

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Области применения геосинтетических материалов (ГСМ) из года в год расширяются, объемы выпуска увеличиваются. По экспертным оценкам ежегодный рост ГСМ в мире составляет порядка 5%. В условиях России с различными климатическими, почвенно-минералогическими факторами, огромной протяженностью существующих и требующих ремонта автомобильных дорог, все более актуальным становится использование ГСМ в дорожном строительстве. Что же тормозит широкое применение этих материалов в дорожной отрасли?

В данной статье сделана попытка рассмотреть эти проблемы и причины, среди которых:

- отсутствие полного обоснования долговечности применения ГСМ и срока их службы (30 лет и более) в условиях России (при низких температурах, на увлажненных и переувлажненных участках, при многократном замораживании и оттаивании грунта);
- несовершенство нормативно-технической методической базы с учетом особенностей и условий функционирования ГСМ в различных климатических зонах России;
- недостаточность маркетинговых исследований с выявлением конкретных потребителей по типам, структурам и выполняемым функциям.

К перечисленному следует прибавить и то, что существующие технические требования и нормативы, базирующиеся на методах испытаний и контроля, не всегда адекватно моделируют различные воздействия на конструкции автодорог в реальных условиях.

В погоне за удешевлением проектной стоимости вновь строящихся или подлежащих ремонту дорог игнорируется использование ГСМ на отдельных участках, где они действительно могли дать увеличение срока службы, улучшение качества, уменьшение колейности и трещинообразования дорожного покрытия.

О введении кодов ГСМ в ОКП

Несмотря на широкий ассортимент выпускаемых ГСМ, в действующем ОКП на продукцию отсутствует подкласс «Геосинтетические материалы». В каталоге стандартов ISO геосинтетика выделена в отдельную группу. В общероссийском классификаторе стандартов (ОКС) геотекстиля, включая геосинтетику, также выделены в отдельную группу с кодом (59.080.70).

Отсутствие кодов геосинтетики в ОКП затрудняет процедуру сертификации, таможенного оформления, а также статистической отчетности. К классу ГСМ относятся: собственно геотекстиль, а также геосетки, георешетки, геомембраны, геоячейки, геоконпозиты, бентониты и др.

Считаем целесообразным проведение (под эгидой Росавтодора) работу по введению кодов ОКП в отдельную классификационную группу строительных материалов, получаемых по текстильной, полимерной и комбинированной технологиям.

О технических требованиях и нормативах показателей. В процессе эксплуатации на ГСМ воздействуют многочисленные факторы. Среди них – повышенные отрицательные температуры (до -60°C), химические агрессивные грунтовые среды (солевые растворы почвенных вод, циклическое замораживание – оттаивание,

микробиологическая активность грунтов, переменный уровень увлажнения (высыхания)), ультрафиолетовое облучение, одновременное воздействие давления, сжатия и трения грунта, ударных воздействий, а также многократные деформации растяжения, изгиба, сдвига и сжатия. Можно ли смоделировать в лабораторных условиях перечисленные виды воздействий? Разумеется, более точные и объективные результаты комплексных воздействий на ГСМ можно получить путем проведения натурных испытаний, определяющих срок службы и долговечность при эксплуатации в конкретных условиях (климатических, почвенно-минералогических). Однако натурные испытания – это довольно длительный и трудоемкий процесс, если учесть, что предъявляемый срок службы без существенного снижения выполняемых функций составляет 20 и более лет. Следовательно, лабораторные испытания путем комплексного воздействия факторов и введения понижающих коэффициентов в зависимости от времени эксплуатации позволяют прогнозировать долговечность и срок службы того или иного типа ГСМ.

Многообразие типов, видов, структур, способов производства, исходного сырья (> 100) и областей применения с учетом выполняемых функций ГСМ обуславливает разработку обоснованных технических требований, нормативов показателей и рекомендаций по их применению.

Утвержденный Росавтодором ОДМ 218.5.003-2010 «Рекомендации по применению ГСМ при строительстве и ремонте автодорог» и приведенные в нем справочные характеристики по назначению ГСМ вызывают большие со-

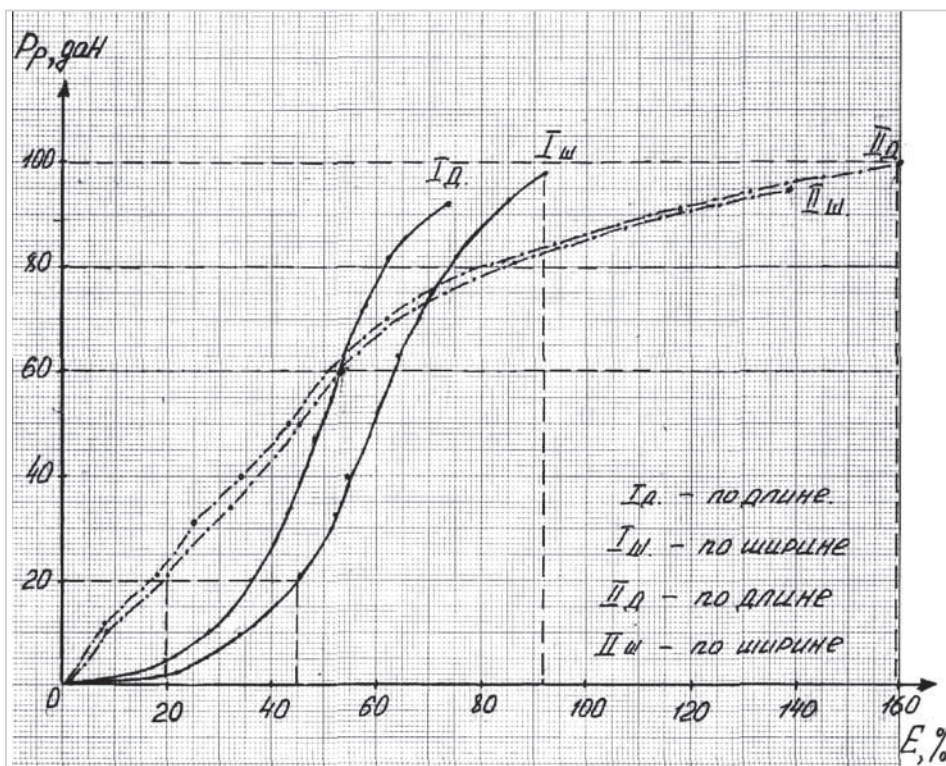


Рис. 1. Диаграмма растяжения «нагрузка – удлинение» двух типов геотекстиля

нения. Если строго руководствоваться этим документом, то только ГСМ из стеклонитей соответствуют нормативным показателям ОДМ. Так, например, нормативы показателей по относительному удлинению $\leq 13\%$ и коэффициенту фильтрации (> 100 м/сут) представлены без достаточного обоснования.

Многочисленные исследования показателей ГСМ, в том числе зарубежных авторов, а также практический опыт эксплуатации свидетельствуют о том, что значения показателя опробованных типов структур геосинтетических материалов в дорожном строительстве значительно отличаются от данных ОДМ 218.5.003-2010. Этим самым сужается область применения ГСМ в дорожном строительстве, тем более что в соответствии с этим ОДМ согласование и экспертизу проектов СТО (ТУ) на ГСМ проводит Росавтодор.

В качестве примера приводим диаграмму «нагрузка – удлинение» трех наиболее востребованных типов ГСМ в дорожном строительстве: иглопробивной спанбонд из непрерывных волокон (на рис. 1 показан пунктиром) и иглопробивное полотно из штапельного волокна (на рис. 1 показано сплошной линией), георешетка полимерная из по-

лиэтилена (рис. 2). Как видно из рис. 1, все три типа ГСМ обладают большой деформативностью, то есть при приложении нагрузки материал не разрушается, обладая большим относительным удлинением, выдерживая многократные циклы деформации растяжения. Приведенное в указанном ОДМ нормативное

значение коэффициента фильтрации – не менее 100 м/сут – не соответствует фактическим значениям этого показателя, выполненного отечественными и зарубежными исследователями. При этом все три типа геосинтетики на рис. 1 и 2 получили положительную оценку у дорожников и широко используются при строительстве и ремонте автодорог, хотя по показателям они не соответствуют требованиям ОДМ 218.5.003-2010 (табл. 7.2).

Технические требования, нормативное значение показателей и методы испытаний ГСМ тесно связаны. Поэтому при оценке качества и проведении экспертизы материалов и нормативно-технической документации следует указать, по каким методам испытаний, стандартов или другой документации получено фактическое значение оцениваемых показателей.

Технические требования, номенклатура показателей и, соответственно, методы испытаний различных типов и марок ГСМ отличаются друг от друга. Например, к георешеткам и геосеткам, выполняющим в основном армирующие функции, предъявляются высокие требования в отношении прочности, модуля упругости и деформации. А материалы, выполняющие фильтрующие, разделительные и дренирующие функции, должны об-

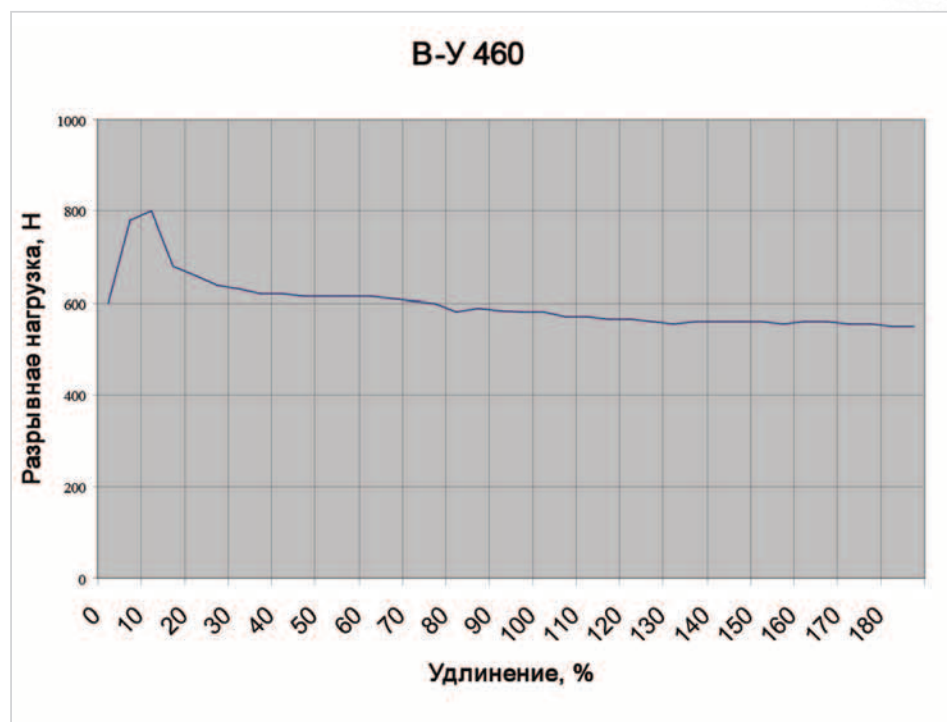


Рис. 2. Диаграмма «нагрузка – удлинение» полимерной георешетки из полиэтилена

ладать высокой водопроницаемостью, коэффициентом фильтрации и фильтрующей способностью при сохранении прочности при воздействии многократных нагрузок и деформаций.

В течение многих лет мы проводим исследования различных типов, структур и способов изготовления ГСМ, включая ткани из расщепленной пленки, нетканые материалы, геосетки, георешетки, скальные листы, бентониты и др., как отечественных, так и зарубежных производителей. Накоплен большой экспериментальный материал, результаты, которого используются при оценке качества новых видов и типов, разработке нормативно-технической документации на конкретные виды материалов (ГОСТ, СТО, ТУ и др.), а также при сертификации продукции в системах ГОСТ Р и других системах.

Кроме того, для выполнения армирующих функций ГСМ должны обладать высоким модулем упругости, позволяющим воспринимать значительные нагрузки при малых деформациях (удлинении). Большие же удлинения при максимальной нагрузке и разрыве важны для фильтрующих, разделительных и дренирующих слоев, когда местные повреждения не приводят к разрушению и ГСМ продолжают выполнять свои функции.

Нетканые ГСМ обладают высокой фильтрующей способностью, обусловленной пористой структурой, которая предотвращает засорение пор материала частицами грунта (кольматацию), что обеспечивает фильтрацию под давлением и в условиях многократных деформаций и вибраций.

Спротивляемость раздиру и продавливанию обеспечивает сохранность свойств при укладке материала и механических повреждениях (гвоздем и др.).

О методах испытаний ГСМ

Методы испытаний (тестирования) ГСМ разнообразны, в зависимости от областей применения, способов производства и других факторов. На методы испытаний ГСМ действуют более 90 стандартов ISO, EN, ASTM и др., которые охватывают практически все характеристики и свойства, отражающие условия эксплуатации и применения. Для оценки соответствия показателей ГСМ отечественных производителей уровню качества зарубежных

аналогичных материалов необходимо тестирование по единым методам испытаний и приборам, а также по национальным стандартам, гармонизированным или модифицированным с международными и европейскими. Однако в России действуют на методы испытаний ГСМ лишь 6 ГОСТ и ГОСТ Р, гармонизированные с международными. Прямое применение стандартов ISO, EN затрудняется отсутствием соответствующих приборов и испытательной аппаратуры. Так, водопроницаемость следует определять при давлении 2,0; 20,0; 100,0 и 200,0 кПа (EN, ISO 11058, 12958), прочность при растяжении широкой полоской (200 мм), максимальное растягивающее усилие при 2,3 и 5% (EN, ISO 10319), диаметр пор Q_{90} (EN, ISO 12956), прочность при продавливании (EN, ISO 12236), прочность падающим конусом (EN 918), долговременная прочность 20 лет с учетом ползучести (EN, ISO 13431), устойчивость к УФ-облучению (EN 12224), сопротивление сжимаемости при 10, 40% (EN 829) и др. Материалы об особенностях методов испытаний различных типов ГСМ нами опубликованы в ряде отраслевых журналов, в том числе в журнале «Нетканые материалы».

В условиях вступления России в ВТО и образования единого экономического пространства товарообмен между государствами должен осуществляться по единым правилам, нормам и методам оценки. Следовательно, разработка национальных стандартов (ГОСТ Р) на методы испытаний ГСМ, гармонизированных и модифицированных с международными, приобретает особую актуальность. Сейчас многие потребители (проектировщики, строители автодорог и других сооружений) предлагают проводить испытания по параметрам и требованиям стандартов ISO.

При общей заинтересованности потребителей и производителей ГСМ рекомендуется, в первую очередь, осуществлять в соответствии с требованиями стандартов ISO и EN разработку и изготовление следующих приборов и устройств:

- разрывная машина широкой полоской (200 мм) с максимальной нагрузкой 50 кН;
- устройство для оценки устойчивости к климатическим воздействиям (по ISO 4892);
- устройства для определения ползучести при растяжении (по ISO 13431) и химической стойкости (по ISO 13431).

Создание и изготовление указанных приборов и устройств для тестирования ГСМ может осуществлять ЗАО «Метротекс» (пос. Андреевка, Московская обл.) по заявкам потребителей и изготовителей.

В настоящее время каждое ведомство рекомендует при поставке продукции проводить испытания по своим требованиям и методам:

- Росавтодор – по ОДМ 218.5.006-2010 «Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от их применения в дорожной отрасли»;
- ОАО «Газпром» – по временным техническим требованиям к противозерозионным средствам;
- ОАО «РЖД» – по методам испытаний на полимерные материалы и пластмассы (ГОСТ).

Использование различных методов испытаний ГСМ не позволяет получать сравнительные результаты показателей качества различных производителей.

Приведенные в ОДМ 218.5.006-2010 методы испытаний применительно к дорожной отрасли не обеспечены средствами измерений и испытательным оборудованием и в основном носят компилятивный характер – значит, ими трудно воспользоваться при проведении процедур сертификации и сравнительных оценок различных типов ГСМ.

Поэтому, на наш взгляд, при проведении сертификации и оформлении декларации о соответствии ГСМ следует руководствоваться действующими ГОСТ, ГОСТ Р на аналогичные методы испытаний текстильных (геотекстиль), полимерных (геосинтетика) материалов.

Следует отметить, что в стандартах ISO, EN и ASTM на методы испытаний ГСМ приведены методики оценки конкретных показателей с указанием испытательного оборудования.

В данной статье мы затронули лишь отдельные проблемы, мешающие широкому распространению и внедрению в дорожное строительство новых и перспективных типов и структур ГСМ.

О перспективах

По разным экспертным оценкам, ежегодный рост спроса только на нетканые ма-

териалы составляет не менее 10%. При этом опережающими темпами будет развиваться производство иглопробивных и термоскрепленных полотен из расплава полипропилена и полиэфира фильерным способом, так как благодаря этой технологии представляется возможным получить высококачественные материалы непосредственно из полимерных гранул, шириной полотна до 6 м, что важно для строителей автомобильных, железных дорог и др.

В армогрунтовом строительстве имеют перспективы роста полимерные георешетки, геосетки, геокомпозиты и др., используемые в качестве армирующих элементов, а также как защитные и гидроизоляционные слои.

Перспективы дальнейшего роста спроса и потребления имеют термоскрепленные материалы с поверхностной плотностью до 150 г/м^2 в ландшафтном строительстве в качестве разделительного слоя и иглопробивные полотна с семенами

трав. Положительные опыты применения указанных материалов в России имеются.

В связи с востребованностью строительства автостоянок и автопаркингов появится спрос на пространственные объемные полимерные георешетки для армирования и укрепления грунта. Испытания с использованием георешеток при строительстве автопаркингов и стоянок дали положительные результаты.

Нами сделана попытка проанализировать состояние производства и потребления российского рынка ГСМ. Показаны широкие перспективы производства и применения ГСМ – от строительства автомобильных и железных дорог до укрепления обочин и склонов и т.д.

Совместно с заинтересованными организациями рекомендуется совершенствовать нормативную и методическую базу производства и применения на основе накопленного отечественного опыта и зарубежной практики.

Сочетание нетканых ГСМ с другими полимерными материалами (геосеткой, георешеткой, геоячейками и др.), в том числе нановолокнами, на основе комбинированных технологий позволит расширить области применения и получить материалы с многофункциональными свойствами.

Рекомендуется также провести комплексные натурные и лабораторные исследования ГСМ с учетом климатических, почвенно-минералогических и других факторов с целью установления долговечности и срока службы материалов, полученных из разного полимерного сырья и способов производства.

Г.К. Мухамеджанов, зав. лабораторией
ОАО «Научно-исследовательский институт нетканых материалов»,
канд. техн. наук, эксперт
по сертификации продукции
текстильной промышленности
и эксперт по стандартизации