ТЕМА 5.2. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-ПЕЧАТИ ДЛЯ ФАБРИК БУДУЩЕГО

Автор: директор МНОЦП «Altair – CML – Политехник» СПбПУ Белослудцев Е.В.

3D-печать - это процесс объединения материала, с целью создания объекта из данных 3D-модели, как правило слой за слоем, в отличии от вычитающих производственных технологий («Process of joining materials to make objects from 3D model data, usually layer upon layer, as opposed to subtractive manufacturing technologies»).

Синонимами аддитивных технологий являются:

- 3D-печать,
- 3D-принтинг,
- аддитивное производство,
- технологии послойного синтеза.

Важно отметить, что 3D-печать не является синонимом быстрого прототипирования. В прошлом это были синонимы, поскольку с помощью 3D-печати можно было изготовить лишь визуальные макеты и простейшие функциональные прототипы. Сейчас же аддитивные технологии применяются в том числе и для серийного производства, например, медицинских изделий.

В англоязычной литературе устоявшимся термином, относящимся к 3D-печати, является «additive manufacturing», под которым обычно понимается полный цикл создания изделия - проектирование, непосредственно 3D-печать и постобработка (например, фрезерование, полировка, шлифовка и т.п.).

Выделяют 4 основных применения аддитивных технологий:

- визуальные макеты,
- изготовление оснастки (вспомогательных приспособлений для производства), мастер-моделей для литья и вставок в пресс-формы,
- функциональные прототипы,
- серийные изделия.

Основными причинами популярности аддитивных технологий являются следующие:

1. возможность изготовить первый образец за очень короткое время (от 1 часа), что недостижимо для традиционных технологий;
2. низкая стоимость изготовления первого образца (в традиционных технологиях, например, фрезеровании, стоимость первой партии в 1 и в 10 штук отличаются незначительно);
3. возможно изготавливать изделия сложной геометрической формы - такие изделия часто являются результатом топологической оптимизации (ранее подобные изделия можно было уже спроектировать такие изделия, но невозможно было изготовить)

4. возможно изготавливать изделия с внутренними каналами – например, для сложной детали с внутренним охлаждением, без необходимости использовать дополнительные трубки, клапаны и т.п.
5. меньший расход материала по сравнению с традиционными технологиями (например, если изготавливать фрезерованием из заготовки-параллелепипеда деталь в виде кольца, то более 90% материала станет стружкой, а при 3D-печати потребуется примерно столько же материала, сколько требуется для самого кольца).

Следует учитывать то, что многие ожидания от 3D-печати на данный момент завышены. Сегодня 3D-принтер не является «чёрным ящиком», который может «напечатать всё, что угодно», как часто говорят в СМИ, однако возможности 3D-печати увеличиваются буквально с каждым месяцем – появляются новые модели 3D-принтеров (с большим объемом камеры, более автономные, работающие с новыми материалами) и новые материалы и сплавы для печати, включая жаропрочные сплавы и сплавы титана и алюминия.

Наиболее целесообразно применять аддитивные технологии на стыке двух трендов – тренда развития программного обеспечения и тренда развития оборудования.

Развитие инженерного программного обеспечения проходило в таком порядке:

- CAD (Computer-Aided Design) – системы компьютерного проектирования,
- CAE (Computer-Aided Engineering) – системы компьютерного инжиниринга,
- HPC (High Performance Computing) – высокопроизводительные вычисления,
- CAO (Computer-Aided Optimization) – системы компьютерной оптимизации.

CAO – те программные продукты, в которых уже давно можно было спроектировать оптимизированные изделия сложной геометрической формы, которые было невозможно (или крайне дорого) изготовить.

Развитие автоматизированного оборудования происходило от станков с числовым программным управлением (ЧПУ, CNC) к аддитивным установкам, в том числе к установкам, объединяющим 3D-печать и механообработку.

На объединении рассмотренных этих двух трендов – развития программных систем и оборудования – можно получить тот результат, который является лучшим применением для аддитивных технологий, это производство сложных изделий, со сложной геометрической формой.

Аддитивные технологии позволяют снизить стоимость изготовления малых партий изделий, поскольку стоимость единицы в партии практически не зависит от объема партии (в отличие от традиционных технологий, для которых эта зависимость значительна). Условной эмпирической границей объема партии, до которой целесообразно применять аддитивные технологии, является изготовление 50 единиц изделий.

Аддитивные технологии, также, как и традиционные технологии, могут быть смоделированы. Это означает, что в передовом проектировании проводится моделирование 3D-печати изделий до того, как они будут переданы в производство – для снижения процента брака при непосредственной 3D-печати.

Таким образом, аддитивные технологии позволяют создавать сверхсложные лучшие в своем классе (best-in-class) изделия и являются одной из ключевых современных производственных технологий для создания глобально конкурентоспособной продукции нового поколения.