеется ряд методических документов (ОДМ).

Нормы проектирования дорог и мостов существенно отличаются:

- разные схемы нагружения;
- разные нормативные нагрузки;
- разные коэффициенты надежности и многие другие различия.

Область применения армогрунтовых систем в мостах весьма обширна:

- устои диванного типа;
- устои с отдельными функциями;
- защита мостов от оползней;
- реконструкция мостов;
- буровые сваи в оболочках из геосинтетики;
- усиление слабых оснований в узлах сопряжения мостов с геомассивами береговых склонов и подходных насыпей;
- разгрузка традиционных конструкций устоев от давления грунта насыпи для существенного облегчения этих конструкций;
- обеспечение устойчивости положения конусов на сдвиг по круглоцилиндрической или иной поверхности скольжения;
- многофункциональные армогрунтовые системы, выполняющие ряд функций из числа вышеперечисленных.

Все перечисленные аспекты применения армогрунтовых систем в мостах уже нашли свое внедрение в практику мостостроения. Каждый из этих аспектов требует своих методик расчета и проектирования, а также оригинальных конструктивно-технологических решений. Это требует высококвалифицированного научно-технического сопровождения проектных и строительно-монтажных работ.

При этом встречаются трудности с прохождением экспертизы проектов из-за отсутствия необходимой нормативной базы, нужда в которой совершенно очевидна специалистам. Однако государственные органы отраслевого управ-

ления транспортным строительством на протяжении уже многих лет не могут профинансировать такую работу.

Полагаю, что такая нормативная база может быть разработана НИЦ Мосты» ОАО ЦНИИС. Данная работа может быть выполнена примерно за два года, с привлечением ведущих проектных организаций; приблизительная сумма финансирования – 5–6 млн рублей.

**– Если гармонизация российских норм с европейскими только планируется, как поступать в части применения нормативных нагрузок и коэффициентов надежности по материалам, нагрузкам, по назначению сооружения, условиям работы и т. д.?**

#### **И.Д. Акимов-Перетц:**

– Так как гармонизация с европейскими нормами еще только планируется, то, полагаю, что в течение всего этого переходного периода в отношении величины принимаемых нагрузок на армогрунтовые сооружения, коэффициентов надежности по нагрузке и т. п. нам придется руководствоваться указаниями отечественных нормативных документов.

Хотя, к сожалению, приходится констатировать, что наши действующие нормативные документы не слишком информативны в отношении требований к проектированию подпорных стен транспортных сооружений. В связи с этим в ОАО «Трансмост» был разработан собственный СТП на проектирование подпорных стен, объединяющий требования различных действующих СНиП и ГОСТ, относящиеся к подпорным стенам транспортных сооружений.

#### **Ю.В. Данилов:**

– Необходимо руководствоваться действующими нормами РФ или разрабатывать специальные технические условия в рамках конкретного объекта.

#### **А.Д. Соколов:**

– Многие организации, которые проектируют и строят армогрунтовые системы, используют программные средства зарубежных фирм. В эти программы заложены европейские нормы, существенно отличающиеся от российских. На мой взгляд, использование зарубежных норм для проектирования и

строительства мостов в России неправомерно.

НИЦ «Мосты» в своей практике частично тоже пользуется зарубежными программами расчета армогрунтовых систем. Однако мы при этом так корректируем вводимые исходные данные, чтобы результат полностью соответствовал требованиям российских норм.

Большинство расчетов армогрунтовых систем мостов и других искусственных сооружений могут выполняться ручным счетом, что не так трудоемко, как это может показаться. Все методики таких расчетов изложены в главе моей книги «Основы строительной механики армогрунтовых систем». Разработка и сертификация соответствующих программных средств требует значительного времени и финансирования, которых, к сожалению, пока нет!

Кстати, экспертиза часто требует ручные расчеты по российским нормам и не принимает распечатки, выполненные по зарубежным программам.

#### **К.Ю.Чернов:**

– С «гармонизацией» мы необъяснимо долго топчемся на месте и отстаем от наших партнеров по ТС, относительно новый ГОСТ Р 52748-2007 относительно земли и подпорных стен весьма противоречив... Остается уповать на написание СТУ. Но сколько же можно писать локальные нормативные документы?

**– Грандиозное строительство в Сочи закончено, и уже можно делать определенные выводы. В этой связи вопрос: какая технология, по вашему мнению, наиболее эффективна при строительстве транспортных объектов в сейсмоопасных районах – железобетон или армогрунт?**

#### **К.Ю.Чернов:**

– Вопрос не совсем понятен. Что подразумевается под эффективностью – адекватное расчетным схемам поведение сооружения при сейсмических нагрузках или стоимостные показатели? Если первое, то говорить об эффективности, имея проблемы с актуализацией основного нормативного документа «Строи-

тельство в сейсмических районах», не приходится.

**И.Д. Акимов-Перети:**

– Если речь идет о сравнительной сейсмостойкости сооружений, то, к счастью, землетрясения в Сочи еще не произошло, и будем надеяться, что не произойдет. А без такого натурального и полномасштабного испытания делать практические выводы по сейсмостойкости железобетонных и армогрунтовых сочинских объектов, наверное, несколько опрометчиво.

**А.Д. Соколов:**

– Российские нормы проектирования в сейсмических районах весьма специфичны. Учет взаимодействия сооружений с грунтами при землетрясениях – это целая самостоятельная отрасль научных знаний. К сожалению, в действующих нормах (а также в новых СП, которые еще не введены в действие), вопрос взаимодействия сооружений с грунтами прописан очень слабо, зачастую ошибочно.

В части применения армогрунтовых систем в мостах для сейсмоопасных районов следует отметить, что это весьма прогрессивное и эффективное решение. Армогрунтовые системы более устойчивы к сейсмическим воздействиям. Расчет армогрунтовых систем на сейсмические воздействия аналитически также решен вашим почтенным слугой.

Что касается железобетона, то железобетонные конструкции значительно дороже армогрунтовых. Однако при строительстве в сейсмических районах к конструкциям предъявляются специальные требования. В частности, не допускается сухая кладка из блоков. На практике же это многим строителям удавалось обходить. Есть объекты, запроектированные с лицевыми стенками из сухой кладки! Это авантюризм!

**Г.К. Мухамеджанов:**

– Район Сочи, где уже построены олимпийские объекты, в том числе мосты, тоннели, транспортные развязки и автодороги, как известно, относится к сейсмоопасным. Конечно, при строительстве грандиозных олимпийских объектов проектировщики и



строители учли особенности сейсмоопасности этого района, горной и пересеченной местности.

Если исходить из этого обстоятельства, то, на мой взгляд, в сейсмических районах более эффективно и целесообразно армогрунтовое строительство с использованием различных типов и структур геосинтетических материалов. А железобетон, обладая высокой прочностью на удар и растяжение, в то же время имеет недостаточные многократные упругие и деформационные характеристики на сдвиг, сжатие и др. Поэтому при строительстве следует учесть не только долговечность, прочность и длительный срок службы, но и сейсмостойкость используемых материалов не менее 7–9-балльной сейсмичности. В районе Сочи имеются прочные скальные грунты, наиболее благоприятные в отношении сейсмостойкости, а также слабые грунты, плавунки и осыпи, просадочные грунты, неблагоприятные в отношении сейсмостойкости. Как раз в таких геологических условиях армогрунтовое строительство, на мой взгляд, наиболее эффективно и целесообразно, и затраты не такие уж существенные. Считаю, что возможна сравнительная оценка искусственных сооружений из армогрунта и железобетона путем моделирования условий эксплуатации и сейсмичности в лабораторных условиях.

– Применение в строительстве продукции, требования к которой полностью или частично отсутствуют в действующ-

ших строительных нормах и правилах (СНиП), а также изготавливаемой по зарубежным нормам и стандартам и поставляемой на территорию России, должны соответствовать требованиям, предъявляемым техническим свидетельствам согласно постановлению Правительства РФ от 27 декабря 1997 г. № 1636 «О правилах подтверждения пригодности материалов, изделий, конструкций и технологий для применения при строительстве». В развитие этого постановления Правительства РФ было принято постановление Госстроя РФ от 01 июля 2002 г. № 76, в котором был установлен порядок подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий для применения в строительстве, которое было зарегистрировано в Минюсте РФ 02 августа 2002 года, регистрационный № 3659. Опираясь на эти два постановления, был издан приказ Минрегионразвития РФ от 24.12.2008 № 3292 «Об оформлении технического свидетельства о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории РФ», который был зарегистрирован в Минюсте РФ 27 января 2009 г., регистрационный номер № 13170.

08.06.2010 в Минюсте РФ были зарегистрированы изменения в приказ Минрегионразвития об оформлении технического свидетельства о пригодности новой продукции для применения в строительстве, регистрационный № 17524.

В связи с этим два вопроса. Первый: как быть с выполнением всех ука-

**занных выше положений? Ведь, как правило, фирмы, производящие геосинтетические материалы, таких технических свидетельств не имеют. И второй: как проектировщики обходят законы РФ в ущерб надежности сооружений?**

**А.Д. Соколов:**

– Применение новых или зарубежных материалов, конструкций, изделий и технологий для строительства на территории РФ должно осуществляться в соответствии с техническим свидетельством, узаконенным целым рядом правительственных постановлений. Однако изобилие российских законов, как известно, компенсируется необязательностью их исполнения.

Ни проектировщики, ни строители не знают о том, какие из зарубежных и отечественных фирм, производящих геосинтетику, имеют такое техническое свидетельство. Лично я могу назвать только Huesker Synthetic.

**Ю.В. Данилов:**

1) Наш опыт показывает, что наличие технических свидетельств на материал или конструкцию не является весомым аргументом для государственной экспертизы, а следовательно, ТС не восполняет пробел в действующей нормативной базе, поэтому-то многие фирмы, производящие геосинтетические материалы, таких технических свидетельств не имеют.

2) Проектные организации не обходят законы РФ в ущерб надежности сооружений, так как ответственность за данные объекты лежит на их плечах.

**И.И. Лонкевич:**

– Геосинтетические материалы появились на российском рынке в 90-е годы прошлого века. Основные зарубежные производители высококачественной геосинтетики, такие как Huesker и Tenzar, производящие георешетки, или Solmaks, производитель геомембран, пришли на российский рынок через русские фирмы, представляющие их интересы и не только продающие их материалы, но и работающие с ними. Эти фирмы разработали Технические условия на ввозимые материалы, в которых отразили основные характеристики и методы их испытаний, необходимые для расчетов армогрунтовых сооружений. На соответствие этим ТУ

были получены сертификаты соответствия. Таким образом, на то время геосинтетика легально пришла на стройки России. Подтверждая сертификацию, в соответствии с требованиями российского законодательства, в 2008 году к ним нельзя было предъявить претензий как к новым материалам, так как они эксплуатировались уже много лет и рекомендовали себя как современные, перспективные материалы.

Надо отметить, что «Техническое свидетельство» – это документ, рожденный Госстроем, после уничтожения которого все его полномочия перешли в Минрегионразвития. К сожалению, ни министерство, ни органы государственной экспертизы и государственного строительного надзора не требуют наличия технических свидетельств на применяемую при проектировании и строительстве новую продукцию. А раз никто не требует, то никто и не получает соответствующий документ.

Кроме того, наши отечественные производители геосинтетических материалов, появившиеся за последние несколько лет, ориентируются в основном на дорожное строительство, которое курирует ФГУ «Росавтодор». Эта организация предъявляет свои требования к геосинтетике, изложенные в целом ряде ОДМ. За последние два года вышло несколько ГОСТов под рубрикой «Дороги автомобильные общего пользования», касающиеся методик испытаний геосинтетических материалов, и только один ГОСТ «Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Технические требования». Когда будут разработаны стандарты на весь спектр геосинтетических материалов, тогда будет снят вопрос о Техническом свидетельстве.

**Г.К. Мухамеджанов:**

– Все предприятия и фирмы, производящие ГСМ, имеют сертификаты соответствия на основании результатов лабораторных испытаний в аккредитованных испытательных лабораториях. На основании этих сертификатов и проведения дополнительных комплексных лабораторных и натурных испытаний Минрегионразвития может оформлять Техническое свидетельство о пригодности новой продукции для применения в строительстве с учетом почвенно-минералогических,

грунтового-геологических и климатических условий различных регионов РФ.

**К.Ю. Чернов:**

– К сожалению, «строгость российских законов смягчается необязательностью их исполнения». Пример: сегодня не все производители могут представить значения понижающих коэффициентов, без которых невозможно определить прочность армирующего геосинтетического материала на расчетный срок службы сооружения. Наша фирма никогда не предложит заказчику использовать материал такого производителя, но мы не единственные на рынке проектных услуг...

**Т.В. Орлова:**

– Всегда предполагается, что проектировщик – это инженер с законченным профильным высшим образованием. Это значит, что он в полном объеме овладел в комплексе знаниями, достаточными для расчета грунтовых и армогрунтовых сооружений как минимум ручными методиками, не говоря уже о различных программах.

Также каждый ГМ, в изучении которого наши научные создатели нормативных документов отстают от реальности, имеет свой ряд показателей, измеряемый и проверяемый аккредитованными и аттестованными лабораториями.

Когда эти два фактора являются достоверными, то проектировщики, не обходя абсолютно никаких законов, на основании полученных при обучении знаний и достоверной информации, никакого ущерба надежности сооружений не нанесут.

А если недостоверен хотя бы один из тезисов: либо диплом не говорит о наличии знаний, либо сертификаты и протоколы не гарантируют соответствия указанным там показателям, – то это уже совсем иной природы проблемы, которые должны решаться на более высоком уровне.

**– Необходима ли разработка альбома типовых решений по геосинтетическим материалам? Что это даст в перспективе?**

**А.Д. Соколов:**

– Альбом технических решений, безусловно, будет полезен для проекти-

ровщиков, строителей и заказчиков. Его разработку мог бы взять на себя НИЦ «Мосты» с привлечением проектировщиков. Вопрос опять в финансировании!

**И.А. Акимов-Перетц:**

– Пока нет нормативной базы на строительство армогрунтовых сооружений (см. вопрос 1), разработка такой типовой документации представляется преждевременной. Кроме того, все солидные фирмы – поставщики геосинтетики, как правило, уже имеют и предоставляют заказчикам свои собственные типовые решения узлов армогрунтовых сооружений.

После создания нормативной базы разработка такого альбома представляется нужной и полезной.

**Г.К. Мухамеджанов:**

– Считаю целесообразным составление альбома типовых решений по применению ГСМ в объектах строительства. Это позволит:

- а) правильно выбрать те или иные типы и структуры ГСМ при проектировании и строительстве искусственных сооружений;
- б) снизить материальные и трудовые затраты при использовании ГСМ вследствие удорожания традиционно используемых стройматериалов (песка, гравия и щебня), электроэнергии и транспортных расходов к месту строительства;
- в) широко использовать конкретный опыт использования ГСМ и получаемые при этом выгоды при строительстве мостов, тоннелей, аэропортов и др. сооружений.

**Т.В. Орлова:**

– Гораздо полезнее, на мой взгляд, методика расчетов в типовых случаях и описание основных принципов их применения.

**К.Ю. Чернов:**

– Это зависит от статуса такого альбома. Если, например, ФДА возьмет на себя его утверждение или одобрение, то в перспективе это даст возможность широко применять геосинтетику даже небольшим проектным и подрядным фирмам. В противном случае использование такого альбома может превратиться в еще одно препятствие при работе с органами экспертизы.

**Ю.В. Данилов:**

– Логичнее разработать альбомы типовых решений по инженерным сооружениям на автомобильных дорогах, в которых будут использованы современные материалы и конструкции.

**– Насколько оправдан принцип сертификации системы или конструкции? Можем ли мы говорить о том, что значения кратковременных характеристик не всегда пропорциональны работе материала в конструкции?**

**Т.В. Орлова:**

– Я не считаю эти вопросы связанными. Достаточно провести лабораторные долговременные испытания, где можно имитировать любые климатические, эксплуатационные воздействия и комбинировать их в любом порядке.

Любое испытание готовой конструкции с ГМ будет давать достоверную информацию о ней только в конкретных условиях, где была смонтирована система. Проще говоря, у системы полученные показатели будут только в этом месте проведения испытаний, и не будут повторяться даже в 100 метрах от того места, не говоря уже о больших расстояниях.

Таким образом, испытания на полигонах, кроме банальной повреждаемости, которую можно гораздо дешевле испытать и в имитационных лабораторных условиях, ничего достоверного дать не могут.

**Г.К. Мухамеджанов:**

– Значения кратковременных характеристик материалов не всегда прямо пропорциональны работе материала и конструкции, так как это многофакторная зависимость от условий и функций применения.

**К.Ю. Чернов:**

– Наверное, принцип сертификации оправдан, если установлены правила этой сертификации. Пример – система допусков, применяемая немецкой Deutsche Bahn.

**Ю.В. Данилов:**

– Система сертификации может предусматривать определение значений как кратковременных характеристик, так и долговременных, поэтому здесь я не вижу каких-либо проблем.

**– Можно ли предсказать поведение материала в конструкции без натуральных исследований?**

**Т.В. Орлова:**

– Безусловно, можно. Для этого и существуют математика и физика. Современный уровень развития этих наук позволяет не тратить уйму денег, а построить полноценные математические модели физических конструкций, и даже прогнозировать их поведение при изменении того или иного свойства материала или другого элемента. Если бы все наши ОДМ были построены на математических моделях, а не на результатах тестов однодвух непонятного происхождения ГМ, то развитие отрасли шло бы семимильными шагами вперед. Производители научились бы достигать более высоких прочностей или устойчивости к тому или иному климатическому воздействию, ввели бы новые коэффициенты в математическую модель и увидели, что и как изменилось в конструкции. Каждый нормальный выпускник физмата может это делать – при верной постановке задачи.

**Ю.В. Данилов:**

– Любое математическое моделирование следует подтверждать результатами экспериментальных исследований.

**К.Ю. Чернов:**

– Для довольно давно применяемых материалов, как правило, предсказать это можно, но есть параметры, которые сложно прогнозировать, например, коэффициент трения георешетки по грунту, и лучше было бы определять их пробными испытаниями в условиях строительства. Отдельная тема – новые классы материалов, например, дренающе-виброизоляционные маты, когда без всесторонних, в том числе натуральных исследований обойтись нельзя.

Если обращаться к иностранному опыту, то для ответственных сооружений принято не скупиться на проведение полномасштабных испытаний. Наверное, когда-нибудь и мы сможем закладывать в сводный сметный расчет подобные мероприятия.

**А.А. Соколов:**

– Основной расчетной характеристикой является проектная прочность, которая получается делением кратковременной прочности на шесть ко-

эффицентив. Эти коэффициенты устанавливаются всесторонними и многолетними испытаниями материалов, которые проводятся специальными аккредитованными научными лабораториями, обладающими специальным оборудованием и приборами, а также квалифицированными специалистами для проведения исследований геосинтетики и геопластиков. Эти коэффициенты зависят от материала, срока службы сооружения и условий строительства и эксплуатации. Они должны быть сертифицированы.

Прямой зависимости разрывной кратковременной прочности и проектной нет!

Прогноз долговременной проектной прочности включает в себя испытание материалов после их длительной работы в сооружении, то есть в натуральных условиях. Такие испытания должны проводить лаборатории фирм – производителей геосинтетики.

На сегодняшний день российские фирмы, к сожалению, не имеют научных лабораторий, отвечающих всем необходимым требованиям для испытаний материалов.

#### **Г.К. Мухамеджанов:**

– Можно предсказать и прогнозировать поведение материалов в конструкциях без натуральных исследований (испытаний):

- натурные испытания длительны и дороги, иногда просто невозможно предусмотреть все факторы и условия при выполнении натуральных испытаний (климатические, географические, почвенные, геологические, грунтовые и др.);

- не всегда дают точные результаты. Например, натурные испытания воздействия солнечной радиации и УФ-облучения материалов в условиях Московской области, Сочи и районах вечной мерзлоты, Крайнего Севера могут дать совершенно различные значения определяемых характеристик.

Поэтому лабораторные испытания более дешевы и менее длительны; возможно моделирование поведения материалов в разных условиях с использованием современных средств измерения аппаратуры и установок.

– **Каковы на сегодняшний день критерии выбора того или иного геосинтетического материала? На что обращается основное внимание? Насколько принципиален вопрос замены одного материала на другой со схожими характеристиками (но более дешевый) при пересогласовании проектного решения?**

#### **Ю.В. Данилов:**

– К сожалению, единственный критерий, на который обращают внимание, – это цена.

#### **А.Д. Соколов:**

– Критерием выбора материала для устройства армогрунтовых систем мостов и сопряжений мостов с геомассивами береговых склонов и подходных насыпей является ряд факторов:

- высокая проектная прочность;
- малая деформативность;
- невысокие показатели ползучести;
- долговечность, соответствующая расчетному сроку эксплуатации мостов, 100 лет и более;
- наличие технического свидетельства о применении новых или импортных материалов;
- наличие протоколов испытаний в лаборатории на каждый рулон или партию;
- сертифицированные коэффициенты для нахождения проектной прочности.

Вопрос о замене материала, заложенного в проект, на более дешевый – это очень большой вопрос.

Сегодня, к сожалению, вопрос поставки материалов (геосинтетиков) зачастую решают снабженцы строительной фирмы. Интернет наводнен рекламой разных фирм. СМИ в этом тоже не отстают.

Задача фирм – производителей геосинтетики – любой ценой продать свои материалы. Этому часто способствуют не изжитые еще коррупционные схемы.

Применение несертифицированных, а порой просто контрафактных материалов ставит под угрозу надежность, безопасность и долговечность мостов, являющихся сооружениями повышенной ответственности.

#### **Г.К. Мухамеджанов:**

– Критериями выбора ГСМ являются :

- «цена – качество», то есть соответствие цены качеству;
- соответствие показателей физико-механических и эксплуатационных свойств паспортным данным о качестве или сертификату соответствия, отсутствие резко выраженных утолщений и утонений;
- технологичность, то есть пригодность ГСМ к условиям эксплуатации;
- экологичность;
- близость географического расположения ГСМ с целью уменьшения транспортных расходов;
- предоставление отсрочек платежей или других льгот в ходе продажи ГСМ.

Если по цене и качеству ГСМ одинаковые, то вполне возможны замены одного ГСМ другим. При этом важно, как поведет себя материал в условиях эксплуатации. Например, геотекстиль из вторичного регенерированного ПЭТФ-волокна из бутылочных флексов по прочности и другим физико-механическим показателям может вполне соответствовать заменяемому материалу при более низкой стоимости, однако по термостойкости может не соответствовать, так как полимер прошел вторичное термическое и температурное воздействие.

#### **К.Ю. Чернов:**

– Основное сегодня – это цена, а также желание и (или) опыт подрядчика.

На самом деле вопрос принципиален, и «схожесть характеристик» может быть обманчивой (например, если нет исчерпывающей информации о понижающих коэффициентах, о которых говорилось выше).

#### **Т.В. Орлова:**

– На сегодняшний день, к сожалению, основное внимание обращается на минимум кратковременных показателей, часто не достаточных для оценки работы материала в конструкции. Тогда вопрос замены элементарный. Если для проектировщика не принципиально нормально охарактеризовать требуемый материал, то и подрядчику не принципиально, что купить.

Есть другая не менее прискорбная крайность: когда пытаются описать форму ячейки, или показатели, которые ни за что не отвечают, например, сопротивление на разрыв при угле приложения 60°

к продольному направлению... Таким образом в щебеночное основание буквально заталкивается материал, у которого радиус окружности, вписанной в треугольную ячейку, настолько мал, что не позволяет щебню даже немного заклинить в ней, зато дает замечательное скольжение.

Эдакий «золотой» дорнит под видом георешеток. И у подрядчика практически нет шансов заменить его на зарекомендовавшую себя двусосную решетку, или даже на дорнит, который в таком случае может быть более эффективен.

Золотая середина – это проектировщики со знанием той же физики и механики, которые понимают все эксплуатационно-значимые показатели и все их полноценно описывают. В таком случае в рамках этого описания подрядчик без ущерба конструкции может приобретать все, что подходит под проектные требования. Иногда подходит целый ряд материалов, а иногда и один. Это как в механизме швейцарских часов шестеренки. Их можно менять, но на точно такие же...

**– И, наконец, – каким вы видите будущее отечественной геосинтетики?**

**А.Д. Соколов:**

– Будущее отечественной геосинтетики – в надежном современном научном базисе. Вместе с тем фирмы-производители не готовы финансировать науку. Ведь наука не дает сиюминутной прибыли. Наука плохо совместима с основным принципом нашего российского бизнеса: прибыль – сегодня и побольше!

**Г.К. Мухамеджанов:**

– Будущее геосинтетики вполне обнадеживающее, ибо планируется строительство 20 тыс. км новых дорог ежегодно, к 2030 году, согласно «Программе развития транспорта...», – 610 тыс. км. Федеральные, региональные и муниципальные автодороги в России, требующие ремонта, вряд ли останутся без применения геосинтетики – нет альтернативы. Если учесть, что ГСМ широко используют и другие отрасли экономики (нефтяная, газовая, РЖД, ЖКХ, ландшафтное,

гидротехническое строительство и др.), станут понятны перспективы и будущее ГСМ в России с ее огромными территориями и возможностями. Невозможно осветить перспективы и тенденции развития производства и потребления ГСМ в рамках одного круглого стола.

**Ю.В. Данилов:**

– Геосинтетические материалы применяются уже несколько десятилетий, совершив практически революцию в строительстве. Экономическая эффективность и широкая область применения геосинтетических материалов, в том числе в областях, где они практически незаменимы, позволяют говорить о них как о весьма перспективных материалах с большим будущим.

**И.Д. Акимов-Перетц:**

– Учитывая потребность России в строительстве дорог и искусственных сооружений, перспективы отечественной геосинтетики впечатляющие.

**Подготовила Светлана Пичкур**