

## 3D ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ



**Технологический цикл изготовления отливки с применением аддитивных технологий**

**Описание. Назначение. Применение.** В ГГТУ им. П.О. Сухого на базе кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов» создана учебно-исследовательская лаборатория, где разрабатываются способы и технологии получения высокоточных отливок. Применяемый подход производства отливок основан на использовании компьютерных технологий проектирования 3D моделей будущих изделий, моделирования условий их работы, оптимизации технологических процессов подготовки и изготовления технологической оснастки любой сложности с применением технологий быстрого прототипирования и аддитивного производства.

**Преимущества:** для изготовления отливок используется комплекс программных пакетов CAD, CAM, CAE проектирования и высокотехнологическое оборудование, которые позволяют изготовить модельную оснастку с точностью до 10 мкм из пластика (3D принтер, технологический процесс FDM), дерева, воска, оргстекла, алюминия (5 координатная гравировально-фрезерная установка с ЧПУ) по трехмерной модели. Натуральное прототипирование моделей осуществляется на основе 3D проектирования с отсутствием классических бумажных чертежей.

**Стадия развития:** образовательный процесс подготовки инженерных кадров; выполнены научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа.

**Конечный результат:** изготовление сложнопрофильных изделий, прототипов, технологической оснастки методами 3D печати и быстрого прототипирования по электронной 3D модели.



### Материалы для трёхмерной печати:



Nylon, PC, ABS, PLA, PTEG, SBS, Flex, PVD, Wood, Glow и др.

**Основные потребители:** предприятия и компании производственной сферы.

### Предложения по сотрудничеству

**Договоры на выполнение НИОК(Т)Р; изготовление продукции под заказ**

# ТРЕХМЕРНАЯ ПЕЧАТЬ

## Металлов:

Послойное плавление мелкодисперсного металлического порошка волоконным лазером для выращивания деталей сложной формы

Прямое нанесение металлического порошка, расплавленного иттербиевым волоконным лазером

**Область применения:**

- изготовление малых и среднеразмерных изделий сложной формы;
- выращивание деталей с внутренними каналами охлаждения;
- изготовление деталей облегченной конструкции;
- изготовление плотных деталей с пониженным содержанием кислорода (25 ppm);
- быстрое производство деталей благодаря короткому периоду обслуживания между циклами печати;
- возможность выращивать детали без оснастки.

**Материалы:** никель; титан; сталь; кобальт-хром; алюминий

**Область применения:**

- изготовление средне- и крупногабаритных изделий сложной формы;
- изготовление деталей с повышенными требованиями к прочности;
- восстановление изношенных деталей (лопатки, корпуса турбин, пресс-формы);
- нанесение износостойких покрытий;
- печать несколькими материалами за один операционный цикл;
- полная совместимость материала и технологии со стандартными процессами литья.

**Материалы:** никель; титан; сталь; кобальт-хром; олово; медь



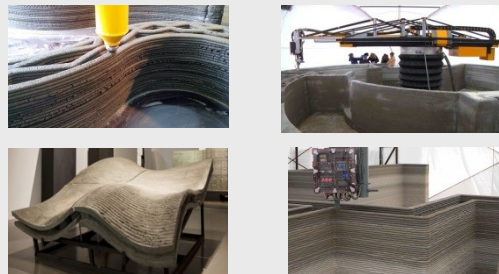
## Строительных материалов:

Материал наносится слоями. Чтобы прочность конструкции соответствовала проектным задачам, используется вертикальное и горизонтальное армирование. Горизонтальный армопояс устанавливается между слоями, вертикальный – после затвердевания состава. Арматура фиксируется и заливается бетоном.

**Преимущества:**

- строительство объектов сложной конструктивных форм;
- сокращение срока сдачи объекта;
- сокращение расходов на строительные материалы;
- мобильность оборудования;
- сокращение вреда

**Материалы:** бетон; пескобетон; водостойкий гипс; смесь со стеклянным волокном; смесь с фиброволокном; модифицированный гипс.



## Полимерных материалов:

Технология «селективное лазерное спекание» (SLS) основана на послойном селективном спекании порошка под действием лазерного луча.

**Область применения:** Изготовление деталей для литья по выжигаемым моделям; функциональные прототипы и мелкосерийные продукты.



**Материалы:** полиамид; полистирол

Послойное отверждение жидкого фотополимера под действием лазерного луча

**Область применения:**

- изготовление выжигаемых моделей со сложной геометрией;
- изготовление моделей без необходимости последующей обработки.

**Преимущества:**

- снижение затрат на изготовление оснастки;
- быстрое изготовление многосоставных конструкторских прототипов;
- высокое качество печати точных моделей для литья по выжигаемым моделям.



**Материалы:** полимеры.

## Формовочных материалов:

Послойное склеивание песчаной смеси связующим веществом для изготовления литейных форм

**Возможности:**

- быстрая печать литейных форм со сложной геометрией;
- многократное снижение затрат на изготовление моделей;
- высокая точность печати и качество поверхности;
- большая область печати 1800 x 1000 x 700 мм;
- короткий цикл создания изделий;
- печать изделий напрямую из CAD файла;
- создание малых партий изделий;
- создание составных форм из кварцевый песок.



## Керамических материалов:

Построение детали из керамической пасты методом лазерной стереолитографии

**Область применения:**

- изготовление стержней без долговременной подготовки литейной оснастки;
- изготовление стержней со сложной геометрией.

**Материалы:** оксид алюминия, оксид циркония; диоксид циркония; биокерамика.

