(cc) BY

Хайнурова Алина Альбертовна
студентка
Научный руководитель
Скопинцев Игорь Викторович
канд. техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»
г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ВНЕДРЕНИЯ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация*: статья рассматривает возможность использования вторичных материалов в производстве полимерных пленок как эффективный способ внедрения безотходных технологий. В статье описываются преимущества данного подхода, его особенности и его влияние на экологическую ситуацию в мире. Также рассматривается оборудование, которое применяют компании для переработки полимерных пленок и их вторичного использования. В итоге статья приходит к выводу о том, что использование вторичных материалов в производстве полимерных пленок является одним из наиболее перспективных и эффективных способов внедрения безотходных технологий.*

Ключевые слова*: Полимерные пленки, технология безотходного производства, вторичные материалы, переработка, производственные отходы, экология.*

За последние годы полимерные пленки стали очень популярными в различных отраслях промышленности. Существует множество типов полимерных пленок, каждый из которых обладает уникальными свойствами и предназначен для определенных областей применения. С увеличением объемов производства и потребления пленок возникает новая проблема – утилизация использованных полимерных пленок. Однако, полимеры, из которых производятся пленки, не разлагаются быстро, а их сжигание может привести к выделению токсичных

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

веществ, загрязняющих окружающую среду. Кроме того, стоимость захоронения таких отходов на свалках очень высока из-за большого отношения их объема к массе. В данной ситуации очень важно принимать меры для уменьшения объемов отходов и обеспечения безопасной их обработки.

В настоящее время набирает популярность внедрение в свое производство безотходных технологий. Это обуславливается тем, что данные технологии направлены на уменьшение отходов, создаваемых в процессе производства.

Целью моего исследования является рассмотрение одного из способов внедрения безотходных технологий в производстве полимерных пленок, а именно использование вторичного материала.

Использование вторичного материала в производстве полимерных пленок имеет ряд преимуществ. Во-первых, это позволяет снизить объем отходов и ресурсозатраты, что является важным аспектом в контексте экологических проблем. Во-вторых, вторичный материал, как правило, дешевле первичного, что может снизить затраты на производство. В-третьих, использование вторичного материала может улучшить некоторые свойства полимерных пленок, например, их механические характеристики или цветовые свойства. Кроме того, процесс переработки вторичного материала может быть менее энергозатратным по сравнению с процессом производства первичного материала.

Но стоит учитывать особенности переработки полимерных пленок. Например, полиэтилен низкой плотности (ПЭНП) и линейный полиэтилен (ЛПЭНП) используются для создания пленок, которые применяются как в бытовой, так и в промышленной упаковке и являются сырьем для дальнейшей вторичной переработки. В первом случае переработка происходит достаточно легко, так как качество вторичного материала близко к качеству первичного полимера, благодаря короткому жизненному циклу продукта. При этом материал подвергается воздействию внешних факторов на небольшой период времени и не сильно распадается. Большее воздействие на структуру материала оказывает процесс его регенерации с помощью пластификации. Однако, использование отходов с разными молекулярными

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

структурами (например, одновременно ПЭНП и ЛПЭНП) может привести к ухудшению механических свойств получаемого материала.

При переработке промышленной упаковки возникают дополнительные трудности. Обычно такая пленка имеет более длительный жизненный цикл, чем бытовая, и подвергается воздействию различных факторов, таких как солнечные лучи и температурные колебания, что может негативно сказаться на структуре полимера. Кроме того, использованная промышленная пленка может содержать различные загрязнения, такие как пыль и мелкодисперсные компоненты, которые очень сложно удалить, даже при тщательной мойке. Это в свою очередь негативно влияет на качество вторичных материалов.

Стретч-пленки содержат полимерные добавки, которые являются загрязнителями и требуют большого количества первичного сырья для производства. При вторичной переработке пленок агропромышленного происхождения возникают проблемы, связанные с ухудшением механических свойств полимерной основы, наличием посторонних включений и фотоокислительными процессами, которые приводят к изменению оптических свойств материала и появлению желтого оттенка у получаемой пленки. При переработке вторичной стретч-пленки она смешивается с первичным полимером в небольшой пропорции (15–25%).

Для переработки полимерных пленок, в основном, используют такие оборудования, как агломератор, измельчитель.

Агломератор предназначен для формования из отходов полимерных пленок оплавленных частиц неправильной формы размером от 2 до 8 мм. Эти частицы обладают повышенным насыпным весом и сыпучестью в сравнении с исходным сырьем, что облегчает условия загрузки и переработки пленочных отходов в экструдерах и литьевых машинах. Машина может перерабатывать различные типы полимерных пленок, такие как пленки из ПЭНП и ПЭВП, полипропиленовые пленки, стретч-пленки (ЛПЭНП), в том числе сухие и влажные, чистые и загрязненные. Агломератор может использоваться как самостоятельно, так и в составе комплексов по переработке пленочных отходов.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Измельчитель предназначен для дробления полимерных отходов, включая как пленочные материалы, так и твердые полимерные изделия. Измельчитель является необходимым оборудованием для переработки полимерных отходов, и его основное преимущество заключается в универсальности, так как на них можно перерабатывать практически любые виды полимерных отходов. В отличие от агломератора, который может перерабатывать только пленочные материалы, измельчитель может использоваться для обработки широкого спектра полимерных отходов.

Некоторые компании приходят к решению автоматизировать процесс переработки полимерных пленок. Так, например, компания «Полимех» установила в своем цехе в г. Екатеринбурге комплекс по предварительному измельчению прессованных пленочных отходов из ПЭНП, ПЭВП, ПП. Причем производительность данного комплекса достигает до 1000 кг/ч, что позволяет перерабатывать цельные прессованные кипы пленки во фракции, которые можно использовать для дальнейшей переработки. В состав комплекса входит кипоразбиватель пленки КП-1, представляющий собой станок, который предназначен для автоматического разделения кип, тюков пленки для дальнейшей равномерной подачи на ленточный транспортер. Разделение спрессованных кип, тюков выполняется благодаря взаимодействию с лопастными ножами роторов, которые расположены в корпусе устройства.

В заключение можно отметить, что использование вторичных материалов – это эффективный способ устранения полимерных отходов и данным способом пользуются множество производств, такие как «Полимех», «Техоснастка» и др. Это доказывает то, что в наше время уже активно внедряют концепции безотходного производства, что не может не отразится на качестве окружающей среды.

Список литературы

1. Клиняков А.С. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов: учебное пособие / А.С. Клиняков, П.С. Беляев; под ред. Т.М. Глинкина. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. – 45 с.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

2. Кремнева А.В. Вторичная переработка комбинированных отходов упаковки / А.В. Кремнева, Л.Г. Коляда, А.П. Пономарев // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – №7. – С. 56–59.

3. Шахова В.Н. Современные технологии переработки полимерных отходов и проблемы их использования / В.Н. Шахова, А.А. Воробьева, И.А. Виткалова // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №11–2. – С. 320–325;

4. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс / Л. Штарке; пер. с нем.: под ред. В.А. Брагинского. – 1987. – 176 с.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)