

также при замасливание рекомендуется наносить 0,1 – 0,3 % активного вещества от массы волокнистого материала.

Для оценки влияния вида предлагаемого препарата и наносимого на нить количества активного вещества были проведены экспериментальные исследования процесса перематывания отбеленных крученых армированных полиэфирных нитей линейной плотности 16,7 текс×2.

Дозирование препарата на мотальном автомате ТК 2/20ТТ фирмы SSM осуществлялось с пульта управления, на котором выполнялся ввод информации о количестве препарата, подаваемого на 1 км нити.

При наработке опытных вариантов швейных ниток устанавливалось различное количество нанесения препарата Леомин® OR. Масса препарата, наносимого на 1 км крученой армированной полиэфирной нити, составляла от 0,1 г до 0,5 г. Количество опытного препарата Леомин® OR в процентах от массы перерабатываемой крученой армированной нити изменялось от 0,3 % до 1,5 %.

Исследования образцов полученных вариантов армированных полиэфирных швейных ниток линейной плотности 16,7 текс × 2 осуществлялись в производственной лаборатории на приборе USTER TESTER 4 [3 – 4].

При нанесении 0,1 г опытного препарата на 1 км нити процесс перематывания происходил нестабильно в связи с частыми остановками машины из-за срабатывания автоматизированной системы управления, так как указанное количество препарата является минимально возможным для данного вида оборудования.

Анализ качественных показателей швейных ниток, достигнутых с применением различных режимов заключительной отделки, показал, что применение специального препарата Леомин® OR привело к улучшению таких показателей, как ворсистость, количество утолщенных (+35 % и выше), утоненных участков (-30 %) и непсов (+200 % и более) на единице длины нити. Из числа опытных вариантов образцов армированных полиэфирных швейных ниток лучшим, по основным качественным показателям, оказался образец армированных ниток, в котором количество препарата Леомин® OR в процентах от массы перерабатываемой нити составило 0,6 % (0,2 г на 1 км нити).

Качественные показатели указанного варианта швейных ниток сравнивались с аналогичными показателями суровых крученых армированных нитей. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что в результате нанесения замасливающего препарата на отбеленную крученую нить при ее перематывании на товарную паковку:

- снизилась неровнота армированных полиэфирных ниток по линейной плотности на коротких отрезках примерно в 1,12 раз в сравнении с аналогичным показателем для суровых армированных нитей;
- количество утолщенных участков (+ 35 %) на единице длины армированной нитки в результате применения замасливателя уменьшилось в 1,7 раза;
- примерно в 2,5 раза снизилось количество утолщенных участков (+ 50 %) и (+ 75 %) на единице длины армированной швейной нитки;
- количество крупных непсов (+ 200 % и выше) на единице длины армированной нитки уменьшилось более чем в 1,5 раза;
- снизилась ворсистость армированных швейных ниток.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при производстве армированных швейных ниток торгового номера 35 ЛЛ в качестве замасливателя может быть использован препарат Леомин® OR, что позволит улучшить качество ниток и снизить их обрывность при пошиве изделий на современном высокоскоростном швейном оборудовании.

Список использованных источников

1. Коган, А. Г. Технология и оборудование для производства крученой, фасонной пряжи и швейных ниток: учеб. пособие / А. Г. Коган, Н. В. Скобова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008 – 184 с.
2. Химизация технологических процессов швейных предприятий: учебник / под ред. В. В. Веселова, Г. В. Колотиловой. – Иваново : ИГТА, 1999. – 424 с.
3. Uster Statistics – Zellweger Uster – 1997 – 210 с.
4. Rieter Spinning Documentation – 1999.

УДК 677.022

ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

*Хомченко Ю.В., асп., Устинович А.Ю., маг.,
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В ходе строительства автомобильных дорог часто нарушаются грунтовые слои и формации, перемещаются зеленые насаждения, удаляется растительный слой и изменяется естественный рельеф. Эти изменения приводят к развитию осыпей, локального скольжения и наиболее опасных эрозийных процессов в районе обочин и полос отвода, автомобильных дорог. Неконтролируемая эрозия часто приводит к необходимости коренных изменений укрепляющих конструкций или сооружению дополнительных дорогостоящих устройств [1].

Для исправления поврежденных эрозией участков, укрепления откосов и склонов разного уклона строительная индустрия предлагает разнообразные материалы и конструкции с использованием геосинтетических материалов или геосеток.

Типы конструктивных решений по укреплению откосов автомобильных дорог отличаются большим разнообразием. Для обеспечения эрозионной устойчивости откосов существует более 20 видов укреплений, которые выполняются частично вручную, частично механизированным способом. Прослойки из геотекстильных материалов позволяют повысить общую или местную устойчивость откосов.

Современный ассортимент геотекстильных материалов производится, в основном, из синтетических нитей, что, в свою очередь, будет ухудшать экологическую ситуацию в районе дорожно-инженерного сооружения. Поэтому для уменьшения влияния продуктов разложения геотекстильных материалов на почву в сырьевой состав опытного образца геотекстильного материала был введен лен. Структура материала – ячейка, т.к. именно такая структура позволяет максимально укорениться корневой системе. В соответствии с изученным процессом производства геосеток технического назначения на ОАО «ВКШТ», разработан технологический процесс производства тканой геосетки на станке марки PS фирмы Dornier с размером ячейки 20×20 мм. В основе геотекстильного материала применялась полиэфирная комплексная нить линейной плотности 333 текс, а в утке льняная пряжа мокрого способа прядения линейной плотности 86 текс. Физико-механические свойства полученного геотекстильного материала представлены в таблицы 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства геотекстильного материала

Показатели	Значение
Разрывная нагрузка нитей основы, кгс (сН)	89,6
Разрывное удлинений нитей основы, мм	17,71
Разрывная нагрузка нитей утка, кгс (сН)	22,5
Разрывное удлинение нитей утка, мм	6,83

Также важным критерием при выборе геотекстильного материала является срок его службы. Срок службы объектов строительства является важнейшим показателем, существенно влияющим на их безопасность. Поэтому оценка долговечности геосинтетических материалов, предназначенных для строительства, развитие обоснованной методологии мониторинга и прогнозирования свойств в течение длительного времени – вот основные на сегодняшний день задачи, связанные с геосинтетическими материалами и дальнейшим расширением их применения.

На жизненный цикл геосинтетических материалов влияют многочисленные факторы, определяющие ухудшение их свойств с течением времени. Данное обстоятельство вносит определенные трудности в оценку долговечности геосинтетики, что может существенно повлиять на срок службы конструкций с их использованием.

Решение указанных проблем может состоять в разработке универсального метода оценки долговечности, включающего новые подходы к проведению ускоренных испытаний геосинтетических материалов под действием различных факторов, методологию выбора коэффициентов запаса, определение проектных и допускаемых нагрузок в зависимости от функций и области применения, вида материала, исходного сырья и т. д.

Для обеспечения безопасности при эксплуатации обязательно учитываются факторы возможного снижения прочности геосинтетических материалов с течением времени. Расчетные рабочие нагрузки должны быть меньше тех, при которых может произойти разрушение; суммарная величина проектной нагрузки, полученной при расчете, – не выше безопасной допускаемой нагрузки. В противном случае конструкция выйдет из строя раньше срока.

При определении предельно допускаемой безопасной нагрузки в работах [3,4] рекомендуется принимать во внимание прочностные характеристики материала, изменяющиеся с течением времени под действием различных факторов. При оценке долговечности геосинтетических материалов широко используются различные коэффициенты уменьшения, которые разработаны по аналогии с коэффициентами запаса для расчета предельно допустимых напряжений в конструкционных материалах.

Предельно допускаемая нагрузка для геосинтетических материалов определяется по формуле:

$$T = T_1 / k, \quad (1)$$

где T_1 – прочность при растяжении, кН/м;

k – коэффициент запаса прочности для данной конструкции.

Как правило, для конструкционных материалов коэффициент запаса определяется на основании имеющегося опыта конструирования и эксплуатации. Эта величина рассчитывается как произведение отдельных коэффициентов по формуле:

$$k = k_1 \times k_2 \dots k_i, \quad (2)$$

где $k_1 \dots k_i$ – коэффициенты, учитывающие влияние определенного фактора или группы факторов.

Коэффициент запаса, учитывающий возможные ухудшения свойств, зависит от сохранения прочности материала и вычисляется как отношение прочности материала до и после воздействия определенного фактора по формуле:

$$k_i = T_{i0} / T_k \quad (3)$$

где T_k – прочность материала после воздействия определенного фактора, кН/м;

T_{i0} – прочность при растяжении контрольного образца, кН/м.

Для оценки долговечности, позволяющей прогнозировать срок службы материала, необходимо использовать следующие критерии снижения прочности, которые определяют коэффициенты запаса: механические повреждения (k_1); ползучесть (k_2); ухудшение свойств ниточных и сварных швов или прочности соединения элементов структуры материала (k_3); воздействие светопогоды (k_4); воздействие агрессивных сред (k_5); микроорганизмов (k_6); морозостойкость (k_7).

Величины коэффициентов выбираются из ряда значений по умолчанию, которые учитывают наиболее худшие условия эксплуатации. В мировой практике существуют различные нормативные документы, указывающие порядок определения понижающих коэффициентов, а также содержащие значения коэффициентов по умолчанию, например ISO/TR 20432 «Геосинтетические материалы. Руководящие указания по долговечности». В документах приводятся отдельные коэффициенты запаса с учетом влияния определенного фактора (такие как ползучесть, механические повреждения при установке) или их совокупности (светопогода). Однако представленные данные не показательны для ряда дорожно-климатических зон Республики Беларусь, поскольку морозоустойчивость в этих документах, как правило, не рассматривается.

Рассмотрим снижение прочности материала после воздействия пониженных температур. Для определения изменения прочности был заморожен образец льняной пряжи мокрого способа прядения линейной плотности 86 текс, который использовался в геотекстильном материале в качестве нитей утка.

В замороженном состоянии образец находился 10 дней под воздействием пониженной температуры - 21.5 °С. Размороженный образец пряжи, находясь в условиях лаборатории УО «ВГТУ», был испытан на разрывной машине РТ-250. Результаты испытаний представлены на рисунке 1. На основе полученных результатов можно сказать, что разрывная нагрузка испытываемой пряжи после замораживания уменьшилась на 1.3%, что является не существенным.



Рисунок 1 – Изображение разрывной нагрузки пряжи 86 текс до и после замораживания

Коэффициент морозостойкости вычислим по формуле:

$$k_1 = 14.9 / 14.7 = 1.01.$$

Отметим, что льняная пряжа применяемая в утке геотекстильного материала, после воздействия пониженных температур сохраняет свои первоначальные свойства.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что разработка льняных геосеток позволит существенно расширить ассортимент текстильных материалов технического назначения.

Список использованных источников

1. Экология на автодорогах [Электронный ресурс] / Минск. – Режим доступа: <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/11/sn31124.html>. – Дата доступа 15.12.2012.
2. Конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования: Материалы для проектирования / Союздорпроект. – Москва, 1988.
3. Мередит, Р. Физические методы исследования текстильного материала / Р. Мередит, Дж. В. С. Херп. – Москва, 1993.
4. Дороги. Инновации в строительстве. №7 февраль/2011 Спецвыпуск «Геосинтетические материалы».