

Список литературы:

1. Абрамова И.А. Технология послойного наплавления Fused Deposition Modeling [Текст] / И.А. Абрамова, Д. Полков // Наука и военная безопасность. – 2016. – №3. – С. 111– 114.
2. Моделирование методом послойного наплавления (FDM) – 3dprofy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dprofy.ru/modelirovanie-metodom-poslojnjogo-na/>. – (Дата обращения: 01.12.2018 г.).
3. Моделирование методом послойного наплавления (FDM) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict-online.ru/news/n154704/>. – (Дата обращения: 01.12.2018 г.).
4. Михеенко Д.Ю. Расходные материалы для 3D-печати методом послойного наплавления (FDM/FFF) [Текст] / Д.Ю. Михеенко, В.М. Михеенко // Знание. – 2016. – №11-1. – С. 37– 43.
5. Технология послойного наплавления [Электронный ресурс] <https://elibrary.ru/item.asp?id=27690455> (дата обращения 26.02.2019)
6. Пластиковая нить для 3Д принтера [Электронный ресурс] <https://monateka.com/article/246766/> (Дата обращения 27.02.2019 г.)
7. Углеродная нить [Электронный ресурс] <http://3dmag.org/ru/blog/3d-printing/1395.html> (Дата обращения 28.02.2019 г.)
8. Новые материалы для 3Д печати [Электронный ресурс] <https://kursk.3dlist.ru/news/128740/> (Дата обращения 27.02.2019)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОСЛОЙНОГО СИНТЕЗА ИЗДЕЛИЙ

*Г.Д. Давлатов, студент группы 10А51,
научный руководитель: Сапрыкина Н.А*

Юргинский технологический институт(филиал)

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Аннотация. Рассмотрено современное состояние технологий послойного синтеза изделий. Приведен сравнительный анализ наиболее распространенных методов аддитивного производства.

Ключевые слова: послойный синтез, аддитивное производство, 3D технологии.

В последние годы при производстве изделий сложной геометрической формы широкое распространение находят технологии послойного синтеза или аддитивные технологии. Технологии применяются в медицине для создания имплантатов, машиностроении, дизайне, строительстве. Аддитивные технологии позволяют не только создавать, но и восстанавливать изношенные изделия.

Аддитивное производство (АП) все чаще называют следующей промышленной революцией. С помощью технологий послойного синтеза можно создавать не только трехмерные объекты (3D) сложных геометрических форм, но и создавать новые материалы с уникальной структурой и механическими свойствами. АП в последнее время приобрел статус «основного» вида технологий [1].

Преимуществами применения аддитивных технологий (АТ) являются:

- возможность изготовления изделий не зависимо от сложности конфигурации без технологических ограничений, присущим традиционным подходам, отсутствием необходимости сложной и дорогостоящей технологической оснастки;
- возможность изготовления изделий со специальными характеристиками в соответствии с техническими требованиями;
- снижение количества отходов производства.

Изготовления деталей в отличие от традиционных технологий методом вычитания материала из заготовки, применение АТ подразумевает построение детали путем добавления слоя за слоем до получения готового изделия. Отходы материала по традиционным технологиям обработки деталей иногда превышают 70%, при применении АТ данный показатель стремится к нулю. На сегодняшний день, нет ни одной области, где бы не нашли применение АТ: авиапромышленность, машиностроение, медицина, электротехника и энергетика [2-3].

На сегодняшний день мировыми лидерами в области АТ являются США, которые открыли у себя больше 15 институтов специального назначения и занимающие больше 50% рынка. С многократным отставанием идут Китай, Япония и Германия. Россия в этой нише находится только на одиннадцатом месте и только сейчас начинает развиваться в этом направлении [4].

По принципу формирования деталей выделяют два направления развития АТ:

- за счет объединения материала, который находится на рабочей поверхности платформы технологического оборудования;
- прямого осаждения материала [5-7].

АТ также известны как 3D-печать или 3D-технологии. Сравнительный анализ основных 3D-технологий выглядит следующим образом:

1. EBM-метод (электронно-лучевая плавка).

Плюсы: высокая прочность получаемых изделий, сопоставимая с коваными изделиями; отсутствие необходимости термообработки изделия после изготовления; низкая пористость готовых деталей; отсутствие необходимости поддержек; высокая скорость построения.

Минусы: высокие энергозатраты; необходимость изоляции печатного устройства вследствие высокой интенсивности излучения; высокая сложность и стоимость исходных материалов и оборудования [10].

2. SHS-способ (избирательное тепловое спекание).

Плюсы: засвечивание всего слоя объекта целиком; низкая стоимость оборудования.

Минусы: малый диапазон исходных материалов; разрешение печати более низкое, чем в SLS-способе; требуется последующая обработка изделий; низкая энергоотдача нагревательного элемента.

3. SLS-метод (селективное лазерное спекание).

Плюсы: получение разнообразных вариантов готовых изделий за счет применения керамических или металлических порошков; отсутствие поддержек, т.к. окружающая среда в виде порошка не позволяет изделию разрушиться; повторное использование отработанного материала; изготовление нескольких изделий одновременно в рабочей камере.

Минусы: большие энергозатраты, высокая стоимость исходного материала и оборудования; дополнительная механообработка [8].

4. DMLS-метод (прямое лазерное плавление металлов).

Плюсы: высокое разрешение печати; отсутствие поддержек; широкая номенклатура применяемых порошковых материалов; повторное использования порошка; высокая точность исполнения; отсутствие ограничений по геометрической сложности изделия; создание нескольких изделий одновременно, отсутствие постобработки.

Минусы: высокая стоимость неопределенно оборудования; низкая прочность и высокая пористость получаемых изделий.

5. SLM-способ (селективное лазерное плавление).

Плюсы: практически неограниченная область применения; создание изделий конформными каналами, а также объектов с большой площадью поверхности, но малым объемом.

Минусы: сфероидизация порошка для некоторых видов сплавов; внутренние напряжения в изделии; высокая стоимость исходных материалов и оборудования; ограничение в использовании материалов с высокой температурой плавления [9].

6. FDM-метод (Способ послойного наплавления).

Плюсы: доступность оборудования и простота процесса; невысокая стоимость изготовления; возможность самостоятельного изготовления принтера; доступные и недорогие исходные материалы; большая номенклатура исходных материалов.

Минусы: требуется дополнительная обработка после окончания печати; всегда используются поддержки; невозможность печатать несколько изделий одновременно на одном столе, так как головка наносит каждый слой полимера безотрывно.

Несмотря на бум АТ, можно выделить ряд причин, ограничивающих внедрения: отсутствие требуемого количества специалистов по методам АТ, недостаточная осведомленность о перспективах и возможностях; интенсивная коммерциализация методов АТ; отсутствие стандартизации, техпроцессов, регламентов.

Методы АТ не являются простыми, и для работы требуются специалисты в этой области. Необходимо привлечение ученых в разных областях: механиков, материаловедов, программистов и т.д. Объединяя усилия, а также благодаря господдержке, возможно решение актуальных задач и внедрение аддитивных технологий в современное производство.

Список литературы:

1. Казмирчук К.Н. Отсутствие нормативной базы - одна из основных преград на пути развития аддитивных технологий // Главный механик. 2015. № 9. С. 22-26.

2. Юрасев Н.И. О возможностях развития аддитивных технологий в России // Современная экономика: проблемы и решения. 2015. № 9 (69). С. 72-79.
3. Аббасов А.Э. Перспективы развития аддитивных технологий // Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. 2015. № 5-1. С. 21-26.
4. Каблов Е.Н. Аддитивные технологии - доминанта национальной технологической инициативы // Интеллект и технологии. 2015. № 2 (11). С. 52-55.
5. Забелин Б.Ф., Конников Е.А. Экономические аспекты развития аддитивных технологий // Вестник научных конференций. 2015. № 3-3 (3). С. 64-67.
6. Васильева О.В., Кузнецов П.А., Савин В.И., Теленков А.И., Бобырь В.В. Аддитивные технологии на базе металлических порошковых материалов для российской промышленности // Новости материаловедения. Наука и техника. 2015. № 2. С. 4-10.
7. Шайхутдинова Е.Ф., Смирнов В.В. Внедрение в серийное производство аддитивных технологий изготовления деталей // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2013. № 2-2. С. 90-94.
8. Окунькова А.А., Волосова М.А., Котобан Д.В., Конов С.Г. Аддитивные технологии: от технического творчества к инновационным промышленным технологиям // Техническое творчество молодежи. 2014. № 5 (87). С. 9-14
9. Чумаков Д.М. Перспективы использования аддитивных технологий при создании ракетно-космической и авиационной техники // Труды МАИ. 2014. № 78. С. 31.
10. Конов С.Г., Смуров И.Ю., Котобан Д.В. О внедрении производства и аддитивных технологий в отечественную промышленность // Новости материаловедения. Наука и техника. 2015. № 2. С. 11-22.

ОБЗОР МЕТОДА УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

*А.С. Сидоренко, студентка группы 10А51,
научный руководитель: Моховиков А.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
Тел. 89617283578, E-mail: sidalen@mail.ru*

Аннотация: в данной работе рассмотрены метод упрочнения деталей в машиностроении с помощью плазменного напыления. Его преимущества и недостатки. Так же представлен один из производителей оборудования для плазменного напыления.

Ключевые слова: напыление, совершенствование, укрепление, износостойкость.

В настоящее время активное развитие получает отрасль машиностроения. Современное машиностроение характеризуется большим технологическим и наукоёмким процессом, таким образом, развитие отрасли машиностроения связано непосредственно с необходимостью укрепить науку и образование. Большим значением в машиностроении является обеспечение долговечности машин и механизмов, правильное использование энергетических и трудовых ресурсов. Решением этих проблем является эффективное обеспечение защитой поверхности деталей и конструкций от коррозии и износа.

В данной статье представлен обзор способа поверхностного упрочнения методом плазменного напыления. Как и большинство методов поверхностного напыления заключается в диффузионной металлизации т.е на поверхности одного металла происходит осаждение другого металла. Который имеет необходимые физика-механические свойства. На пример обладает антикоррозионными, износостойкими и прочностными свойствами.

Отличие плазменного метода напыления от другого заключается в следующем;

1. Имеет высокую температуру 5000° – 6000° С, благодаря этому происходит ускорение нанесения металла в плоть до одной доли секунды.
2. При переносе металла в потоке плазмы на поверхность другого металла может происходить внедрение химических элементов газа, в котором производится напыление. Благодаря этому можно менять химический состав газа, таким образом можно регулировать насыщение поверхности металла необходимыми атомами.