

Разработка технологии изготовления отливок в единичных и мелкосерийных экземплярах аддитивным способом

К.В. Никитин, К.А. Юдина, Т.В. Головчанский

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Современное производство металлических отливок сталкивается с рядом проблем, связанных с необходимостью повышения качества и эффективности производства. В ходе прохождения НИОКРов, связанных с проведением разнообразных экспериментальных исследований, возникает необходимость частых реконструкций и внесения корректировок в использование специализированного оборудования для производства отливок. Одним из путей решения этих проблем становится использование аддитивных технологий.

Применение аддитивных технологий в производстве отливок позволяет существенно ускорить и упростить процесс изготовления отливок, уменьшить материалоемкость производства, повысить точность и качество изделий, а также сократить трудозатраты и время на подготовку оборудования и инструментов [1].

Цель — определение эффективности разработанной технологии изготовления отливок при помощи аддитивных методов.

Методы. В статье использовались такие методы, как наблюдение, анализ разнообразных информационных источников, синтез полученной информации.

Результаты. На производстве до настоящего времени широко применяются традиционные методы производства литейной оснастки, включающие в себя ручное изготовление или работу с помощью механических станков. Однако при изготовлении отдельных изделий невыгодно создавать оснастку для серийного производства. Готовый продукт, изменения в конструкции которого приводят к окончательной версии, требует создания новой технологической оснастки, так как переработка старой оказывается крайне трудоемкой или неэффективной. Также использование традиционных методов производства может быть дорогостоящим и затратным по времени. Использование аддитивных технологий в литейном производстве позволяет «выращивать» литейные модели и формы, которые невозможно было изготовить традиционными способами, а также значительно сокращает сроки изготовления модельной оснастки [2]. Аддитивные технологии способствуют ускорению техпроцесса, исключая традиционные этапы в технологии изготовления отливки. Производителю достаточно всего одной операции для того, чтобы получить необходимую отливку. Поэтому 3D-печать моделей для выплавки и выжигания, вызывает особый интерес из-за разрушения керамической корки [3]. При выжиге пластиковой модели мы провели исследование по изменению процента заполнения пластиковой 3D-модели и выявили, что при слишком малом заполнении модель хрупкая и сложная в нанесении огнеупорной оболочки. При слишком большом проценте заполнения модель прочная, однако затрачиваем больше времени и материала на печать, и в процессе выплавки и выжигания могут возникнуть дефекты, связанные с остатками пластика внутри корки. Именно поэтому мы выбрали усредненный вариант заполнения модели.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование аддитивных технологий для производства фасонных отливок может быть эффективным решением проблем, связанных с традиционными методами производства. Таким образом, можно говорить, что применение аддитивных технологий в литье играет ключевую роль в современных реалиях. Использование их для выполнения НИОКР позволяет не только сократить время производства, но и извлечь существенную экономическую выгоду за счет снижения затрат на изготовление моделей и пресс-форм.

Ключевые слова: фасонная отливка; пресс-форма; аддитивные технологии; 3D-печать; литье; выплавляемая модель; эффективность производства; выжигание; плотность заполнения; огнеупорная керамическая оболочка.

Список литературы

1. Горьков Д., Холмогоров В. 3D-печать с нуля: практическое руководство. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. 256 с.

2. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование». Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. 183 с.
3. Савин И.А., Гавариев Р.В. Особенности проектирования технологической оснастки для получения отливок сплавов цветных металлов // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4–2. С. 41–43.

Сведения об авторах:

Тимофей Васильевич Головчанский — студент, группа 103, факультет машиностроения металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: tgolovcanskij@gmail.com

Карина Александровна Юдина — студентка, группа 103, факультет машиностроения металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: yuka18.06@yandex.ru

Константин Владимирович Никитин — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: kvn-6411@mail.ru