

В результате расчетов (также без построения графика  $\lg P_z = f(\lg v)$ ) получаем  $z_{\gamma_1} = -0,15$  и  $\lg C_3 = 0,2$ . Следовательно,  $C_3 = 10^{0,2} = 1,6$  и окончательно частная зависимость  $P_z = f(v)$  принимает вид:  $P_z = 1,6v^{-0,15}$ .

Таким образом применение метода наименьших квадратов повышает точность и сокращает время на определение постоянных в частных зависимостях  $P_z = f(t)$ ,  $P_z = f(S)$ ,  $P_z = f(v)$ , что существенно уменьшает трудоемкость и время выполнения лабораторной работы в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ящерицын, П.И. и др. «Основы резания материалов и режущий инструмент». – Мн.: «Вышэйшая школа» 1981, 560 с.

УДК 676.08: 675.81

Орехова А. Ю., Никитина Е.А.

### ПОЛУЧЕНИЕ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
Витебск, Республика Беларусь*

*Научные руководители асс. Егорова Е.А., ст. преп. Матвеев К.С.*

*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".*

Интенсивный рост в мире объема производства и потребления полимеров обусловлен их уникальными физико-механическими и химическими свойствами. Сегодня нет сферы деятельности человека, где бы полимерные материалы и композиты на их основе не находили или не могли бы найти эффективное применение. Однако с экологической точки зрения полимерные материалы имеют существенный недостаток – в естественных условиях они разлагаются чрезвычайно медленно и практически не подвергаются воздействию микроорганизмов, являясь серьезным источником загрязнения окружающей среды.

В настоящей работе основной целью являлась разработка сокращенной технологии переработки отходов искусственных кож в подошвенный материал и исследование его качественных характеристик.

Общая схема регенерации термопластичных отходов (а поскольку в отходах искусственных кож до 70% составляет термопластичное ПВХ покрытие – то их можно отнести к термопластичным отходам) включает семь этапов:

1. Первая стадия обычно включает сортировку отходов по внешнему виду, отделение инородных предметов.

2. Вторая стадия – измельчение – одна из наиболее ответственных в процессе, поскольку от размера измельченных частиц во многом зависят будущие эксплуатационные и физико-механические свойства получаемого материала.

3. Третья стадия – отмывка дробленого материала и магнитная сепарация.

4. Четвертая стадия – классификация по видам. Необходима для определения температуры переработки.

5. Пятая стадия – сушка. Предназначена для удаления влаги.

6. Шестая стадия – грануляция отходов.

7. Седьмая стадия – переработка гранулята в изделие.

Переработка отходов искусственных кож, осуществляемая на предприятиях, где они образуются, имеет ряд преимуществ, которые заключаются в возможности значительного сокращения указанного технологического процесса. Поскольку степень организации производства и культура работы на данных предприятиях находится на высоком уровне, то первая стадия «предварительная сортировка и очистка» может осуществляться прямо на рабочем месте вырубщика. Для этого вместо одного общего контейнера возле вырубочного пресса устанавливается 3-5 емкостей для сбора разнородных отходов. Затаривание отходов в чистые мешки или контейнеры исключает и такую операцию, как «отмывка и сепарация».

Поскольку рабочий-вырубщик в состоянии при надлежащем инструктаже сортировать отходы по внешнему виду, а также по материалу покрытия основы, то можно исключить и четвертый этап.

Ранее проведенные исследования 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, оснащенный механизмом прокатки. На рисунке 1 показана реализованная схема переработки отходов искусственных кож в подошвенный материал.

В соответствии с указанной схемой отходы искусственных кож были переработаны в композиционный материал, пригодный для ремонта обуви и изготовления подошв.

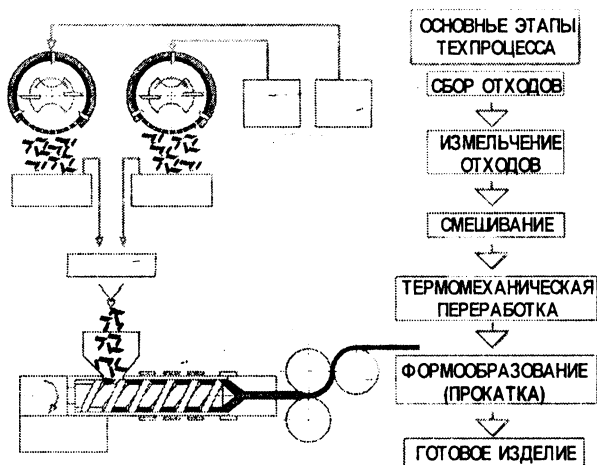


Рис. 1. Схема переработки отходов искусственных кож

Эффект от применения процесса рециклинга складывается из экологического эффекта, обеспечиваемого переработкой определенного объема отходов, и экономического эффекта от применения нового материала.

Образцы подошвенных материалов, полученные в соответствии с вышеприведенной сокращенной технологической схемой, были подвергнуты испытаниям, которые показали следующее:

- сокращенная технологическая схема позволяет получить качественные материалы;
- полученные материалы можно использовать для изготовления подошв, набоек, профилактики и каблучков;
- полученный композиционный материал представляет собой сложную макроструктуру из хаотично переплетенных волокон, составляющих тканую основу искусственной кожи и молекулярную структуру, состоящую из термопластичных молекул поливинилхлорида, образующего покрытие искусственной кожи.

Свойства полученного композиционного материала определяются взаимодействием свойств полиамидной матрицы и термопластичной составляющей. Проведенные исследования также показали, что наибольшее влияние на физико-механические свойства композиционного материала оказывают условия получения армирующей полиамидной матрицы. А именно, диспергирующие свойства шнекового экструдера. Кратность переработки получаемого материала вызывает ухудшение эксплуатационных свойств, что происходит, очевидно, из-за уменьшения длины волокна в процессе экструзии.

В результате проведенных экспериментальных исследований предложена более упрощенная технология, которая предполагает совмещение этапов измельчения и формообразования, что позволит сократить материальные и энергетические расходы на оборудование и трудовые затраты за счет уменьшения количества обслуживающих рабочих; приведена конструктивная схема технологического оборудования, которое позволит осуществить сокращенный технологический процесс.

Применение разработанного технологического 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.

УДК 621.762.4

Поливода А.В.

## **ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель ст. преподаватель Тригубкин В.А.*

Основным направлением развития современного машиностроения является автоматизация серийного и мелкосерийного производства с целью повышения производительности общественного труда в условиях расширения номенклатуры выпускаемых изделий и сокращения сроков их смены. Это стало возможным при использовании в производственных условиях многооперационных станков, гибких производственных модулей (ГПМ), гибких производственных систем (ГПС) и как результат, разработка на их основе рациональной малооперационной технологии, предусматривающей наименьшее число операций в маршруте обработки и наименьшее число установок в операции. Очевидно, что дополнительные затраты на «гибкость» автоматизированного производства приводят к значительному увеличению стоимости станко-часа. Поэтому возникает необходимость в решении комплекса организационных и информационных задач, направленных на интенсификацию эксплуатации автоматизированного производства. Эти задачи относятся, в том числе, к инструменту, который должен полностью отвечать условиям и требованиям автоматизированного