

изгиба. По окончании испытаний у образца № 1 образовались трещины от 2 до 5 мм, у остальных образцов дефектов обнаружено не было.

В процессе эксплуатации кожгалантерейных изделий, в частности сумок, швы подвергаются многократным динамическим воздействиям, в результате которых они могут потерять свою прочность из-за изнашивания скрепляющих материалов, т.е. ниток. Самым распространенным видом шва для соединения деталей сумок является тачной шов и его разновидности – тачной с расстрочкой, тачной с кедером. Данные виды швов были выбраны для исследования их на потерю прочности после динамических нагружений. Предварительно была определена прочность каждого из швов до проведения динамических испытаний по ГОСТ 9290-76 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха» на разрывной машине РТ-250. Для этого из сумок №1,2,4 были вырезаны соответствующие образцы швов прямоугольной формы размерами 45 на 40 мм, при этом меньшую сторону располагали вдоль сторочки. На образце отмечали зажимную длину 25 мм, т.е. по 12,5 мм в обе стороны от шва. Перед испытанием измеряли длину строчки металлической линейкой по ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия» с погрешностью не более 1 мм. Длину строчки измеряли между крайними проколами, захватывающими оба слоя материала. Образец закрепляли в зажимах и включали разрывную машину. На момент разрыва фиксировали по шкале прочность шва в граммах силы.

Прочность шва (P) в ньютонах вычисляли по формуле

$$P = \frac{P_1}{l}, \quad (1)$$

где P_1 – разрывная нагрузка образца, Н;

l – длина строчки на испытанном образце между крайними проколами, см.

Для проведения испытаний швов из сумок №1,2,4 были вырезаны образцы 50 на 135 мм таким образом, чтобы исследуемый шов располагался посередине вдоль образца. Образцы сшивали в виде трубки тачным швом шириной 5 мм, надевали на оправку, устанавливали и закрепляли в патронах, изгибали на угол 45 и запускали установку. Образцы были подвергнуты 30000 циклам изгиба. По окончании испытаний соединительный шов распускали и определяли прочность каждого шва после динамических нагружений по формуле 1 в соответствии с ГОСТ 9290-76. Результаты испытаний швов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний швов женских сумок до и после динамических нагружений

№ обр.	Вид шва	Разрывная нагрузка образца, P_1 , Н		Прочность шва, P , Н		ΔP , Н
		до	после	до	после	
1	Тачной с расстрочкой	154	134	41,6	36,2	-5,4
2	Тачной с кедером	96	95	25,9	25,0	-0,9
4	Тачной	203	118	54,7	31,9	-22,8

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод, что по истираемости наиболее устойчивы материалы, из которых изготовлены сумки №2 и 3, по устойчивости покрытия к многократному изгибу наиболее устойчивы материалы сумок №4 и 5, а по устойчивости к динамическим воздействиям – материалы для сумок №3,4 и 5. При испытании ручек сумок на устойчивость к динамическим воздействиям все образцы, кроме №1, выдержали испытания без появления видимых дефектов, т.е. трещин. По результатам испытаний швов на устойчивость их к динамическим нагружениям можно сказать, что тачной шов с кедером (образец №2) не потерял своей прочности. В данном случае прочность материала меньше, чем прочность шва, о чем свидетельствует характер разрыва (таблица 2). Тачной шов с расстрочкой (образец №1) после динамических нагружений потерял прочность, но незначительно, а тачной шов (образец №4) после динамических нагружений потерял прочность почти в 1,5 раза.

УДК 502.174:691.175

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОЦЕНКА ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Логунова А.С., маг., Ковальчук Е.А., доц., Матвеев К.С., директор
государственного предприятия «НТПВГТУ»*

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Нерациональное использование сырья и материалов приводит к постоянному накоплению различных видов отходов во всех отраслях народного хозяйства. Понимая грозящую угрозу экологии, а, следовательно-

но, и человечеству, все государства мира уделяют значительное внимание делу переработки отходов и использования их в качестве вторичного сырья. Республика Беларусь не является исключением в вопросах сохранения экологической стабильности и здоровья нации. Наша страна также использует юридические, воспитательные, технологические и другие меры в практике переработки отходов.

Однако в деле переработки отходов важно не просто использовать отходы, но и получить полезную и качественную продукцию.

Переработка отходов легкой промышленности имеет определенные особенности, которые заключаются в переработке больших объемов сырья для получения окончательной продукции. Кроме этого, необходимость обеспечения повышения качества готовой продукции привели к широкому использованию искусственных и синтетических материалов, в том числе полимерных, в результате чего значительная часть отходов на предприятиях легкой промышленности перешла в разряд не утилизируемых.

Для решения указанной проблемы на государственном предприятии «НТПВГТУ» разработана технология термомеханического рециклинга отходов полимерных материалов с целью получения композиционных материалов. Одним из направлений переработки отходов легкой промышленности является получение полимерных композиционных материалов строительного назначения, применяемых для изготовления малых архитектурных форм.

Основной принцип, которым следует руководствоваться при решении проблемы утилизации полимерсодержащих отходов, сводится к необходимости обеспечения у продукта рециклинга высокой стойкости к климатическим факторам и агрессивным средам.

Поэтому, для применения полимерных композиционных материалов для указанных целей необходимо убедиться как в возможности их использования по предполагаемому назначению по физико-механическим показателям, так и в их экологической безвредности.

Таким образом, были исследованы эксплуатационные свойства полимерных композиционных материалов строительного назначения.

Исходя из предполагаемого функционального назначения получаемых композиционных материалов в качестве изготовления декоративного забора, скамеек, а также на основании опроса экспертов выделены следующие эксплуатационные показатели для оценки возможности применения разработанных материалов для указанных целей:

1. Разрушающее напряжение при изгибе;
2. Водопоглощение;
3. Твердость;
4. Плотность;
5. Морозостойкость.

Для проведения испытаний по выше перечисленным показателям качества была изготовлена методом экструзии экспериментальная партия полимерных композиционных материалов из отходов производства.

Состав образцов следующий:

1. отходы подносков 1,4– трансполиизопрен;
2. отходы полистирола и отходы ткани с полимерной пропиткой;
3. отходы полистирола и древесные опилки;
4. отходы ПВХ и древесные опилки;
5. отходы полистирола и хромовая стружка.

Исследования образцов полимерных композиционных материалов из отходов производства по выбранным показателям проводились в условиях ЦЗЛ ОАО «Витебскдрев». Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты физико-механических испытаний образцов композиционных материалов из отходов производства

Наименование показателя	Фактическое значение показателей качества образцов композиционных материалов					Нормируемое значение показателей качества по ГОСТ 10632-2007
	1	2	3	4	5	
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа, не менее	28	31	29	31	32	13-14
Водопоглощение, %, не более	0,8	1,5	2	2	1,5	-
Твёрдость, твёрдость по Шору: D/15	85	80	85	87	85	20-40 МПа
Плотность, кг/м ³ , не более	1020	1016	920	940	960	550-820

Для сравнения результатов исследования были использованы нормируемые значения показателей древесно-стружечных плит по ГОСТ 10632-2007. По показателю разрушающее напряжение при изгибе у композиционных материалов значение показателя значительно выше чем у древесно-стружечных плит.

У высокопористых материалов (древесина, минераловатные и стекловолоконные плиты) водопоглощение по массе может быть более 100%. Низкое значение показателя водопоглощения для таких изделий строительного назначения, как декоративный забор, является положительным явлением, так как насыщение водой отрицательно влияет на прочность материалов и их долговечность.

По показателю морозостойкости в настоящее время определяется лаборатория, в условиях которой возможно проведение испытаний полимерных композиционных материалов.

Ввиду того, что государственное предприятие «НТПВГТУ» производит совершенно новые материалы строительного назначения из отходов производства, необходимо убедиться в экологической безвредности таких материалов.

Исходя из состава полученных материалов определены следующие вещества, способные выделяться при эксплуатации из полученных материалов: изопрен, бензол, толуол, этилбензол, стирол, бисфенол, формальдегид, оксид углерода.

Испытания по определению выделения указанных веществ из полимерных композиционных материалов строительного назначения проводятся в настоящее время в условиях лаборатории ГУ «Витебский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья».

Таким образом, исходя из результатов физико-механических исследований композиционных материалов из отходов производства было рекомендовано их применять для изготовления малых форм садово-парковой архитектуры. В условиях государственного предприятия «НТПВГТУ» были изготовлены образцы декоративного забора и разработаны технические условия на профиль композиционный для изготовления малых форм садово-парковой архитектуры.

УДК 620.17.05

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗГИБАЮЩЕГО УЗЛА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ИЗГИБ

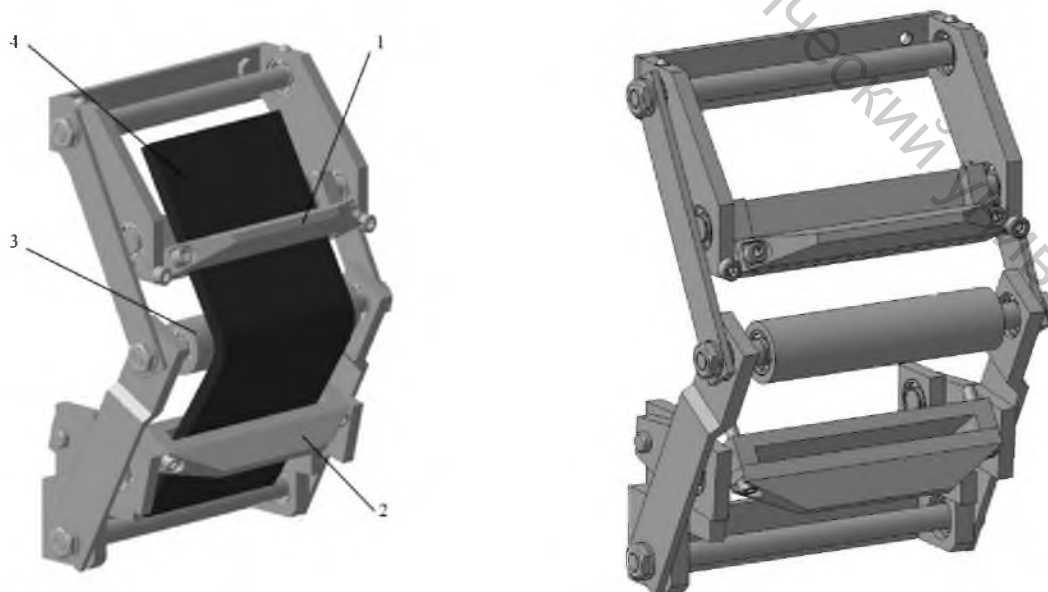
*Матвеев А.К., студ., Ржаная Е.С., выпускница 2014 г., Петюль И.А., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Многokrатное растяжение и изгиб являются основными факторами, вызывающими износ обуви. Многоцикловые нагрузки нарушают структуру материала и ослабляют межмолекулярные связи. Вследствие многократного растяжения и изгиба в деталях обуви накапливаются остаточные деформации, изменяются размеры и формы обуви. Многократный изгиб чаще всего осуществляется при знакопеременном деформировании на специальных установках, обеспечивающих создание необходимых многоцикловых нагрузок.

В настоящее время существует достаточно большое количество установок для испытания на изгиб, производства таких фирм, как SATRA, GIULIANI, Hampden Test Equipment и др.

Цель настоящей работы заключалась в моделировании технических характеристик изгибающего узла установки для испытания полимерных материалов на изгиб. Поставленная цель позволит разработать конструкцию изгибающего узла, воссоздающего нагрузки, действующие на подошву в реальных условиях.

Для обеспечения всех необходимых требований была разработана параметрическая модель изгибающего узла, внешний вид которого (вместе с испытуемым образцом) и без образца представлен на рисунке 1.



1 – зажим верхний; 2 – зажим нижний; 3 – валок; 4 – образец

Рисунок 1 – Изгибающий узел для испытания на изгиб