

ПЕРЕРАБОТКА И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АДДИТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

С.В. Гонорова

Белорусско-Российский университет

В статье проблемы переработки отходов аддитивного производства. Затронуты актуальные экологические проблемы, связанные с применением аддитивных технологий.

Ключевые слова: аддитивные технологии, экологическая безопасность, 3-D принтер, ABS–пластика, переработка, окружающая среда.

На современном этапе развития промышленного производства актуальной является проблема его экологической безопасности. Любое производство наносит ущерб окружающей среде. Устранить естественным путем последствия такого ущерба невозможно. Поэтому решение проблемы должно рассматриваться на стадии подготовки производства. Это комплекс мер, включающий в себя: использование современных материалов, снижение энергоемкости и материалоемкости, отдельный сбор отходов для их дальнейшей утилизации или переработки.

В настоящее время в промышленности активно применяются аддитивные технологии производства различных изделий с использованием печати на 3-D принтерах. Особенность указанных технологий в том, что их можно использовать как в серийном, так и единичном производстве для изготовления изделий любой формы.

Изделия, полученные при помощи аддитивных технологий, используются в ряде отраслей: машиностроение, медицина, авиастроение, приборостроение. Список отраслей, в которых применяются подобные изделия, постоянно пополняется. Также использование 3–D печати становится популярным среди любителей, которые в домашних условиях изготавливают запчасти для бытовой техники, игрушки, элементы декора, и т.д. [1].

Машиностроение – отрасль, где аддитивные технологии производства внедряются наиболее активно. Это связано с преимуществами данных технологий: скорость создания изделий, минимальное количество технологических операций, минимальная производственная площадь, возможность разворачивать производство в непосредственной близости от потребителя, относительно низкая себестоимость по сравнению с традиционными методами изготовления (особенно в единичном производстве).

Аддитивные технологии с точки зрения экологической безопасности обладают определенными преимуществами по сравнению с традиционными технологиями. В первую очередь это связано с меньшим количеством отходов. Так при печати на 3D-принтере с применением достаточно широко распространенной технологии FDM материал используется практически полностью. Отходами в этом случае будут поддержки, которые удаляются после изготовления детали [2].

Наиболее распространенным материалом для 3–D-печати с применением FDM технологий является ABS-пластик (акрилонитрилбутадиенстирол). Его широкое использование для изготовления различного рода деталей как на бытовом, так и на промышленном уровне обосновано прежде всего сравнительно небольшой себестоимостью.

Для машиностроительного производства также нужно отметить высокую температурой стеклования. Поэтому изделия из ABS-пластика не деформируются при небольшом нагреве. Данный вид пластика быстро застывает, обладает достаточной статической и ударной прочностью, а также пластичностью. Достоинством материала является устойчивость к воздействию влаги и хорошие изоляционные свойства. [3]. К недостаткам материала относятся: низкая стойкость к ультрафиолетовому излучению. Воздействие прямых солнечных лучей приводит к обесцвечиванию и потере прочности.

Также с течением времени изделиям из ABS-пластика требуется замена по ряду причин: физическое, химическое или механическое разрушение из-за длительного воздействия факторов окружающей среды, интенсивной эксплуатации или ограниченного срока годности сырья.

Следовательно, проблема сбора, утилизации и переработки отходов производства и отработанных изделий остается актуальной. Опасность для экологии связана именно с применяемыми материалами. Рост объемов отходов постоянно увеличивается. Загрязнение пластиком является серьезной

проблемой и отражается на состоянии окружающей среды, а в дальнейшем может привести к необратимым последствиям.

ABS – пластик изготовлен на основе углеводородного сырья и не является биоразлагаемым. Утилизация таких отходов путем сжигания или вывоза на полигоны для дальнейшего захоронения недопустима, так как наносит большой вред окружающей среде. [4]. Отходы ABS – пластика могут попадать на стихийные свалки, образующиеся на заброшенных территориях, в оврагах, лесопосадках и по берегам водоемов. В результате частицы пластика остаются в почве и воде. Для очистки от подобного мусора требуются значительные материальные затраты.

Отработанные детали и отходы из ABS – пластика должны идти в переработку с целью вторичного использования.

Переработка предполагает механическое повторное использование отходов из ABS – пластика путём их плавления и изменения формы с помощью таких процессов, как экструзия или литьё под давлением. Сущность метода экструзии состоит в том, чтобы расплавленный материал продавливался через форму или матрицу для получения непрерывного профиля. Метод позволяет достичь высокой точности размеров и формы. С его помощью изготавливаются изделия с гладкой поверхностью без пятен и сторонних включений. [5]. Это позволяет наладить выпуск элементов автомобильной обшивки, деталей для электроники, комплектующих для техники и мебели, деталей трубопроводов. Перерабатывающие производства отходов ABS – пластика из в странах СНГ начинают развиваться. Проблема сбора отходов аддитивного производства остается актуальной. Для ее решения на территории предприятий и в населенных пунктах необходимо разместить специальные контейнеры для сбора отходов. Также нужно наладить доставку сырья к переработчикам, которые как правило разворачивают производство в крупных промышленных центрах.

При переработке отходов в окружающую среду попадают токсичные вещества. Поэтому необходимы технологии переработки, безопасные для экологии.

Библиографический список

1. Аддитивные технологии и их влияние на экологию / С.В.Гонорова // Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве: Сборник материалов II Международной научной конференции, 15 февраля 2024 года. – Макеевка: ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2024. – стр.272 -274
2. 3D-принтер // Википедия. [2023]. Дата обновления: 21.08.2023. URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=693149&oldid=132506736> (дата обращения: 21.08.2023).
3. АБС-пластик // Википедия. [2024]. Дата обновления: 29.01.2024. URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=762958&oldid=135857664> (дата обращения: 29.01.2024).

4. Сбор, переработка и утилизация полимеров – вторичное и рациональное использование полимерных отходов [Электронный ресурс]. – URL: <https://vseomusore.com/pererabotka-otkhodov/sbor-pererabotka-i-utilizatsiya-polimerov-vtorichnoe-i-ratsionalnoe-ispolzovanie-polimernyh-othodov/> (дата обращения 13.06.2021).
5. Технология получения изделий из АБС-пластика / Чиждова Л.А., Леонтьева Е.А // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018026280> (дата обращения: 22.09.2025).