

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

Д. М. Борzych

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель С. Е. Астраханцев

На сегодняшний день все чаще можно услышать об использовании аддитивных технологий – один из ярких примеров того, как новые разработки и оборудование могут существенно улучшить производство.

Аддитивные технологии (от англ. Additive Manufacturing) – изготовление (построение) физического объекта (детали) методом послойного нанесения (добавления, англ. – «add») материала, в отличие от традиционных методов формирования детали, за счет удаления (subtraction – вычитание) материала из массива заготовки. [1]. Подразумеваются, технологии «трехмерной печати» (3-D printing), которые с каждым годом приобретают все большую популярность.

Суть Additive Manufacturing (AM) может быть проиллюстрирована простым примером (рис. 1).



Рис. 1. Иллюстрация создания готового изделия

Аддитивные технологии преобладают во многих отраслях: медицине, автомобилестроении, изготовлении оснастки, авиастроении, машиностроении, энергетике и т. д. Рассмотрим подробнее металлообрабатывающую промышленность.

Современные аддитивные технологии существенно меняют производственные процессы металлообработки, значительно облегчая и удешевляя их [2].

Например, DMD (Direct Metal Deposition) — это разработанная фирмой POM новая аддитивная технология, которая призвана перевести металлообработку и изготовление оснастки в новое русло. С помощью DMD можно получить нужные изделия из материалов с улучшенными характеристиками за меньшее время и с меньшими затратами, чем это позволяют традиционные технологии [3].

Процесс формообразования детали происходит следующим образом (рис. 2).

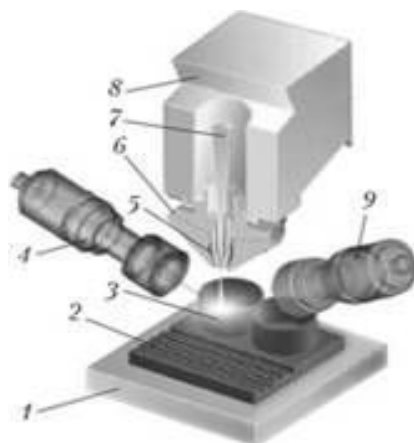


Рис. 2. Схема процесса DMD: 1 – платформа; 2 – подложка; 3 – формирующаяся деталь; 4, 9 – оптическая система (видеокамеры); 5 – сопло вдува инертного газа; 6 – канал подачи порошка; 7 – луч лазера; 8 – фокусирующая оптическая система

Луч лазера фокусируется на заготовку или подложку из инструментальной стали для образования зоны расплавленного металла. Металлический порошок по каналам подводится из подающего лотка с помощью инертного газа в коаксиальное сопло и топкой струей впрыскивается в динамическую область расплава для наращивания объема. Лазер перемещается по траекториям движения инструмента, созданным по САД-файлам, экспортированным в систему САМ, и плавит металлический порошок. Программное обеспечение использует оптические системы и обратную связь для контроля зоны плавления в процессе нанесения металла. Расплавленный металл быстро остывает и отвердевает, что приводит к послойному «выращиванию» детали. На выходе получают детали высокой прочности, имеющие однородную микроструктуру [1].

Таким образом, применение аддитивных технологий обеспечивает:

- изготовление сложнопрофильных и уникальных деталей без использования механических обрабатывающих станков и дорогостоящей оснастки;
- повышение рентабельности производства малой серии и эксклюзивных вариантов;
- возможность создания комплексных, интегрированных деталей за один технологический цикл;
- отсутствие в деталях литейных дефектов и напряжений;
- устранение влияния «человеческого» фактора при изготовлении деталей: построение детали проводится в полностью автоматическом режиме;
- снижение веса деталей за счет уменьшения толщины стенок;
- управление физико-механическими свойствами создаваемого изделия.

Таким образом, степень использования АМ-технологий в материальном производстве является верным индикатором реальной индустриальной мощи государства, индикатором его инновационного развития [1].

#### Л и т е р а т у р а

1. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении : пособие для инженеров / М. А. Зленко, М. В. Нагайцев, В. М. Довбыш. – М. : ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015.
2. Режим доступа: <https://www.stankom.com/additivnye-tehnologii>.
3. Режим доступа: [http://3d.globatek.ru/3d\\_printing\\_technologies/dmd\\_tech](http://3d.globatek.ru/3d_printing_technologies/dmd_tech).