



ВИДЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Подготовили:
Галымжанова Алтынай
Маракова Айзада
Айтекенова Аида
Амантай Альжан
Шахмарова Жанаргуль

- Классификация мусора Виды отходов по источнику происхождения
- Бытовые
- Органического происхождения
- Промышленного производства
- Медицинские
- Радиоактивный мусор

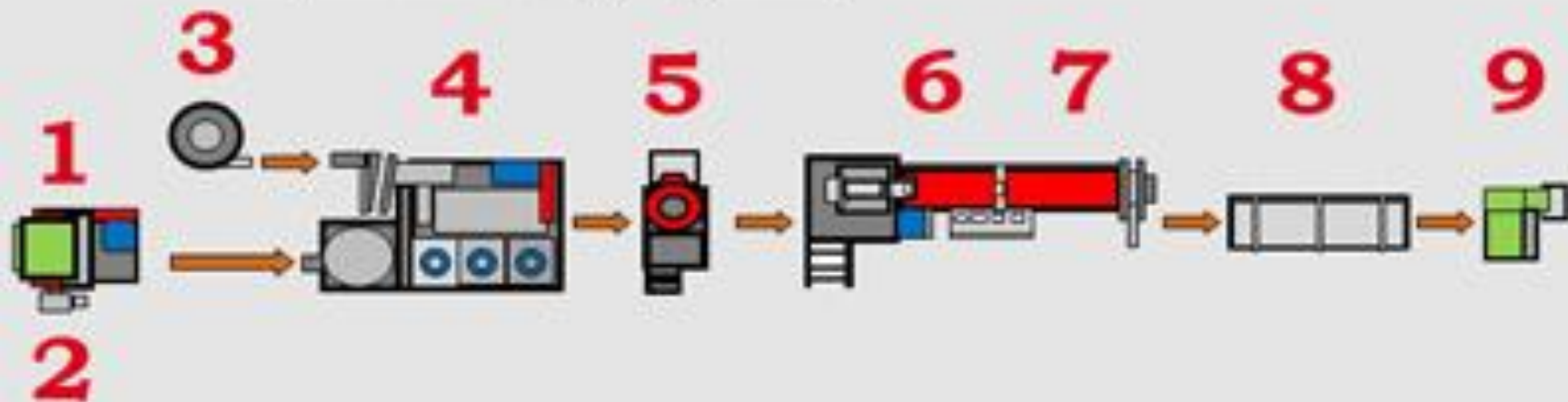
В промышленности применяют следующие основные направления утилизации и ликвидации отходов пластмасс:

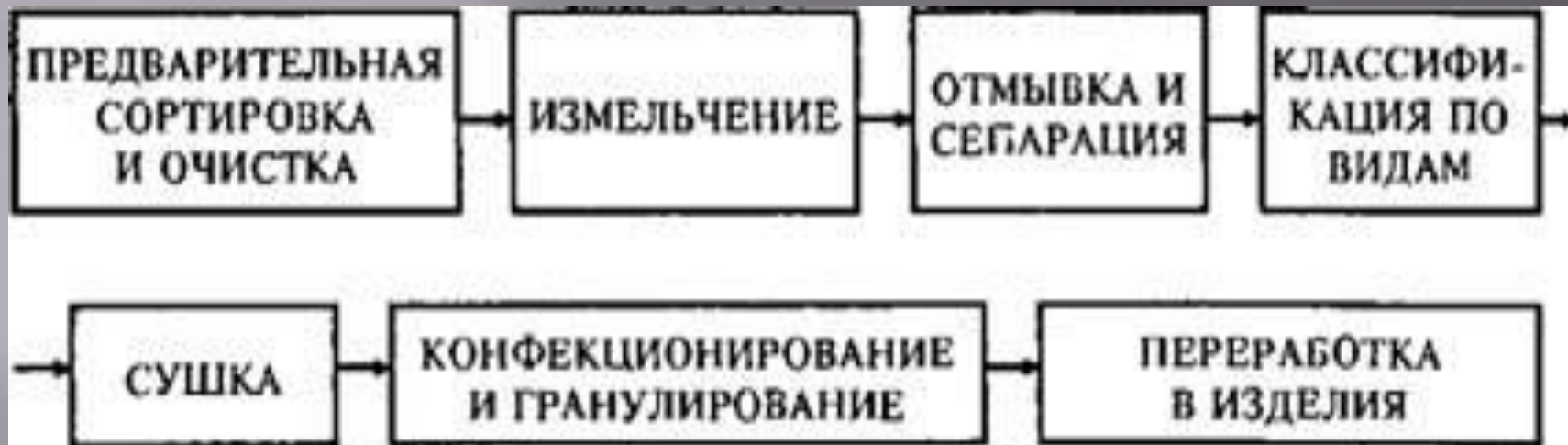
- ▣ переработка отходов в полимерное сырье и повторное его использование для получения изделий;
- ▣ сжигание вместе с бытовыми отходами;
- ▣ пиролиз и получение жидкого и газообразного топлива;
- ▣ захоронение на полигонах и свалках.

- Наиболее рациональный способ утилизации отходов пластмасс - это их повторное использование по прямому назначению. Капитальные затраты при таком способе утилизации невелики. При этом не только достигается ресурсосберегающий эффект от повторного вовлечения материальных ресурсов в производственный цикл, но и существенно снижаются нагрузки на окружающую среду.
- В зависимости от качества и чистоты отходов такая схема может быть реализована в полном или сокращенном объеме. Как правило, промышленные отходы не требуют выполнения всех стадий процесса, показанного на этой схеме. Бытовые полимерные отходы, наоборот, нуждаются в тщательной подготовке.
- Переработка технологических отходов термопластов должна начинаться с определения степени изменения их свойств и выбора наиболее эффективной технологии их использования.
- Высокое качество готовых изделий и стабильность технологического процесса могут быть обеспечены лишь при равномерном дозировании измельченных или гранулированных отходов и хорошем смешении их с исходным сырьем.

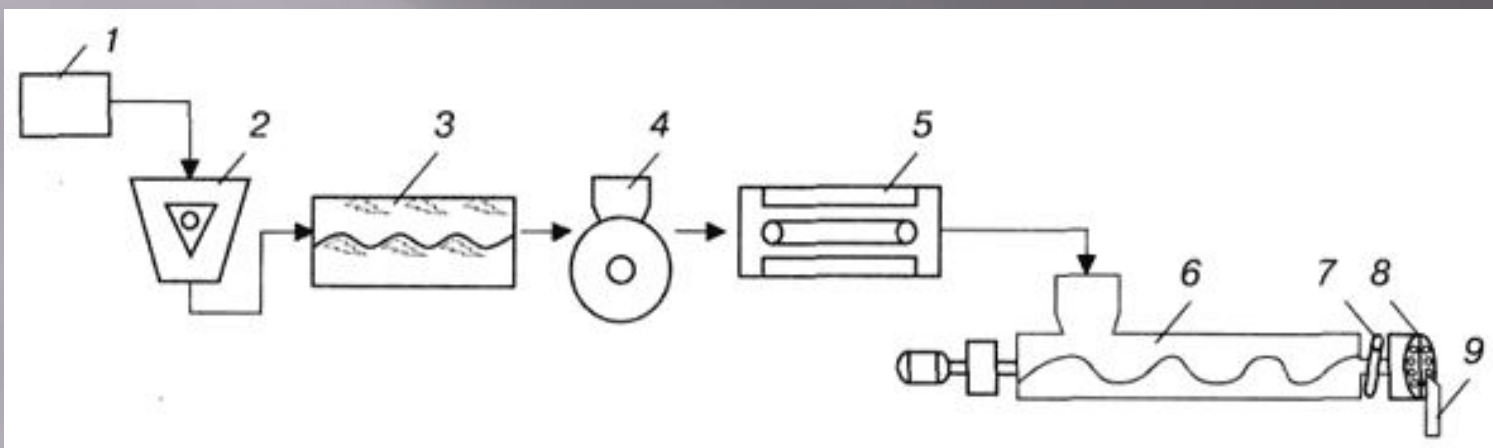
Схема движения сырья в процессе переработки

- 1 - измельчитель отходов полимеров
- 2 - вентилятор пневмотранспорта
- 3 - циклон накопитель
- 4 - линия мойки и сушки
- 5 - агломератор
- 6 - дозатор
- 7 - экструдер
- 8 - ванна охлаждения
- 9 - стреновый гранулятор





- В общем виде последовательность операций при переработке отходов пластмасс с целью их повторного использования представлена на рис. 11.1.



- Рис. 3. Схема технологического процесса переработки полиолефинов, бывших в употреблении: 1 — узел сортировки отходов; 2 — дробилка; 3 — моечная машина; 4 — центрифуга; 5 — сушильная установка; 6 — экструдер; 7 — фильтр; 8 — головка; 9 — гранулирующие ножи

- Перед тем как начать переработку, производят грубое разделение 1 отходов, учитывая их отличительные признаки. После чего материал подвергается механическому измельчению 2, которое может быть как при нормальной (комнатной) температуре или при криогенном способе (в среде хладоагентов, например, жидкого азота). Измельченные отходы подают на отмывку в моечную машину 3. Отмывку ведут в несколько приемов специальными моющими смесями. Отжатую в центрифуге 4 массу с влажностью 10-15% подают на окончательное обезвоживание в сушильную установку 5, до остаточного содержания влаги 0,2 %, а затем в экструдер 6 (рис. 3). Расплав полимера подается шнеком экструдера через фильтр 7 в стренговую головку 8. На фильтре 7 производится очистка расплава полимера от различных примесей. Фильтры могут быть кассетного или перемоточного типа. Очищенный расплав продавливается через стренговые отверстия головки 8, на выходе из которой происходит обрезка стренг ножами 9 на гранулы определенного размера, которые затем падают в охлаждающую камеру. Проходя специальную установку, гранулы обезвоживаются, сушатся и затариваются в мешки. Если необходимо переработать тонкие ПО пленки, то вместо экструдера 6 применяют агломератор.

- Несмотря на значительные преимущества повторного использования полимерных материалов, таким способом утилизируется лишь незначительное их количество, что связано с трудоемкостью сбора, разделения, сортировки, очистки отходов (прежде всего отходов бытового потребления).

- 
- Сжигание отходов пластмасс - наименее эффективный способ их удаления и обезвреживания, так как при этом полностью разрушается дорогостоящий полимер и другие компоненты пластика. Оно применяется при переработке отходов пластмасс только в тех случаях, когда другие способы по техническим или экономическим причинам не могут быть использованы. В частности, сжигание отходов пластмасс используют, когда их выделение из смеси других отходов невозможно или слишком дорого.
 - Конструкции печей, используемых для сжигания отходов пластмасс, могут быть самыми разными, но должны учитывать особенности горения этих материалов. Во время горения отходов пластмасс в печи создается высокая температура, что требует специальных мер защиты. Кроме того, необходимо оснащение печей системами дожигания, очистки и обработки дымовых газов, так как при горении пластмасс образуются такие токсичные газы, как аммиак, оксиды азота, хлористый водород, диоксины и др.

- Весьма перспективна переработка отходов пластмасс пиролизом, в результате которой из пластмассовых отходов при 425 °С получают топливо, на 95% состоящее из жидких углеводородов и на 5% из горючего газа. Применение этой технологии для переработки пластмассовых отходов экономически выгодно. Установка, перерабатывающая 11,3 тыс. т/год отходов, окупается за три года. Использование этих установок целесообразно лишь в районах с ресурсами отходов не менее 465 тыс. т/год.

- Захоронение отходов пластмасс - наименее целесообразный способ их удаления, так как наносит прямой ущерб окружающей среде и приводит к нерациональному использованию природных ресурсов. В отличие от сжигания захоронение отходов пластмасс не позволяет использовать потенциальные энергетические ресурсы, содержащиеся в полимерах.

- Для сокращения времени утилизации отходов пластмасс в последнее время разрабатываются и выпускаются специальные типы полимеров с регулируемым сроком службы. Как правило, это фото- и (или) биоразрушаемые полимеры, которые под действием света, тепла, воздуха и микроорганизмов, содержащихся в почве, разлагаются до низкомолекулярных продуктов и ассимилируются в почве, включаясь таким образом в замкнутый биологический цикл. Отличительной особенностью этих полимеров является способность сохранять потребительские свойства в течение всего необходимого периода эксплуатации и лишь после истечения этого периода претерпевать физико-химические и биологические превращения, приводящие к деструкции и разрушению.

- *Фоторазрушаемые полимеры.* Большая часть разработанных в настоящее время полимеров с регулируемым сроком службы представляет собой фоторазрушаемые полимеры, которые благодаря присутствию в них специальных групп или соединений способны разлагаться в естественных условиях до низкомолекулярных полимеров (молекулярная масса 1000 и меньше), поглощаемых в дальнейшем микроорганизмами атмосферы и почвы. Как правило, для придания полимерам способности разрушаться под действием света используют специальные добавки или вводят в состав полимера молекулярные светочувствительные группы. Для того чтобы такие полимеры нашли практическое применение, они должны удовлетворять определенным требованиям:
- в результате модификации полимера не должны существенно изменяться его эксплуатационные характеристики;
- добавки, вводимые в полимер, не должны быть токсичными, поскольку полимеры предназначаются в первую очередь для изготовления тары и упаковки;
- полимеры должны перерабатываться обычными методами, не подвергаясь при этом разложению;
- необходимо, чтобы изделия, полученные из таких полимеров, могли храниться и эксплуатироваться длительное время при отсутствии прямых ультрафиолетовых лучей;
- время от изготовления полимера до его разрушения должно быть известно; необходимо его варьирование в широких пределах;
- продукты разложения полимеров не должны быть токсичными.
- С точки зрения фотохимии возможность создания фоторазрушающихся полимеров обуславливается тем, что энергия диссоциации основной связи С - С большинства полимеров составляет 350 кДж/моль, в то время как энергия естественных ультрафиолетовых лучей находится в пределах 400-600 кДж/моль. Однако эта энергия будет направлена на разрушение полимера лишь в том случае, если, во-первых, полимер способен поглощать свет с длиной волны 400-100 нм и если, во-вторых, поглощенная энергия передается другим молекулам таким образом, чтобы они претерпели химические превращения, в результате которых происходит деструкция.

- *Биоразрушаемые полимеры.* Большинство полимерных материалов, выпускаемых в настоящее время промышленностью, отличается исключительно высокой стойкостью к воздействию микроорганизмов. Это является одной из основных причин, обусловивших широкое применение таких материалов в народном хозяйстве. Однако, если рассматривать отработанные полимеры как источник загрязнения окружающей среды, то это их достоинство - биостойкость - превращается в серьезный недостаток. Полимерные отходы в естественных условиях разлагаются чрезвычайно медленно и практически не подвержены действию микроорганизмов воздуха и почвы.
- Один из путей создания биоразлагаемых полимеров уже описан выше: фоторазрушаемые композиции после выдержки в атмосферных условиях настолько сильно деструктируют, что легко усваиваются микроорганизмами, содержащимися в почве. По этой причине фоторазрушаемые полимеры часто называют биоразрушаемыми.
- Другой способ создания полимеров, разлагающихся под влиянием микроорганизмов, заключается в добавке в полимерную матрицу веществ, которые сами легко разрушаются и усваиваются микроорганизмами.
- Биоразрушаемые материалы могут быть получены модификацией природных полимеров, которые по прочностным показателям часто приближаются к пластмассам. Так, в Японии практическое применение нашли привитые сополимеры крахмала и метилакрилата, пленки которых используются в сельском хозяйстве для мульчирования почвы. Пленки из сополимера определенное время обладают высокими физико-механическими показателями, однако в естественных условиях быстро подвергаются деструкции.
- Существует и другой способ сделать полимеры биоразлагаемыми - с помощью специальных штаммов микроорганизмов, способных разрушать полимеры. Так, японскими учеными выведены из почвы бактерии, которые вырабатывают фермент, расщепляющий поливиниловый спирт. После разложения фрагменты полимера полностью усваиваются бактериями. Используя это, японская фирма «Кураре» применила этот фермент в качестве добавок к активному илу на водоочистных сооружениях для более полной очистки сточных вод от поливинилового спирта.

Литература

- 1. Ольхов А. А., Власов С. В., Иорданский А. Л. // Пластические массы. 1998. №3. С. 14-18.
- 2. Зайнуллин Х. Н., Абдрахманов Р. Ф., Ибатуллин У. Г., Мини-газимов И. Н., Минигазимов И. С. Обращение с отходами производства и потребления. Уфа: Диалог, 2005. -202 с.
- 3. Зезин А. Б. Полимеры и окружающая среда. // Соросов-ский образовательный журнал. 1996. №2. С. 57-64.
- 4. Родионов А. И., Клушик В. Н., Торочешников Н. С. Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1989. -270 с.
- 5. Вольфсон С. А. // Высокомолекулярные соединения. 2000. Т. 42. №11. С. 2000-2014.
- 6. Шашкин В. Г. // Пластические массы. 1996. №3. С. 24-26.
- 7. Вельгош З., Полачек Й., Маховска С. // Пластические массы. 1998. №1. С. 41-43.

■