

## **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский, В.В. Ткаченко*

*Государственное научное учреждение «Объединенный институт  
проблем информатики Национальной академии наук Беларуси»*

*e-mail: krotiouk@newman-bas-net.by*

Способ послойного синтеза (наращивания) детали, а также сложность самого технологического процесса спекания частиц порошка определяет особые требования к расчетным методикам автоматизированной подготовки управляющих программ металлургического 3D принтера [1]. При этом крайне важной является совместимость конструкторской, расчетной и технологической моделей при организации взаимодействия между CAE и CAM системами. Это порождает запрос на программные продукты, охватывающие полный цикл подготовки аддитивного производства, включающего функции расчета потребного количества ресурсов на изделие (материалов, времени, стоимости изготовления), компоновки рабочей камеры оборудования, генерации послойного представления модели с дополнительными поддерживающими элементами для будущей детали и составления управляющих команд в форматах данных для используемого оборудования. Указанные базовые функции дополняются также программно-алгоритмическими средствами, в которых учитывается специфика процесса 3D печати с использованием высокомоощных концентрированных потоков энергии, решаются задачи анализа термо-нагруженного состояния, прогнозирования напряжений, расчета прочности и деформаций, топологической оптимизации конструкции и другие.

Технологическая подготовка в аддитивном производстве включает следующие этапы:

- валидация геометрии модели – визуальная и алгоритмическая проверка целостности геометрического представления модели, обеспечения заданной технологической точности;

- компоновка рабочего стола или камеры – импорт моделей в заданном объеме и с заданной точностью, приведение единиц измерений, позиционирование моделей в системе координат печатающего устройства;

- проектирование оснастки / поддержек – выявление мест, требующих проектирования дополнительной оснастки или поддержки, обеспечение наполняемости внутренних объемов;

- проверка аппаратной совместимости – проверка компоновки моделей на технологические и температурные ограничения печатающего устройства;

- генерация управляющих программ – составление и проверка числовых программ оборудования.

Отсутствие единой среды разработки приводит к разнообразию методологий проектирования и настроек рабочей среды, формирующих индивидуальный стиль и мешающих групповой работе. Очевидно, что необходимо наличие программных решений, которые обеспечили бы возможность построения интегрированных сред проектирования с учетом специфики решаемых ими задач, возможность их развития и адаптации при проектировании. С этой целью в ОИПИ НАН Беларуси проводились исследования по формированию интегрированных сред информационной поддержки процессов конструкторско-технологического проектирования и инженерного анализа конструкции сложных технических объектов (ИСППИА).

В работе ставится задача создания экспериментального образца системы информационной поддержки процессов конструкторско-технологического проектирования, компьютерного моделирования и технологической подготовки с использованием технологий аддитивного производства (АП). На базе совокупности математических и инструментальных средств (в том числе, на базе отраслевых суперкомпьютерных конфигураций), методов проектирования, моделирования и решения оптимизационных задач, результатов предыдущих исследований [2] по разработке инструментальных программных средств построения ИСППИА будет разработан экспериментальный образец ИСППИА АП, проведено тестирование экспериментального образца ИСППИА АП.

Для достижения поставленной цели в соответствии с базовыми направлениями исследований в рамках задания необходимо:

- объединить в рамках единого графического интерфейса и на основе единой базы данных программные средства построения интегрированной среды, а именно: среду графического моделирования, среду компьютерного моделирования аддитивных технологий, пакеты инженерного анализа и специализированные приложения, используемые для реализации процедур расчетов и оптимизации параметров элементов конструкции и этапов технологии аддитивного производства;

- провести тестирование экспериментального образца ИСППИА на реальной информации о проектируемых объектах и используемой для этого оборудовании.

Новизна предлагаемой работы заключается в разработке методических и программных средств по созданию ИСППИА АП с настраиваемой конфигурацией.

#### *Список использованных источников*

1. Ильющенко, А.Ф. Аддитивные технологии и порошковая металлургия / А.Ф. Ильющенко – Мн.: Медисонт – 2019. – 268 с.
2. Гривачевский А.Г. Инструментальные программные средства для создания САПР сложных технических объектов / А.Г. Гривачевский, Ю.М. Кротюк // Проблемы создания информационных технологий. Сб. научных трудов / – Мн.: Государственное предприятие «Информационно-вычислительный центр Белстата» –2018. – Вып. 28. – С.23 – 31.