

рующая составляющая, исследован её состав и даны рекомендации по использованию продуктов пиролиза.

Summary

In this work the results of research of a gas and firm phase of pyrolysis products of polyethyleneterephthalate waste are submitted. the condensed component is allocated from a gas phase and its structure is investigated and recommendations on use of pyrolysis products are given.

УДК 685.34.08

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.Н. Буркин, К.С. Матвеев, Е.А. Егорова,
С.В. Габа, Н.А. Орехова*

*учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

В настоящее время существует достаточное количество ресурсосберегающих технологий, ставящих своей целью рециклинг полимерных отходов с последующим вторичным использованием. Большинству из них присущ существенный недостаток, заключающийся в ориентации указанных процессов на переработку большого количества отходов. Эти технологические процессы используются, в основном, на предприятиях-производителях, и ставят своей целью переработку бракованной продукции и возврат используемых материалов в основное производство. Экономическая эффективность подобных ресурсосберегающих технологий напрямую зависит от объемов перерабатываемого сырья. По этой причине попытки использования указанных техпроцессов в условиях предприятий-потребителей продукции не приносят желаемого эффекта.

Особенно остро проблема отходов стоит перед предприятиями, занимающимися выпуском обуви. Ранее была предложена универсальная технология рециклинга отходов на самом обувном предприятии в изделия, используемые в технологическом процессе собственного или сопутствующего производства [1]. Суть универсальной технологии рециклинга заключается в создании композиционного материала, состоящего из отходов производства, при условии, что хотя бы один компонент является термопластичным материалом. Подбор различных наполнителей, в роли которых выступают термопластичные отходы, позволяет варьировать физико-механическими свойствами получаемого композита и, соответственно, его качественными показателями. В результате появляется возможность расширения сферы применения выпускаемой продукции. Этот путь является наиболее экономически целесообразным ввиду широкой гаммы материалов, применяемых на обувных предприятиях.

Основной целью проводимых исследований являлась оценка качества материалов, полученных по сокращенной технологии переработки отходов искусственных кож в подошвенный материал.

Ранее проведенные исследования [2, 3] показали, что наиболее оптимальным процессом переработки материалов является совмещение процессов термопластичной переработки (гранулирование) и формообразования (переработка гранулята в изделие) в одном процессе получения листовых материалов на шнековом экструдере, оснащенном механизмом прокатки, на котором отходы искусственных кож были переработаны в композиционный материал, пригодный для ремонта обуви и изготовления подошв.

Как видно из построенных графиков, предел прочности немного увеличивается с увеличением числа переработок, что, очевидно, объясняется улучшением однородности смеси и более равномерным распределением поливинилхлорида на поверхности волокон основы, что, в свою очередь, приводит к более равномерной структуре полимерной матрицы. Начиная с третьей переработки, прочностные показатели начинают снижаться, что является, скорее всего, следствием диспергации материала в процессе экструзии из-за измельчающих свойств шнека.

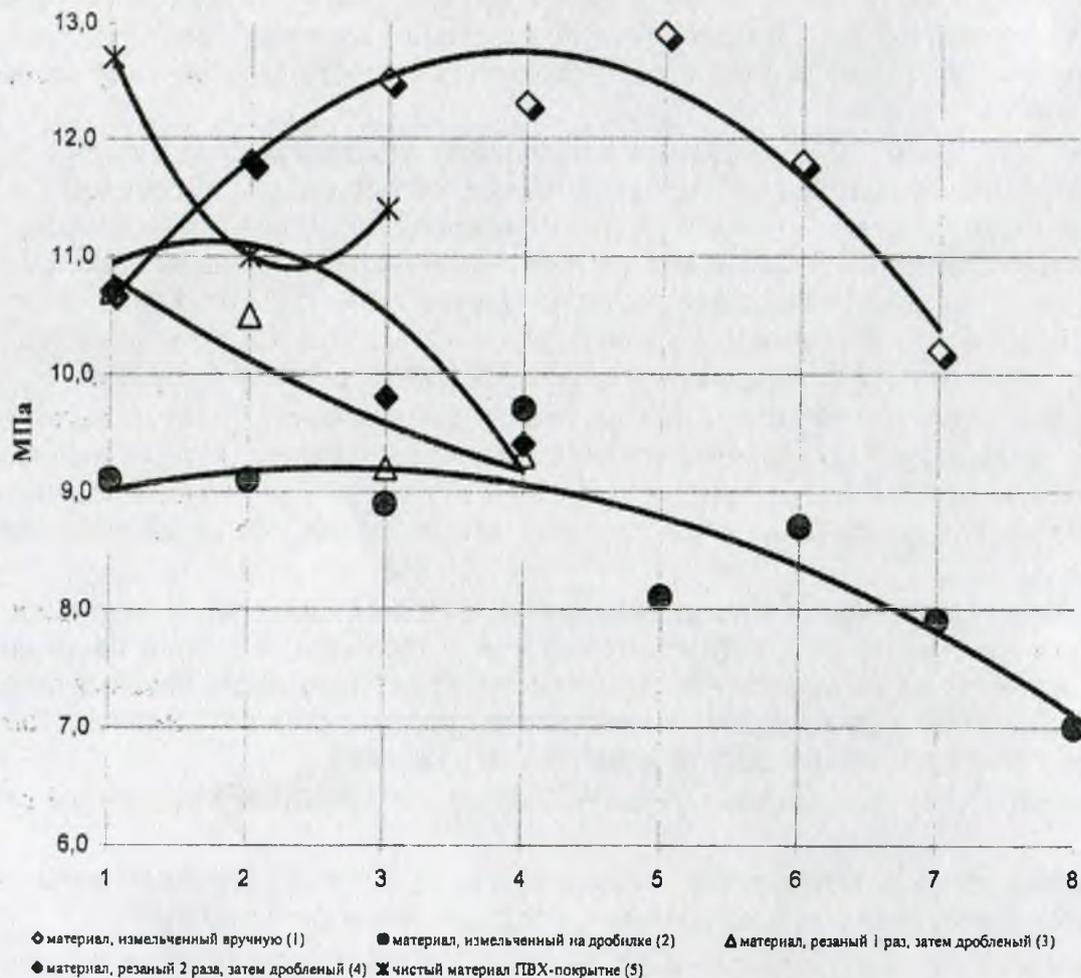


Рисунок 1 - График зависимости предела прочности от кратности переработки

Полученные графики примечательны ярким подтверждением высказанного предположения о влиянии степени дисперсности частиц отходов на качество полученных материалов. Как видно из графика, кривая предела прочности (1), соответствующая более крупному измельчению (резанию), почти на 2 МПа выше, чем предел прочности материала, изготовленного из дробленых отходов (кривая 2). Подтверждением этого является и то, что свойства первоначально крупно резаных отходов после их дробления резко ухудшались (кривые 3 и 4).

Значительное повышение прочностных характеристик материалов, изготовленных из крупно резаных отходов, по сравнению с материалами, изготовленными из дробленых отходов, имеет наиболее вероятно следующее объяснение. В процессе экструзии в межвитковом пространстве шнека происходит интенсивное перемешивание перерабатываемого материала с разрушением (но не разрывом, а скорее с разволокнением) основы искусственной кожи. Длинные полиамидные волокна хаотично переплетаются друг с другом, создавая подобие нетканого материала.

Таким образом, на предел прочности большее влияние оказывает не поливинилхлоридный компонент, а именно основа отходов искусственной кожи. Косвенным под-

тверждением этому является низкое удлинение при разрыве, объясняющееся жесткостью созданной армирующей структуры. Примечательно, что с кратностью переработки этот показатель начинает возрастать и выше он у материалов из дробленых отходов. То есть, увеличение степени дисперсности снижает влияние наполнителя (основы искусственной кожи) на свойства материала и одновременно снижается предел прочности.

Наилучшими прочностными характеристиками обладает группа образцов, которые не подвергались измельчению на дробилке, а резались на крупные куски. Это позволяет сделать вывод о возможности дополнительного упрощения технологического процесса переработки отходов искусственных кож за счет устранения процесса измельчения. То есть использование дробилки в нашем случае можно вообще исключить, а процесс измельчения целесообразно осуществить за счет конструкторского решения совмещения загрузочного бункера с процессом измельчения, экструзии и формообразования в одной единице оборудования.

Таким образом, проведение оценки качественных показателей полученного композиционного материала на их соответствие требованиям, предъявляемым к подошвенным материалам, позволило оптимизировать процесс переработки.

Применение оптимизированного ресурсосберегающего процесса в условиях промышленного производства на обувном предприятии, использующем для изготовления обуви синтетические искусственные кожи, позволит перерабатывать все образующиеся отходы в материал, который можно использовать как на самом предприятии, так и реализовывать другим организациям, занимающимся ремонтом и изготовлением обуви.

Список использованных источников.

1. Буркин А.Н., Егорова Е.А., Матвеев К.С. Проблемы применения технологий переработки отходов на промышленных предприятиях// Новые технологии рециклинга вторичных ресурсов: Материалы докладов Международной научно-технической конференции. – Минск: БГТУ, 2001. – 293 с.
2. Егорова Е.А., Жижга Е.В. Исследование свойств подошвенных материалов из отходов искусственных кож// Сборник материалов международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и магистрантов. – Гомель: УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», 2001. – 283 с.
3. Буркин А.Н., Егорова Е.А., Матвеев К.С. Подошвенный композиционный материал из отходов производства// Материалы двадцать первой международной научно-практической конференции «Композиционные материалы в промышленности». – Ялта, 2001. – 180 с.

Аннотация

Представленная статья посвящена вопросу оценки качества подошвенных материалов, получаемых по ресурсосберегающей технологии рециклинга из отходов искусственных кож. Сравнение и анализ основных качественных показателей на их соответствие требованиям нормативной документации, которые предъявляются к подобным подошвенным материалам, позволили внести изменения в техпроцесс и сократить некоторые его этапы.

Summary

The article is devoted to the question of estimation of quality of soles materials received by means of resources-saving technology of processing waste of artificial leather. Comparison and analysis of conformity the basic quality indicators to requirements of the normative

documentation, which concern to such materials, have allowed to make changes in technological process and to eliminate its some stages.

УДК 647.817-41

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ**

***Т.В. Соловьева, И.А. Хмызов, Т.П. Шкирандо,
Д.В. Куземкин, Е.В. Дубоделова***

*учреждение образования «Белорусский
государственный технологический университет»*

Производство древесноволокнистых плит (далее ДВП) характеризуется высоким уровнем потребляемой энергии. Так, для производства ДВП в настоящее время удельное потребление электрической энергии составляет около 2100 кВт·ч/1000 м², а тепловой энергии (пара) – 1,40 т усл. т./1000 м². По последним данным стоимость энергетических ресурсов составляет 50-55% себестоимости плит.

В связи с этим был проведен анализ состояния проблемы сокращения расхода энергии при производстве ДВП за рубежом. Он показал, что дальнейшее развитие технологии изготовления твердых ДВП мокрым способом идет по пути усложнения единичного оборудования и использования одноступенчатого размола щепы. Реализация этих технологий требует полной замены установленного оборудования, что в современных условиях для Республики Беларусь неприемлемо. В связи с этим нами были разработаны две энергосберегающие технологии, которые позволяют сократить расход энергии на самых энергоемких стадиях технологического процесса производства ДВП – участке размола щепы на волокна и послепрессовой термообработки плит. Первая технология, касающаяся участка размола, позволяет сократить расход тепловой и электрической энергии при получении волокнистой массы на 10-15% за счет использования активирующих добавок при размоле щепы с сохранением качества ДВП.

Сущность ее заключается в обработке щепы перед дефибраторным размолом раствором карбамида концентрацией рабочего раствора 15-19%, расходом 3% к массе абсолютно сухой древесины. Процесс получения волокнистой массы по разработанной технологии следующий: готовят раствор карбамида, затем он подается через форсунки на щепу над расходным бункером щепы над дефибратором. После дефибратора волокнистая масса через циклон поступает в бассейн дефибраторной массы, а затем на вторую ступень размола - рафинатор. Готовая масса из рафинатора поступает в массовый бассейн, а затем на проклейку.

Для примера, при использовании Водамина-115 и гачевой эмульсии для проклейки древесноволокнистой массы и раствора серной кислоты в качестве осадителя, наблюдается прирост прочности плит после пресса на 3%; после термообработки - на 4%, улучшение разбухания плит на 8%. Установлено, что в период проведения опытно-промышленных испытаний расход электроэнергии на самую энергоемкую стадию технологического процесса – размол щепы снизился на первой ступени размола на 8%, на второй на 12% (таблица 1).

Приемочные испытания энергосберегающей технологии производства ДВП проведенные в ноябре 2002 г. в цехе ДВП ОАО Борисовдрев подтвердили достигнутые результаты. В процессе проведения опытно-промышленных испытаний произведены все необходимые замеры и произведен расчет материального баланса при работе по новой технологии, а также теплового баланса участка дефибрирования.

Прирост предела прочности плит можно объяснить следующим образом. Под действием карбамида происходит изменение структуры древесных волокон, выражаю-