

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С.А. ПОРТЯНКО, Р.С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ

**Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь**

В данной статье рассмотрены этапы проектирования технологического оборудования для трехмерных технологий, включающие выбор технологии 3D-печати и используемых материалов, эскизное проектирование, а также разработка технической документации.

Развитие технологий аддитивного производства и 3D-печати находят широкое применение в различных отраслях, от машиностроения до медицины, позволяя создавать сложные и уникальные изделия. В зависимости от предназначения изделия и технических требований, предъявляемых к нему на первом этапе, следует определить используемую технологию 3D-печати и применяемые материалы.

В настоящее время наибольшее распространение в аддитивном производстве получили технологии послойного плавления (FDM), селективного лазерного спекания (SLS) и лазерного плавления (SLM), стереолитография (SLA) [1]. Для каждой из перечисленных технологии выбирается материал, существенно влияющий на качество и характеристики готового изделия. Наиболее востребованными являются следующие материалы:

– *пластики (термопласты)*. Пластиковые материалы такие как PLA, ABS, PETG и другие, находят широкое применение в 3D-печати благодаря своей доступности и механическим свойствам, легко обрабатываются и обладают устойчивостью к механическим повреждениям;

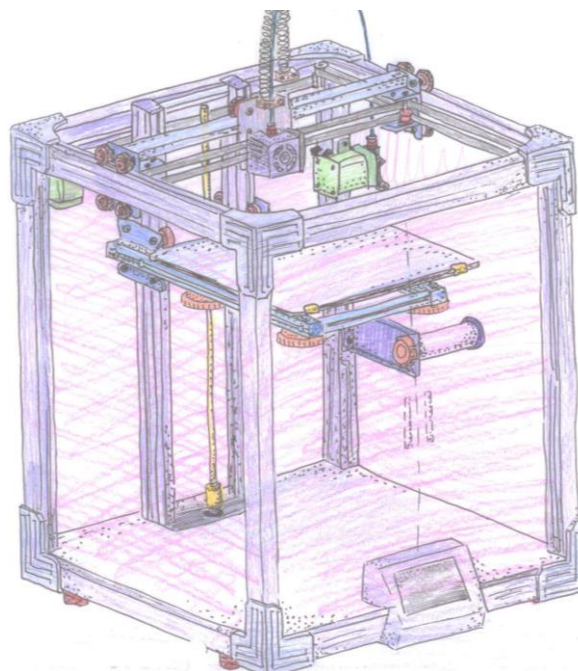
– *металлы*. Материалы обеспечивают коррозионную стойкость, прочность и надежность при минимальном весе деталей. В производстве используются такие сплавы, как нержавеющая сталь (например, 316L), титан (например, Ti-6Al-4V) и алюминий (например, AlSi10Mg);

– *композиты*. Композиты, сочетающие характеристики различных компонентов, позволяют создавать легкие и прочные конструкции изделий. Наиболее распространенными являются нанокремниевые композиты, волоконные композиты (например, стекловолокно или углеволокно), а также синтетические композиты, такие как полиэфирэфиркетон с добавлением углеродного волокна.

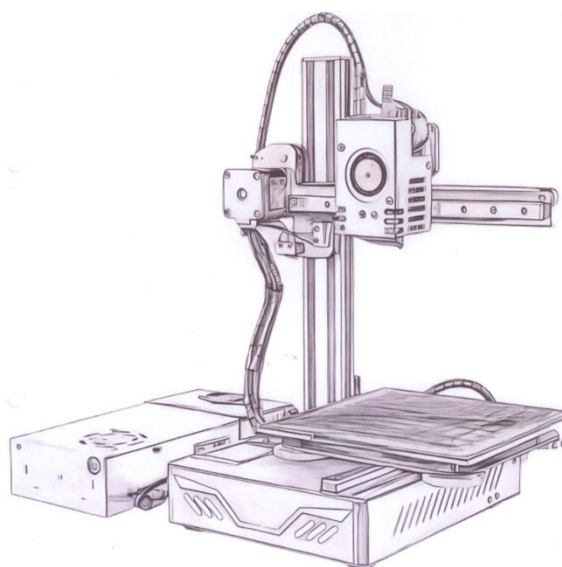
Выбор технологии и разнообразие применяемых материалов для 3D-печати существенно влияют на подходы к проектированию технологического оборудования.

На втором этапе проектирования технологического оборудования для трехмерных технологий является разработка эскизных вариантов, которые используются в основе начальной стадии проектирования. В процессе эскизирования визуализируется концепция

и структура технологического оборудования в которой сконцентрированы основные идеи, функциональность и технические параметры, необходимые для дальнейшей проработки и детализации будущего оборудования. На рисунке 1 представлены эскизные варианты 3D-принтера.



а



б

Рисунок 1. – Эскизные варианты 3D-принтера «ТиОМП» (а), «ТиОМП-2» (б)

На третьем этапе проектировании технологического оборудования для трехмерных технологий следует учитывать следующие ключевые принципы:

- *Модульность*. Технологическое оборудование должно быть спроектировано с учетом возможности замены и модернизации отдельных модулей;
- *Универсальность*. При проектировании оборудования важно предусмотреть возможность использования различных материалов и технологий, что значительно расширяет область его применения;

– *Энергоэффективность*. Современные технологии требуют учета потребления энергии. Проектирование должно включать механизмы, позволяющие оптимизировать расходы энергии на всех этапах производственного процесса.

Проектирование и изготовление технологического оборудования невозможно без использования современных CAD/CAM систем (Компас-3D, SolidWorks и AutoCAD), которые обеспечивают эффективное моделирование, симуляцию, анализ контрактций и разработку технической документации (конструкторской и технологической) на всех стадиях производственного процесса.

Проектирование технологического оборудования для трехмерных технологий является сложной и важной задачей, влияющей на эффективность производственных процессов. С учетом значимости 3D-печати, которая позволяет выявлять ошибки на ранних стадиях разработки, необходимо постоянно совершенствовать методы проектирования, выбирать оптимальные материалы и использовать современные программные продукты. Интеграция цифровых технологий и автоматизация открывают новые возможности для создания более производительного и качественного оборудования, что в свою очередь способствует внедрению технологий аддитивного производства в промышленность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гибсон, Я. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Техносфера, 2016. – 656 с.