
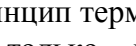



Рециклинг отходов обувной промышленности

Переработка промышленных отходов (как утилизация, так и повторное использование) является одним из показателей эффективности работы предприятия. Не может производство считаться передовым, если кроме основной реализуемой продукции оно дополнительно «производит» отходы, которые, не подвергаясь какимлибо воздействиям, попросту закапывают в землю. Рис.1  Кроме очевидного экологического ущерба, который наносится окружающей среде, имеются достаточно большие скрытые убытки, связанные с недополучением экономического эффекта от «похороненного» сырья. При этом необходимо подчеркнуть еще раз, что захоронению подвергается чаще всего именно сырье, которое может быть преобразовано в качественный продукт. Одно из направлений исследовательской деятельности ученых и научных сотрудников Витебского государственного технологического университета (ВГТУ) направлено на разработку технологических процессов, которые позволяют вернуть ранее неиспользуемые и поэтому выбрасываемые отходы в производство. Базируются подобные процессы на методе термомеханического рециклинга, применение которого, в свою очередь, предопределяется широким использованием во многих отраслях промышленности синтетических и искусственных материалов. Одной из отличительных особенностей отходов подобных материалов является наличие в их составе по крайней мере одного термопластичного компонента. Благодаря этому при одновременном температурном и механическом воздействии отходы, подвергаемые переработке, видоизменяются в новый композиционный материал. Свойства вновь полученного материала могут как сочетать в себе свойства входящих в него компонентов, так и приобретать в результате термомеханического воздействия новые характеристики. Рис.2  Общий принцип термомеханического рециклинга известен давно, однако широко применяется только в процессах переработки чистых термопластичных материалов. В этом случае отходы в определенной пропорции возвращаются в исходный материал без ущерба эксплуатационных свойств. Поэтому подобные технологии считаются практически безотходными. Сложнее обстоят дела в том случае, если отходы многокомпонентны, а это присуще как раз большинству производств легкой промышленности, в особенности в обувной сфере. Широко применяемые различные покрытия, дублированные материалы и материалы с пропитками, не поддающиеся разделению на составляющие, создают значительные проблемы при попытках прямо применить известные технологии рециклинга к подобным материалам. Одна из основных и первоочередных задач, которая должна быть решена еще на первом этапе разработки технологического процесса рециклинга, — определить области применения вновь получаемого материала. Опыт реализации разработанных технологий позволяет сделать заключение о том, что наиболее эффективным путем является изготовление изделий или материалов, которые могут использоваться в основном или вспомогательном производственных процессах. В этом случае очевидны следующие преимущества: 1. В условиях собственного производства достаточно легко организовать отдельный сбор отходов прямо на рабочих местах, что позволяет исключить дорогостоящий этап стандартного процесса переработки. 2. Снижаются затраты на транспортные перевозки, возможно устранение нахождения отходов под открытым небом. Тем самым исключается сушка, что способствует дополнительному упрощению процесса рециклинга. 3. Использование материалов или изделий, получаемых из отходов, позволяет экономить денежные средства предприятия в связи с сокращением объема закупок качественных материалов, приобретаемых чаще всего за рубежом. Рис.3  Кроме того, уменьшаются объемы отходов, которые ранее приходилось вывозить

на полигоны ТБО для последующего захоронения, уплачивая за это крупные денежные средства. Понятно, что любой технологический процесс переработки отходов, каким бы эффективным он ни представлялся, без практического внедрения остается лишь теоретической разработкой. Поэтому сотрудники университета наряду с разработкой техпроцессов осуществляют проектирование оборудования и изготавливают экспериментальные модели установок для реализации процессов рециклинга. Применение на трех обувных предприятиях Витебска метода «жидкого формования» из пенополиуретановых композиций для получения обувных подошв привело к образованию значительных объемов отходов, которые не допускаются к захоронению под землей. В результате тщательного анализа возможных методов и технологий рециклинга, применяемых в отношении отходов пенополиуретана, было предложено два варианта переработки отходов. Необходимо заметить, что эта категория отходов имеет специфические особенности при переработке. Дело в том, что в своем исходном состоянии отходы пенополиуретана не являются термопластичным материалом. Только после термомеханической деструкции проявляются термопластичные свойства. Это позволяет перерабатывать получаемую композицию по стандартным методикам на обычном оборудовании для переработки термопластов. Для снижения излишних затрат был разработан специализированный экспериментальный экструдер, позволяющий совместить два процесса в одной установке. На рис. 1 показана принципиальная схема осуществления процесса переработки по первому варианту рециклинга пенополиуретановых отходов. В результате совместной переработки отходов пенополиуретана и отходов кожевенных материалов получается композиционный материал, из которого формируется вкладыш на низ обуви. Размещенный в пяточной части подошвы вкладыш позволяет экономить пенополиуретановую композицию без снижения эксплуатационных свойств обуви. На рис. 2 показан внешний вид экспериментальной установки, изготовленной для реализации разработанного техпроцесса, которая эксплуатируется в ООО «Предприятие МАРКО» (Витебск) уже шесть лет. Рис.4 imageleft_oborud-5-24.jpg Второй вариант рециклинга пенополиуретановых отходов предусматривает получение подошвенного материала как заменителя кожволокна при изготовлении домашней обуви. Схема процесса переработки показана на рис. 3. В отличие от первого варианта процессу рециклинга подвергаются только отходы пенополиуретана, которые, пройдя предварительный процесс термодеструкции и приобретя термопластичные свойства, продавливаются через щелевую обогреваемую фильеру. Далее материал попадает в межвалковый зазор гладильных валков, на одном из которых нанесен рельефный рисунок. Он негативно переносится на термопластичную полосу и при охлаждении фиксируется. Далее из полученной полосы вырубается подошвы. Разработанная технология и экспериментальное оборудование (рис. 4) используются на обувном предприятии ОАО «Красный Октябрь» с января 2000 г., в результате чего отходы пенополиуретана, образующиеся в процессе производства, полностью подвергаются рециклингу. Описанные примеры свидетельствуют о практической возможности переработки отходов в материалы, которые используются в производственном цикле на предприятии, где эти отходы образуются. Здесь следует отметить еще одно обязательное условие, возможно, самое главное, которое необходимо для успешного внедрения разработанных технологий рециклинга. Это готовность и желание руководства предприятия заниматься этими вопросами в такой же мере, как на предприятиях ОАО «Красный Октябрь» и ООО «Предприятие МАРКО», которые уделяют большое внимание проблемам переработки собственных отходов.