

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ИЗМЕНЕНИЯ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЯХ

Н. Н. МАКЕЕНКО, К. С. МАТВЕЕВ, А. Н. БУРКИН

In work speed of change of durability of glutinous connection was investigated. Time influences durability of glutinous connections. In the beginning durability is small, then sharply grows. When durability becomes big – it is possible to test products. The purpose of work has consisted in definition such time interval. Work was carried out as a part of the student's grant of the Ministry of Education of Byelorussia. It was carried out in Vitebsk the state technological university

Ключевые слова: разрушение клеевых соединений, деформация клеевых соединений, экспресс-метод

В настоящее время трудно найти область техники, где бы не применялись клеевые соединения. Успехи химии высокомолекулярных соединений, особенно в последние десятилетия, позволили создать большое количество новых материалов, значительно расширили ассортимент клеев.

Перспективность клеевых методов крепления и вследствие этого целесообразность их широкого внедрения в технологию изготовления изделий из кожи ставит важную задачу – создание клеевых соединений с заданной прочностью, так как прочность является основной характеристикой клеевого соединения. Для этого необходимо располагать методами прогнозирования прочности клеевых соединений еще на стадии их создания или проектирования объектов, имеющих клеевые швы.

Объектом проводимых исследований являлись клеевые соединения обувных материалов и проверка возможности применения методики экспресс-оценки прочности крепления низа обуви.

Цель работы заключалась в разработке методики проведения экспресс-оценки и исследовании влияния кратковременных деформаций на последующую прочность клеевого соединения, а так же ее изменения во времени.

В процессе работы применялись различные методики проведения оценки прочности крепления, выполняемые в соответствии с действующими ТНПА и ранее разработанными методиками применения прибора для экспресс-оценки.

Проведенные исследования по определению влияния воздействия кратковременных, не доводящих до разрушения клеевого соединения деформаций, на последующую прочность клеевых соединений показали, что отсутствуют опасения последующего снижения прочностных параметров, вызванных применением разработанной методики экспресс-оценки качества крепления низа обуви.

В результате длительных испытаний, которые ставили своей целью определение кинетической кривой зависимости изменения прочности клеевого соединения в промежуток времени от минимально приближенного к моменту склейки до времени проведения стандартных испытаний показали, что установление прочностных параметров, соответствующих требованиям ГОСТа находится в промежутке времени в 5–10 часов и характеризуется стабильным возрастанием прочности.

Вместе с тем основным результатом выполненных исследований можно считать, что при использовании прибора для проведения экспресс-оценки качества крепления низа обуви в течение промежутка времени не менее 20 минут от момента склеивания полученные экспериментальные результаты можно сопоставлять с результатами, полученными по стандартным методикам. Применение прибора для проведения экспресс-оценки в указанный промежуток времени не влечет за собой негативных последствий, вызванных снижением прочностных характеристик клеевого соединения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЛИНЫ ВОЛОКОН НА СВОЙСТВА ВТОРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

А. Ю. ОРЕХОВА, Е. А. НИКИТИНА, Г. Н. СОЛТОВЕЦ, Е. А. ЕГОРОВА

The work is devoted to the development of the technology for recycling the waste of artificial leathers and determination of the physical and mechanical properties of the obtained composite materials. The general and the shortened schemes of thermoplastic waste regeneration have been given. The shortened scheme has been suggested by the researchers of educational establishment «Vitebsk State Technological University»

Ключевые слова: вторичный композиционный материал, исследование структуры, длина волокон

Улучшение качества обуви в значительной степени зависит от качества и ассортимента применяемых материалов. В настоящее время широкое использование для изготовления деталей низа обуви получили синтетические материалы, поставляемые из стран ближнего и дальнего зарубежья. В сложившейся ситуации зависимости от импорта сырья в обувной промышленности перспективным направлением является использование уже накопившихся в больших объемах отходов производства. В Беларуси только в специальных местах захоронения находится почти 700 миллионов тонн и ежегодно образуется 16–20 миллионов тонн промышленных и бытовых отходов. Из них только 8–10 % исполь-

зуются полезно (в западных странах – до 60 %). Имеющийся опыт отечественных и зарубежных предприятий показывает, что переработка отходов позволяет не только решать важные экологические вопросы, но и снижать себестоимость изготавливаемой продукции, а также повышать ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Обувная промышленность представляет собой производство с таким характером обработки исходного сырья, в результате которого получается основная товарная продукция (обувь), а также отходы производства, производственного потребления и побочные продукты. Объективную потребность в решении вопроса об использовании отходов производства определяет актуальность проблемы повышения конкурентоспособности обуви, снижения ее себестоимости и расширения ассортимента применяемых материалов.

В настоящее время одной из существенных проблем обувного производства является вопрос переработки отходов искусственных кож, не подлежащих захоронению на полигонах твердых бытовых отходов из-за наличия в них неразлагающихся компонентов. При этом следует отметить неуклонный рост образующихся отходов, связанный с широким использованием искусственных кож для производства кожгалантерейных изделий, а также в качестве материалов верха и подкладки обуви.

Решение поставленной задачи позволит с одной стороны сократить объемы образующихся отходов, с другой – сократить валютные средства на закупку сырья для изготовления подошвенных материалов, снизить себестоимость и повысить конкурентоспособность изготавливаемой продукции.

Технология получения и структура материалов предопределяет потребительские свойства продукции. Для изготовления вторичных композиционных материалов из отходов искусственных кож с заданным спектром потребительских свойств было принято решение исследовать влияния длины волокон, а также выявить пути сокращения материальных и энергетических затрат на рециклинг, что позволит снизить себестоимость изготавливаемой продукции.

Объектами исследований являлись вторичные композиционные материалы, полученные из отходов искусственных кож с ПВХ покрытием.

Цель работы заключалась в исследовании влияния длины волокон на свойства вторичных композиционных материалов и разработке оборудования для переработки отходов искусственных кож, которое позволит получить материалы с повышенными прочностными характеристиками.

Исследования были проведены на экспериментальном оборудовании, разработанном и изготовленном в УО «ВГТУ». Особенностью переработки на данном типе оборудования является возможность получения пластин вторичного композиционного материала из измельченных на дробилке отходов. Благодаря наличию в загрузочном бункере ворошителя, заканчивающегося лопастью, подача материала в межвитковое пространство шнека происходит беспрепятственно. Большая длина шнека в сочетании с уменьшающейся глубиной канавки позволяет достичь высокой степени гомогенизации смеси в течение одной переработки материала. Пройдя через три зоны нагрева, пластифицированный и гомогенизированный материал попадает в щелевую матрицу, приобретая форму длинномерной пластины, которая попадает, в свою очередь, в межвалковый зазор гладильных валков, где и формуется окончательно. Далее полученные пластины вылеживаются в течение определенного промежутка времени для стабилизации свойств.

Исследуемые вторичные композиционные материалы подвергали испытаниям по стандартным методикам с целью определения их физико-механических характеристик. В частности, определяли следующие показатели: плотность, условную прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, остаточную деформацию после разрыва, твердость, сопротивление истиранию и сопротивление многократному изгибу. Показатели свойств вторичных композиционных материалов сравнивали с аналогичными показателями по кожволону на основании проведенных исследований и по данным технических нормативно-правовых актов. По результатам сравнительного анализа было установлено, что получаемые вторичные композиционные материалы могут быть рекомендованы в качестве подошвенных материалов.

По своей структуре исследуемые материалы можно отнести к композиционным материалам, основу которых составляют три элемента – волокна, матрица и граница раздела между ними. Волокнистый наполнитель во многом определяет прочность и модуль упругости композиционных материалов, т.е. обеспечивает стойкость материала к деформированию и разрушению под действием механических сил. Матрица в волокнистом композиционном материале передает и распределяет внешнюю нагрузку между отдельными волокнами, а также поддерживает индивидуальные волокна в заданной ориентации. Матрица предохраняет волокна от истирания, действия влаги или других факторов окружающей среды и обуславливает совместное сопротивление волокон деформированию и разрушению при действии механических сил. Полимерная матрица определяет также максимально возмож-

ную температуру эксплуатации материала. Граница раздела в композиционных материалах обеспечивает передачу механической нагрузки, воспринимаемой от матрицы, на волокна. В исследуемых композиционных материалах роль волокнистого наполнителя выполняет основа искусственной кожи, а матрицы – ПВХ покрытие.

При исследовании свойств вторичных композиционных материалов, подвергавшихся многократной переработке, было установлено, что условная прочность при растяжении уменьшается, а относительное удлинение при разрыве и остаточная деформация после разрыва увеличиваются с кратностью переработки. В результате анализа экспериментальных данных было выдвинуто предположение о влиянии на прочность получаемых материалов длины волокнистого наполнителя, образованного волокнами основы искусственной кожи.

Для определения длины волокон образцы вторичных композиционных материалов подвергали растворению в циклогексаноне. В результате происходило растворение ПВХ и оставалась армирующая сетка, образованная волокнами основы искусственной кожи. Далее образец, состоящий из хаотично переплетенных волокон синтетической и хлопчатобумажной основы, промывали в ацетоне для полного удаления растворителя и частиц полимера, выдерживали в течение 24 часов и аккуратно раскладывали на стекла, стараясь не повредить структуру волокон, после чего подвергали сушке до полного высыхания растворителя.

Структуру и строение полученных образцов наблюдали при помощи стереоскопического микроскопа МБС-9, а для фиксации объекта наблюдения использовали цифровую камеру, позволяющую добиться необходимой степени увеличения и обработки полученной информации.

В результате проведенных исследований была изучена структура вторичных композиционных материалов, подвергавшихся многократной переработке и рассчитана средняя длина волокон с помощью комплекса специализированных программ (Fotoshop, RasterToVector, TurboPascal). Для статистической обработки данных была использована методика, которая содержит алгоритмы, обеспечивающие проведение общего статистического, корреляционного, регрессионного анализа данных, а также алгоритмы сравнения данных, полученных из разных выборок. Методика особенно эффективна в случаях, когда объемы данных невелики и в связи с этим высока неопределенность получаемых результатов, а также тогда, когда исследуются производственные ситуации, в которых действуют неизвестные или слабо изученные факторы.

На основании полученных данных выявлена тесная регрессионная связь между длиной волокон и условной прочностью при растяжении, относительным удлинением при разрыве, остаточной деформацией после разрыва. Согласно полученным результатам регрессионного анализа установлено, что основным фактором, влияющим на прочностные характеристики композиционных материалов, является длина волокон.

По результатам исследований было разработано оборудование с учетом его диспергирующего воздействия на этапах измельчения отходов и экструзии, отличительной особенностью которого является возможность выполнения таких операций как дробление и экструзия одной единицей оборудования, что в свою очередь позволило сократить расходы на его содержание и получить вторичные композиционные материалы с высокими прочностными характеристиками.

© ВГТУ

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА

О. В. ПЕТРУЛЕВИЧ, И. М. ТХОРЕВА, А. В. ЧАРКОВСКИЙ

Due to the structure of the knitted fabric, its extensibility is approximately twice as high lengthwise as it is crosswise, it being necessary for answering the functional purpose of SDHV.

The knitted fabric is made from polyester threads that are biologically compatible with body tissues

Ключевые слова: трикотаж, сердце, сетка

Большинство заболеваний сердца с синдромом застойная сердечная недостаточность сопровождается нарушением насосной функции сердца и как результат расширением его полостей. Использование искусственных устройств кровообращения позволяет восстановить нарушенную функцию, однако не способствует уменьшению объема сердца. На последних стадиях заболевания альтернативным способом лечения может быть только трансплантация донорского сердца, что весьма проблематично в силу известных причин. В зарубежных странах для поддержания внутренних органов используют сетчатые текстильные материалы. Наиболее удобны в применении трикотажные изделия и полотна, так как позволяют манипулировать ими в процессе применения. Сочетания различных переплетений в структуре трикотажного полотна позволяют придавать ему формоустойчивость, эластичность или другие свойства, необходимые для конкретного изделия.