

## Применение аддитивных технологий для изготовления модельной оснастки

Студенты: гр.10404115 Радионов М.В., гр.10404119 Родевич В.А.

Научный руководитель – Ровин С.Л.

Белорусский национальный технический университет

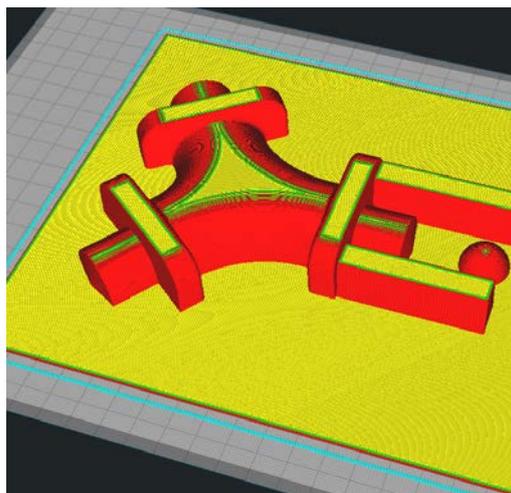
г. Минск

С каждым годом модельная пластиковая оснастка все шире используется для изготовления разовых литейных форм и стержней.

Использование аддитивных технологий в современном литейном производстве позволяет “выращивать” и модели, и непосредственно литейные формы с минимальными трудозатратами и значительным сокращением сроков изготовления. Причем сегодня стоимость изделий, полученных с применением послойного синтеза, уже сопоставима с затратами при традиционных методах изготовления.

При разработке и создании новой промышленной продукции, освоении выпуска новых отливок особое значение имеет скорость прохождения этапов опытно-конструкторских работ, которая, в свою очередь, существенно зависит от технологических возможностей опытного производства, темпов проектирования и изготовления модельной оснастки. Применение аддитивных технологий позволяет исключить основные недостатки традиционных процессов подготовки производства, к которым относятся: долгий производственный цикл; высокая трудоемкость механической обработки; значительная зависимость от человеческого фактора. Значительные преимущества обеспечивает использование аддитивных технологий и при изготовлении малых серий небольших по размерам, но геометрически сложных отливок.

Процесс изготовления модели с применением 3d-печати может быть практически полностью компьютеризирован и реализован непосредственно с рабочего места конструктор-технолога: по чертежу литой детали конструктор создает виртуальную 3D-модель отливки, размещает ее в литейной форме, рассчитывает литниково-питающую систему (ЛПС), назначает литейно-модельные указания, моделирует процесс заливки литейной формы и процессы формирования отливки, выявляет возможные дефекты, корректирует конструкцию ЛПС, создает виртуальный образ модельного комплекта и распечатывает на 3D-принтере уже готовые к монтажу твердотельные модели (рис.1).



а



б

Рисунок 1 – построение виртуальной модели низа для отливки «Тройник» с использованием программы «Cura Engine» (а) и изготовление твердотельной модели на FMD-принтере (б)

Из известных технологий 3d-печати для изготовления литейной модельной оснастки сегодня наибольшее распространение получили FMD-, DLP- и SLS- технологии [1].

Технология FMD – производство моделей методом наплавления полимерной нити, отличается простотой реализации, доступностью и относительно невысокой стоимостью исходных материалов и применяемых 3D-принтеров. Принято считать, что именно эта технология стала началом бурного развития аддитивных технологий, началом [истории 3d-печати](#), как самостоятельного технологического метода [2]. Однако модели, изготовленные с применением FMD-технологии, не отличаются высокой точностью и качеством поверхности.

Для получения более точных прототипов обычно используется DLP-технология – лазерная стереолитография, при которой жидкий фотополимер под действием ультрафиолетового излучения меняет свои физические свойства и твердеет, образуя прочную и гладкую поверхность. Недостатками этого метода являются: необходимость производить окончательную засветку напечатанной модели, относительно малые размеры области печати и высокая стоимость конечного изделия.

SLS или Selective Laser Sintering – аддитивная технология, основанная на послойном спекании порошковых материалов, таких как полиамиды, полистирол и некоторые другие пластики, с помощью лазерного луча. Полистирол широко используют в качестве модельного материала при изготовлении отливок по газифицируемым моделям (ЛГМ). Чаще всего полистирольные модели изготавливаются в пресс-формах или вырезаются из плит. Однако, когда необходимо быстро изготовить небольшое количество отливок сложной формы, изготовление полистирольной модели с применением SLS-технологии позволяет решить задачу в десятки раз быстрее и на порядок дешевле. Чрезвычайно перспективным для применения в литейном производстве представляется также выращивание (послойное спекание) модельной оснастки из порошкового полиамида, который позволяет изготовить модели, обладающие высокой прочностью, твердостью и износостойкостью, что дает возможность их использовать не только в единичном, но и в серийном производстве отливок. Применение 3d-печати позволяет изготавливать пустотелые модели с минимальным расходом материала, таким образом, значительно снижая и вес, и стоимость модельной оснастки.

Рациональный выбор оборудования и методов изготовления модельной оснастки и грамотное использование современных аддитивных технологий позволяет существенно снизить трудоемкость и значительно ускорить процесс прототипирования и освоения производства новых отливок, тем самым повышая технологическую гибкость и конкурентоспособность предприятия.

Список использованной литературы:

1. Толочко, Н. К. Применение технологии экструзионной 3D-печати в литейном производстве / Н. К. Толочко, А. А. Андрушевич, П. Н. Василевский, П. С. Чугаев // Литье и металлургия. – 2018. – № 4. – С. 139–144.
2. Применение RP-технологии для изготовления малогабаритной оснастки в мелкосерийном производстве литья / И.О. Леушин, В.А. Решетов, А.Д. Романов, А.А. Большаков // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2013. – Т. 2, № 2. – С. 229-232.