

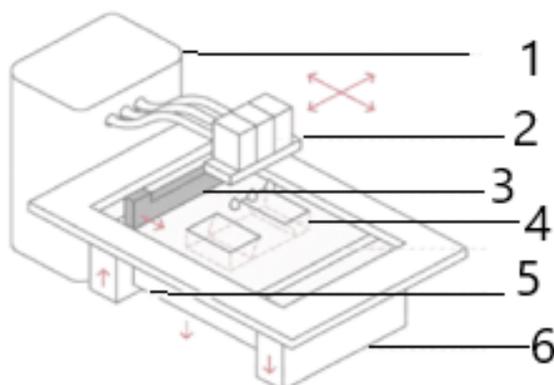
Изготовление литейных песчаных форм методом РСМ

Студенты гр. 10404128 Пацовский Н.В., Мацинов С.А.
 Научный руководитель – Гуминский Ю.Ю.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Технологии 3D-печати продолжают стремительно развиваться и становятся доступнее с каждым днём. Разрабатываются новые материалы, улучшается производительность, надёжность и удобство принтеров. Так же ведется активная работа по усовершенствованию ПО для 3D-принтеров.

Аддитивные методы все глубже внедряются в производственный цикл классических производств, значительно экономя время и средства. Всё это позволяет предприятиям задействовать совершенно новые, гораздо более выгодные бизнес-модели.

Существует технология 3D печати методом РСМ, который позволяет относительно быстро создавать песчаные формы и стержни практически любой сложной геометрии.



- 1 – устройство подачи связующего состава; 2 – печатающая головка принтера;
 3 – рекоатер; 4 – изделие; 5 – устройство подачи материала построения;
 6 – устройство заборки излишков материала

Рисунок 1 – Сущность РСМ - метода

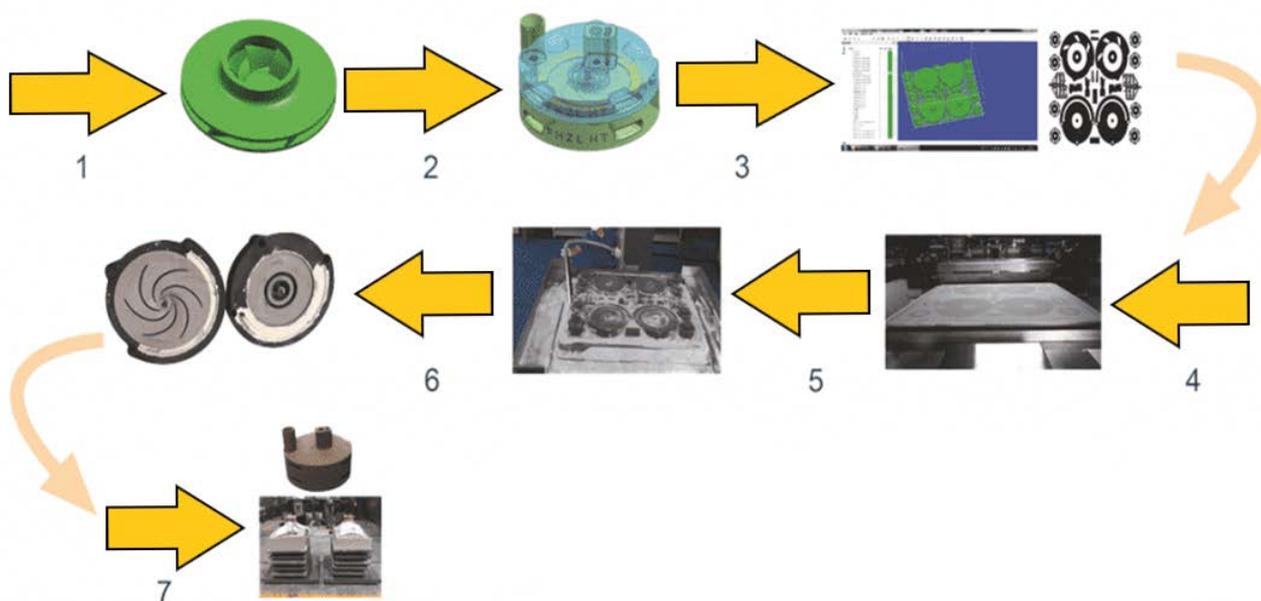
Производство песчаных форм методом РСМ (рисунок 1) – передовая технология, которая объединяет традиционную технологию литья в песчаную форму и 3D-печать. Эта технология позволяет быстро создавать песчаные модели и стержни, которые эффективны для быстрого литья сложных деталей. РСМ не нуждается в шаблоне и может уменьшить производственный цикл, и тем самым себестоимость продукции. Данный метод объединяет различные технологии: проектирование САД-модели, 3D-печать, интеллектуальный ЧПУ и т.д.

Рассмотрим пошагово процесс изготовления песчаных форм методом РСМ.

Первым шагом является создание 3D модели путем моделирования в САД системе или сканирование детали (если уже существует на предприятии процесс производства традиционными методами). Далее наступает процесс непосредственной печати формы.

Связующее смешивается (смола-активатор) с песком и просушивается до подачи песка в бункер. В дальнейшем на подложку наносится тонкий слой такой смеси, а сверху проходит печатная головка, которая впрыскивается отвердитель на поверхность слоя и тем самым отверждая определенную площадь этого слоя. И так слой за слоем формируется (выращивается) форма.

При необходимости в одном бункере можно напечатать несколько слоев форм. Никаких ограничений для этого нет, как нет и ограничений на любую сложность геометрии. Песок прочно держит запечатанные участки и формы могут иметь любые диаметры и любые углы, без ограничений, какие существуют в большинстве технологий 3D-печати.



1 – результат сканирования; 2 – формируем геометрию; 3 – слайсинг; 4 – печать песчаной формы; 5 – очистка от излишков песка; 6 – извлекаем полученную модель; 7 – сборка форм
Рисунок 2 – Этапы производственного изготовления литейных форм методом РСМ

Данный метод имеет свои преимущества по сравнению с традиционными методами. К этим преимуществам можно отнести:

- экономия времени производственного цикла (рисунок 3), т.к. в нём отсутствует этап изготовления оснастки,
- отсутствие стержней, что существенно снижает затраты на вспомогательные инструменты и оснастку;
- РСМ – метод позволяет создавать формы под отливки сложной, эксклюзивной геометрии;
- практически полная автоматизация процесса позволяет снизить вероятность брака при производстве.

Но РСМ-методу присущ и ряд недостатков. Например, данный метод позволяет получать только ХТС формы, в которых связующим является смола. А как известно – данные смеси экологически вредные и требуют дополнительных мероприятий по улавливанию и нейтрализации вредных веществ, выделяемых при заливке расплава.

К другим недостатком так же можно отнести: высокая стоимость оборудования, малая эффективность в массовом производстве и для крупногабаритного литья.

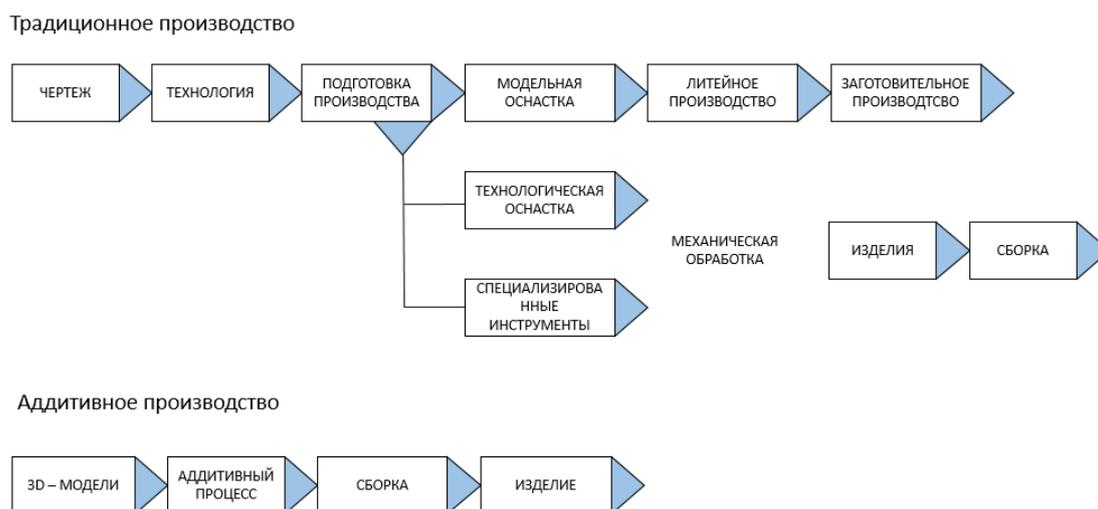


Рисунок 3 – Сравнение традиционного и аддитивного производства

Преимуществами РСМ по сравнению с другими 3D методами являются:

- высокая производительность (при печати больших объемов форм);
- повторное использование материала для печати (непрореагированной смеси);
- нет необходимости в поддержке нависающих частей (сама смесь является опорой);
- высокая точность печати ($\pm 0,3$ мм).

Собственно, это единственный 3D метод, который позволяет получить готовую литейную песчаную форму.

Из недостатков можно выделить высокую стоимость оборудования и экологически вредное производство (связанно с применением смоляных смесей).

С каждым годом все больше и больше предприятий активно используют системы 3D-печати в производственных и научных целях. Оборудование для аддитивного производства, грамотно встроенное в производственную цепочку, позволяет не только сократить издержки и сэкономить время, но и начать выполнять более сложные задачи. Метод РСМ является крайне перспективным для литейного производства. Технология 3D-печати РСМ развивает технологию литья в одноразовые формы. Возможно, это одна из передовых технологий изготовления форм для литья в настоящее время, объединяющая традиционную технологию литья в песчаную форму и 3D-печать, которая имеет большие перспективы развития.