

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ОТ 3D-ПЕЧАТИ

*Кириянов А.А.
НИ ТПУ, ИШНПТ,
e-mail: aak390@tpu.ru*

3D-печать, или аддитивное производство, стала революционным процессом в самых разных отраслях, включая производство, медицину и архитектуру. Однако, с ростом популярности этой технологии, возникает проблема отходов, генерируемых в процессе печати. В данной статье мы рассмотрим проблемы, связанные с отходами от 3D-печати, и методами их переработки.

С ростом популярности 3D-печати в различных отраслях, от промышленности до искусства, возникает необходимость в эффективной утилизации отходов, связанных с этой технологией. 3D-печать, хотя и предлагает множество преимуществ, таких как индивидуализация и сокращение времени на производство, также приводит к образованию значительного количества пластиковых отходов. В этой статье мы рассмотрим типы отходов, методы их переработки, а также экологические и экономические аспекты, связанные с переработкой отходов от 3D-печати.

Типы отходов от 3D-печати

Отходы от 3D-печати могут быть классифицированы на несколько категорий:

1. Неподходящие модели: изделия, которые не соответствуют требованиям или были напечатаны с ошибками. Это может быть связано с неправильными настройками принтера или ошибками в дизайне.
2. Обрезки и остатки материала: ленты, нити и другие остатки, которые остаются после печати. Эти отходы могут возникать при подготовке к печати или в процессе печати.
3. Поддерживающие структуры: временные конструкции, которые используются для поддержки сложных геометрий во время печати. После завершения печати они часто удаляются и становятся отходами.

Методы переработки. Переработка отходов от 3D-печати может осуществляться различными способами:

1. Механическая переработка

Многие 3D-принтеры используют термопластики, такие как PLA, ABS или PETG. Могут быть переработаны в гранулы, которые затем могут быть повторно использованы для печати.

PLA – это термопластичный полиэфирный полимер. По сути, он использует восковые части растений для формы и это помогает ему распадаться на биоразлагаемые части на полигоне.

ABS-пластик (акрилонитрилбутадиенстирол) – ударопрочная техническая термопластическая смола на основе сополимера акрилонитрила с бутадиеном и стиролом.

PETG – это сополиэфир, высокопрочный, износостойкий материал. Он обладает высокой температурой плавления, стойкостью к большинству химических реагентов и ультрафиолету.

- Измельчение: отходы могут быть измельчены в гранулы, которые затем могут быть использованы для повторной печати. Это позволяет снизить затраты на новые материалы и уменьшить объем отходов.

- Экструзия: измельченные отходы могут быть переработаны в новые нити для 3D-принтеров с помощью экструдеров. Это позволяет создавать новые продукты из переработанных материалов.

2. Химическая переработка

- Пиролиз: этот метод включает нагревание пластиковых отходов в отсутствие кислорода, что приводит к разложению полимеров на более простые молекулы. Эти молекулы могут быть использованы для производства новых пластиковых материалов.

- Рециклинг с использованием растворителей: некоторые полимеры могут быть переработаны с использованием растворителей, которые разлагают материал, позволяя его повторное использование.

3. Энергетическая переработка

Сжигание: пластиковые отходы могут быть сожжены для получения энергии. Однако этот метод вызывает экологические опасения из-за выбросов углекислого газа и других загрязняющих веществ.

4. Использование биоматериалов

Некоторые компании разрабатывают биоматериалы, которые могут быть переработаны или компостированы. Это позволяет уменьшить воздействие на окружающую среду и сокращает количество отходов.

5. Утилизация

Отходы, которые не могут быть переработаны, должны быть утилизированы соответствующим образом, чтобы минимизировать их воздействие на окружающую среду. Это может включать в себя захоронение на свалках или сжигание с последующим улавливанием выбросов.

Инициативы и технологии

Существуют различные инициативы и технологии, направленные на переработку отходов от 3D-печати:

- Сбор и переработка: некоторые компании и организации начинают предлагать услуги по сбору и переработке отходов от 3D-печати. Это позволяет пользователям более ответственно подходить к утилизации.
- Использование переработанных материалов: разработка новых 3D-печатных материалов на основе переработанных пластиковых отходов способствует замкнутому циклу использования ресурсов. Например, некоторые компании уже предлагают нити для 3D-печати, изготовленные из переработанных пластиковых бутылок.

Экологические и экономические преимущества

Переработка отходов от 3D-печати имеет множество экологических и экономических преимуществ:

- Снижение отходов: Переработка помогает уменьшить объем пластиковых отходов, попадающих на свалки, что способствует улучшению экологической ситуации.
- Экономия ресурсов: Использование переработанных материалов снижает потребность в новых ресурсах и уменьшает затраты на производство.
- Устойчивое развитие: Переработка способствует более устойчивому подходу к производству и использованию пластиковых материалов, что важно в условиях глобальных экологических вызовов.

Заключение

Переработка отходов от 3D-печати представляет собой важный шаг к более устойчивому будущему. С развитием технологий переработки и увеличением осведомленности о проблемах экологии, переработка пластиковых отходов становится не только необходимостью, но и возможностью для создания новых бизнес-моделей и инновационных решений. Важно продолжать исследовать и развивать методы переработки, чтобы минимизировать негативное воздействие 3D-печати на окружающую среду и способствовать более эффективному использованию ресурсов.

Список литературы

1. Коваленко Р.В. // Вестник Технологического университета, 2015. – Т. 18. – № 1. – С. 263–266.
2. Шкуро А.Е. Технологии и материалы 3D-печати [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017.
3. Кревсун В.В. Деструктивная переработка отходов 3D-печати / В.В. Кревсун ; науч. рук. Т.Н. Волгина // Химия и химическая технология в XXI веке : материалы XXII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера, посвященной 125-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 17–20 мая 2021 г.: в 2 т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2021. – Т. 2. – С. 149–150.