

УДК 678.54

Андрусак К.О. Науч.рук. Морзак Г.И.

Разработка природоохранных мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду деятельности УП «ЭлКис» ОО «БелГИЗ»

Одним из наиболее осязаемых результатов антропогенной деятельности является образование отходов. Рациональное обращение с отходами, в частности с отходами пластмасс, приобрело важное экономическое и экологическое значение.

Пластмассы (пластические массы) или пластики – органические материалы, основой которых являются синтетические или природные высокомолекулярные соединения (полимеры).

В состав пластмасс кроме полимера (связующего вещества) входят следующие компоненты: наполнители (снижают себестоимость и могут изменять физические свойства); пластификаторы (повышают эластичность и снижают хрупкость); красители; стабилизаторы (замедляют старение пластмасс).

В основу классификации пластмасс положены их физико-механические свойства, структура и отношение к нагреванию. Существует множество классификаций пластмасс, но в зависимости от того какая главная цель использования пластмасс общую классификацию можно представить по:

- происхождению (синтетические и на основе природных полимеров);
- способам образования (полимеризационные и поликонденсационные);
- отношению к нагреванию (термопластичные и термореактивные);

–физико-механическим свойствам (жесткие, полужесткие и мягкие).

Переработка пластмасс – комплекс процессов, обеспечивающий получение изделий или полуфабрикатов из пластмасс с заданными свойствами на специальном оборудовании.

Способы переработки пластмассовых отходов подразделяют на две группы – физико-химические и механические. Механические способы переработки пластмассовых отходов с целью их вторичного использования заключаются в измельчении различных пластиковых субстанций. При такой переработке образуются крошка и порошкообразные материалы, которые подвергаются литью под давлением.

Вторичная переработка пластмассы физико-химическими способами может быть осуществлена одним из следующих методов:

–деструкция (в результате получают олигомеры и мономеры, которые используются при производстве волокна и пленки);

–повторное плавление (метод позволяет изготавливать гранулят, применяя технологию литья под давлением либо экструзию);

–переосаждение из растворов (метод применяется при производстве композиционных материалов, порошков, используемых для нанесения полимерных покрытий);

–химическая модификация (метод позволяет изготавливать материалы с новыми физическими и химическими свойствами) [1].

Наиболее приемлемым методом переработки пластика для Беларуси является механический рециклинг. Данный способ не требует использования дорогого специального оборудования, и по этой причине может быть реализован где угодно. Рециклинг пластмассовых

отходов включает в себя следующие основные этапы: сбор, сортировка (по цвету, качеству, степени загрязнения), прессование, переработка (резка, промывка, сушка, изготовления регранулята), производство нового изделия.

Вторичное сырье из пластиковых отходов можно использовать для изготовления различных видов продукции в зависимости от исходного материала. В процессе переработки многие пластиковые материалы теряют первоначальные свойства, что сокращает сферу их применения. В настоящее время практически не существует продукции на 100% изготовленной из переработанного пластика: при производстве вторичное сырье, как правило, добавляется в первичное.

Вторичный пластик в основном используется для получения следующих видов продукции:

- дешевых волоконных материалов бытового и технического назначения (фильтры, нетканые материалы, автомобильные сиденья, сумки и др.);
- строительных материалов (полимербетонов, черепицы и др.);
- пленок технического назначения, листов, бандажных лент, пластиковых бутылок;
- тары технического назначения или не предназначенной для пищевых продуктов (коробок, вешалок, подставок, пробок и др.);
- электроустановочные изделия [2].

Унитарное предприятие «ЭлКиС» ОО «БелТИЗ» специализируется на выпуске товаров народного потребления: электрораспределительной аппаратуре, гвоздей, щеток, кистей, корпусов для часов и т.д.

Для полного производственного цикла при производстве продукции на предприятии организованы и действуют следующие основные производства:

- литье изделий из пластмасс;
- деревообработка;
- металлообработка, сварка;
- склейка;
- покраска;
- нанесение гальванических покрытий.

Проведенный анализ инвентаризации отходов при использовании литьевых машин различных марок показал, что на сегодняшний момент наиболее проблемно по образованию отходов является образование пластмассы как отходов технологического процесса.

Предметом исследования выбрана технология литья из пластмасс в термопласт-автоматах. На участке литья пластмасс установлены термопласт автоматы различных марок и типов, а также дробилки. Используется большое количество литформ. Литье осуществляется из полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида, полистирола и АБС-пластика. На рисунке 1 представлена конструкция термопласт-автомата.

Принцип работы данного оборудования основан на том, что сырье, помещается в загрузочное устройство. В процессе вращения шнека возникают силы трения. В результате действия данных сил и внешнего обогрева сырье нагревается и пластифицируется, после чего в виде гомогенной массы подается в пространство перед шнеком. По мере накопления необходимого количества расплава, происходит впрыскивание материала в пресс форму. Далее, готовое изделие вынимается из пресс-формы и цикл повторяется снова.

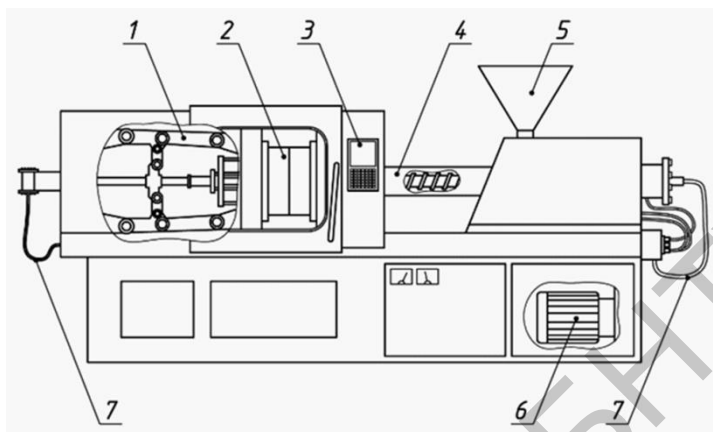


Рисунок 1 – Конструкция термопласт-автомата:

- 1– узел смыкания; 2 – пресс-форма; 3 – блок ЧПУ;
- 4 – узел пластикации; 5 – загрузочный бункер;
- 6 – двигатель; 7 – гидравлическая система.

При изготовлении пластмассовых изделий, когда методом давления в пресс-форму заполнялась пластмасса, производство не обходится без довольно большого процента брака. Дефектные и бракованные изделия должны подвергаться вторичному использованию.

Повторное использование представляет собой измельчение сырья и получение на выходе кусочков разбитых в мелкую дисперсию, которые отлично подходят для производства полимеров. Добиться такого измельчения пластика помогают специальные машины – дробилки [4].

Технологический процесс переработки полимерных отходов состоит из следующих основных стадий:

- сбор отходов;
- подготовка отходов к переработке;
- дробление;

– металлоулавливание.

Анализ используемого технологического процесса по переработке полимерных отходов показывает, что на предприятии на стадии дробления используются дробилки ножевая, дробилка фрезерная и измельчитель пластмасс. С точки зрения более качественной подготовки сырья и минимизации воздействий использование дробилки ножевого типа является наиболее эффективным. На рисунке 2 представлена конструкция дробилки ножевого типа.

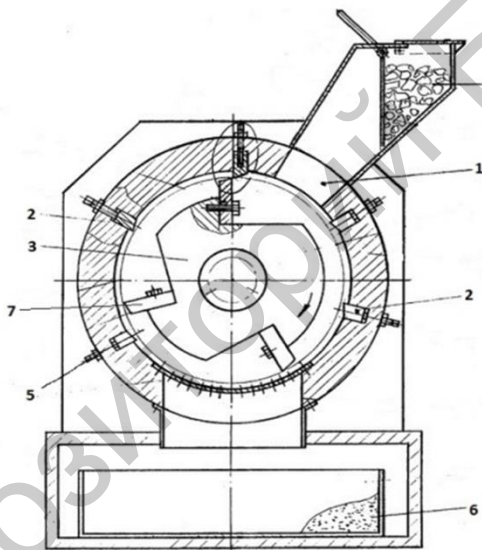


Рисунок 2 – Конструкция ножевой дробилки:
1 – загрузочный канал; 2 – неподвижные ножи;
3 – ротор; 4 – материал; 5 – сито;
6 – измельченный материал; 7 – подвижные ножи

Принцип работы ножевых дробилок для пластика заключается в следующем. Сырье помещается в загрузочный бункер, где происходит захват специальными

ножами, закрепленными на роторе. Резка осуществляется между неподвижными лезвиями статора и вращающимися лезвиями, закрепленными на роторе. Сам процесс дробления производится быстрыми ударами ножей, закрепленных внутри камеры на вращающемся роторе [5].

При дроблении отходов пластмассы на измельчителе и дробилках дробленый материал не достигает достаточного размера. После дробления отходов пластмассы в дробилке и измельчителе рассортированное сырье получается в виде крошки. Поэтому дробленый материал частично возвращается в технологический процесс.

Для того чтобы использовать отходы пластмасс в виде добавки в полном объеме необходимо установить линию гранулирования в ходе которой материал превращается в гранулы нужного размера для возврата в технологические процессы литья изделий из пластмасс. Принцип работы линии заключается в преобразовании измельченных отходов литья полимерных материалов и дефектных литьевых деталей (в виде крошки, пластин и т.п.) в гранулы материала определённого размера.

Установление линии грануляции позволит в большем количестве возвращать отходы пластмасс в технологические процессы. Данная технология позволит в большем количестве превращать отходы пластмассы во вторичный материальный ресурс и в меньшей степени использование вторичного материального ресурса будет сказываться на качестве выпускаемой продукции.

Линия состоит из загрузочного бункера, одношнекового экструдера, стренгирующей головки, ванны охлаждения стренг, устройства сушки и тянущего устройства стренг, режущего устройства, накопительной тары.

На рисунке 3 представлена конструкция линии гранулирования.

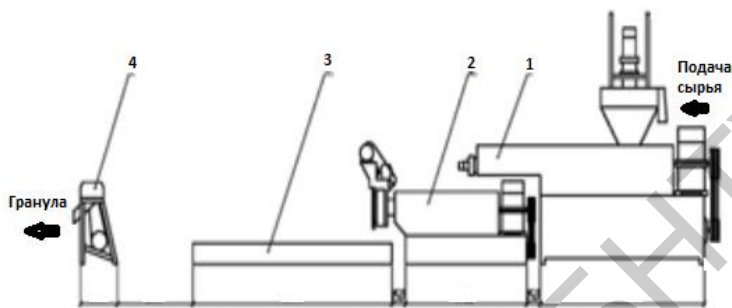


Рисунок 3 – Конструкция линии гранулирования:

- 1 – экструдер первой стадии;
- 2 – экструдер второй стадии; 3 – ванна флотации;
- 4 – прямо-гранулирующее устройство

Измельченные отходы литья полимерных загружаются в бункер, откуда поступает в материальный цилиндр экструдера. Здесь при воздействии тепла и вращения шнека происходит расплавление массы. Расплавленный материал перемешивается, гомогенизируется и проходит через фильтровальную сетку, направляется к стренговой головке. Продавленное через головку сырье распределяется на нити (стренги), которые попадают в ванну с холодной водой и далее заправляются в тянущее устройство. После охлажденные стренги формируются в гранулы при помощи ножа и сыпаются в подготовленную накопительную тару.

Гранулы, полученные при помощи переработки отходов литья полимерных материалов и дефектных литьевых деталей, используются в качестве самостоятельного сырья или добавки к полимерам первичным при производстве изделий производственно-

технического и бытового назначения. Контроль нормируемых технологических режимов осуществляется при помощи индикаторов, установленных на грануляторе.

Таким образом, основными направлениями совершенствования природоохранной деятельности в области обращения с отходами для Унитарного предприятия «ЭлКиС» ОО «БелТИЗ» являются:

- внедрение линии гранулирования;
- разработка технологической документации на изготовление продукции;
- разработка процедурной документации;
- обучение персонала.

Библиографический список

1. Краткие сведения о пластмассах [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.welding.su/articles/plastic/plastic_292.html Дата доступа: 11.04.2017.
2. Шайерс, Д. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика – 2014. –640 с.
3. Процесс литья пластмасс под давлением [Электронный ресурс].– 2017. – Режим доступа: <http://www.kontorg.com.ua/product/termoplast/termoplast.php> Дата доступа: 11.04.2017.
4. Торнер, Р.В. Оборудование заводов по переработке пластмасс – 1998. –640 с.
5. Арашкевич, Д.А.. Вторичная переработка отходов пластмасс и дробилки различных типов / Пластические массы – 2003.– 13 с.
6. Гранулятор для полимеров – состав оборудования и принцип работы[Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа:<http://energylogia.com/pererabotka/plastik/granulyator-dlya-polimerov.html> Дата доступа: 23.04.2017.