

УДК 621.373.826

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ. СОЗДАНИЕ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ

А. Н. ЧЕМОДУРОВ

Брянский государственный технический университет, Россия

Рассматриваются вопросы создания научных центров аддитивных технологий на базе университетов и возможный перечень оборудования таких центров.

На этапах проектирования перед создателями любых аппаратов и машин стоят вопросы выбора оптимальной конструкции, проверки ее на работоспособность, изготовления с минимальными затратами и с требуемым качеством. Обеспечение возможности проверки качества детали, технологичности, апробации ее изготовления на различном оборудовании – важный элемент проектирования. Для этих целей в последнее время активно внедряются за рубежом и постепенно в нашей стране процессы быстрого прототипирования и производства (Rapid Prototyping and Manufacturing, RPM).

Аддитивные технологии, или технологии послойного синтеза, – сегодня одно из наиболее динамично развивающихся направлений «цифрового» производства [1].

Процесс «быстрого моделирования» или 3D-печати используется для изготовления различных объектов сложных форм из различного вида материалов. В качестве материалов используются жидкие, порошковые, нитевидные полимеры; литейные воски; листовые материалы - бумага, ПВХ-пленка; гипсовые композиции; плакированный литейный песок; металлические, керамические порошки и ряд других.

В нашей стране имеются крупные компании, обладающие оборудованием высокого уровня, которые, как правило, решают достаточно сложные производственные задачи и оказывают широкий спектр услуг, сопутствующих прототипированию, способны от начала до конца провести НИОКР и проконтролировать качество работ на каждом этапе. Они представляют собой специализированные центры, обладающие как соответствующим оборудованием, так и всем комплексом программных продуктов, позволяющих в одном месте провести проектирование и решение ин-

женерных задач по подготовке и созданию изделий наукоемких отраслей промышленности [2].

Представляется целесообразным создавать научные центры по данным технологиям на базе университетов [3]. Каждый такой центр должен быть оснащен новейшим зарубежным оборудованием ведущих мировых компаний в области аддитивных технологий (рис.).

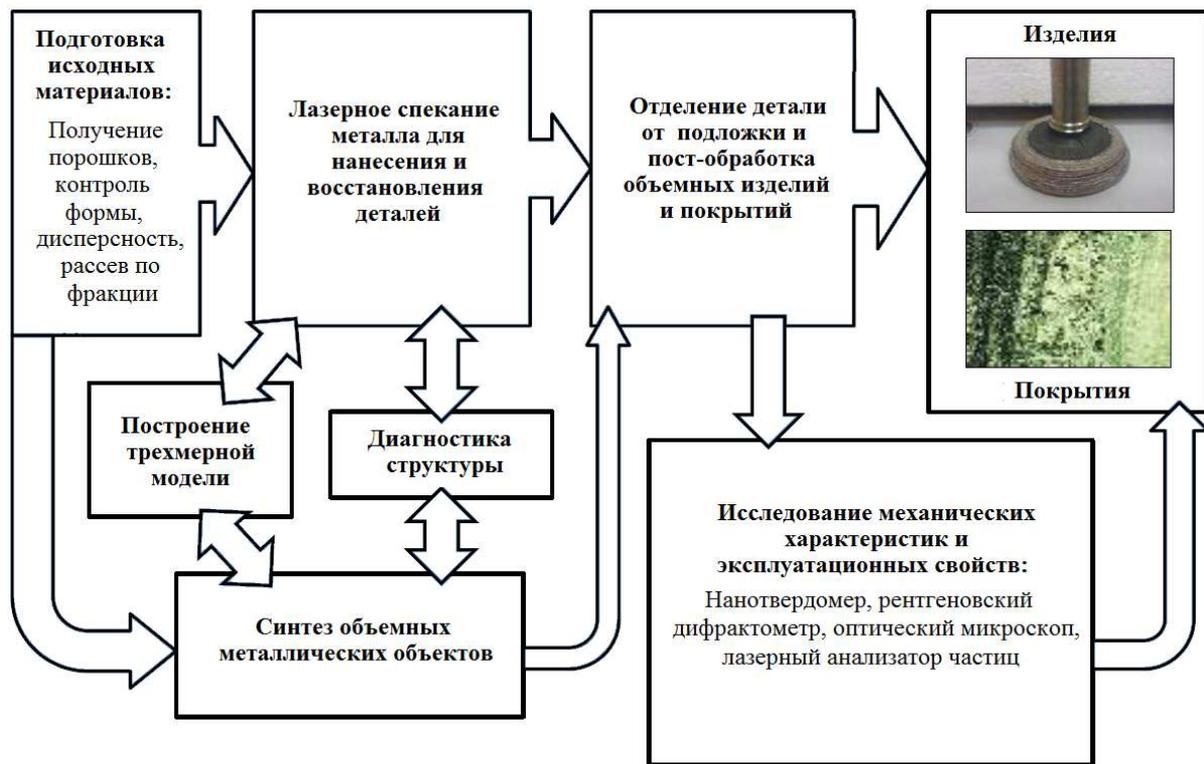


Рис. Примерная структурная схема центра прототипирования

Для производства металлических порошков сферической формы могут применяться газовые распылители (атомайзеры) различных производителей (например, атомайзер серии Hermiga (PSI, Великобритания)), имеющие различное применение (для исследований, для отработки технологий и промышленные).

Для создания изделий, восстановительного ремонта и нанесения покрытий могут применяться 3D-принтеры различных производителей (например, серии LENS (Optomec, США)).

Для создания функциональных изделий сложной геометрии в металле (например, инструментальной и технологической оснастки) могут применяться установки для лазерного спекания (например, серии EOSint M270 (EOS, Германия)). Лазерное спекание – хорошо известная технология, она

широко используется для производства деталей сразу по данным CAD. Этот принцип называется DirectPart, а для изготовления технологической оснастки - DirectTool.

Для создания изделий из фотополимера, могут применяться 3D - принтеры для синтеза изделий из фотополимерных композиций с одновременным отверждением поверхности слоя (например, серии Perfactory Extrim (Envisiontech, США)).

Для точной постобработки изделий (доведение до идеального состояния) могут применяться установки серии Profispeed (Paso, Германия).

Для построения изделий путем отверждения жидкого фотополимера лучом лазера могут применяться 3D - принтеры, работающие по технологии стереолитографии (SLA). Например, серии iPro компании 3D Systems (США). Также к данной установке необходима УФ камера для дополимеризации изделий, которая является необходимым оборудованием в спецификации поставки 3D-принтера.

Для получения эластичных (силиконовых) форм и последующего литья в них полиуретановых смол, нейлона и воска (изготовление восковых моделей для точного литья металлических изделий) может применяться система для вакуумного литья (Например, серии МК D9050, МК Technology, Германия).

Для точного вакуумного фасонного литья в оболочковые формы могут применяться различные индукционные печи (например, серии PVA Terla, Германия).

Для оцифровки объектов различной конфигурации (для дальнейшего получения САД-модели) могут применяться лазерные сканеры, например, серии Model Mker D.

Таким образом, создание научных центров аддитивных технологий на базе университетов позволит:

- 1) развивать научные исследования по направлениям аддитивных технологий, лазерной закалки и упрочнения;
- 2) выполнять и поддерживать проекты по приоритетным Программам фундаментальной и прикладной науки, выполняемые вузами и промышленными предприятиями Брянской области и Российской Федерации;
- 3) подготовить квалифицированных специалистов и научно-педагогические кадры высшей квалификации по научному профилю центра;
- 4) выполнять заказы предприятий и организаций Российской Федерации на научно-исследовательские работы, разрабатывать технологические

рекомендации, серийное и штучное изготовление и производство по профилю центра следующих услуг:

- восстановление дорогостоящих деталей (штампов, пресс-форм, лопаток и т.д.) методом лазерной наплавки порошковых материалов;
- нанесение упрочняющих покрытий на ответственные поверхности деталей;
- создание функциональных прототипов деталей и узлов в области машиностроения;
- изготовление мастер моделей для литейных процессов;
- создание 3D - моделей по результатам компьютерной томографии;
- изготовление изделий из пластмасс и силикона мелкой серии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленко, М.А. Аддитивные технологии в машиностроении [Текст] / М.А. Зеленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М. : НАМИ, 2015. – 220 с.
2. Антонова, В.С. Аддитивные технологии: учебное пособие / В.С. Антонова, И.И. Осовская / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 30 с.
3. Лаборатория трехмерной печати [Электронный документ]. – Режим доступа: <http://www.lab3dprint.ru/support/425-abs-vs-pla>.