

УДК 621.74.045

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОДЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ С ПЛАСТИКОВОЙ ОСНАСТКОЙ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ

Карина Аридановна Власова⁽¹⁾, Татьяна Дмитриевна Клюквина⁽²⁾, Александр Андреевич Леонов⁽³⁾, Сергей Александрович Ларионов⁽⁴⁾

ФГУП «ВИАМ»^{(1), (3), (4)}, магистр 1 года⁽²⁾,

кафедра «Литейные технологии»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.А. Мандрик,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные технологии»

С развитием машиностроения возникла потребность в производстве большого количества точных однотипных отливок, которые стали формовать с помощью моделей и разъемных опок в песчано-глинистые формы. Во второй половине XIX в. этот способ сделался основным при производстве машиностроительного литья. Эмпирический подход применялся как к подбору оптимальных составов формовочных смесей, так и к установлению физико-механических свойств отливки. Позже получили развитие и специальные методы литья, такие как литье по выплавляемым моделям, литье под давлением, центробежное литье и др. [1, 2].

Задача данного исследования – на примере детали «Кронштейн» (рис. 1) сравнить усадку нескольких модельных составов. Необходимо было также подобрать наиболее подходящий модельный состав для изготовления выбранной детали с учетом материала оснастки. Деталь «Кронштейн» впоследствии будет изготавливаться способом литья по выплавляемым моделям в керамические формы из сплава АК7ч. [3, 4]. Изготовление детали ориентировано на мелкосерийное производство.



Рис. 1. Восковая модель детали «Кронштейн»

Для отливки детали «Кронштейн» изготавливали пластиковую модельную оснастку с помощью технологии 3D-печати ABS пластика [5, 6]. Данный метод представляет собой технологию послойного создания трехмерного объекта путем укладки расплавленной нити пластика. Форма, используемая для изготовления восковой модели детали «Кронштейн», представлена в разборном виде на рис. 2. Оснастка состоит из элементов, формирующих внутреннюю полость, и кожуха.

Склонность к образованию усадочных раковин на деталях «Кронштейн» определяли по величине линейной усадки при охлаждении модельного состава в форме. В качестве критерия склонности модельного состава к образованию усадки принята глубина усадочной раковины, образующейся в питателях, при затвердевании

модельного состава. Величина усадки определяется с помощью штангенциркуля на разрезанных вдоль оси образцах.

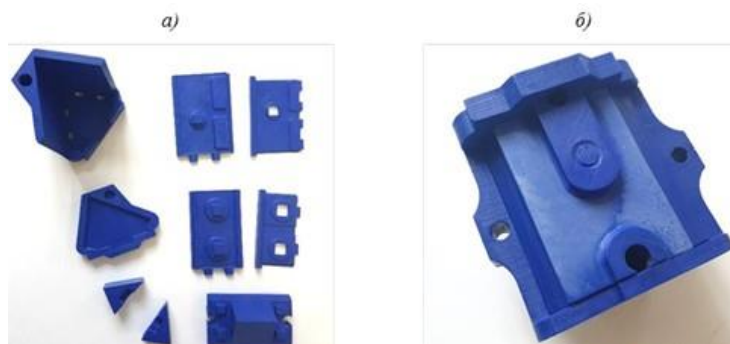


Рис. 2. Пластиковая форма для изготовления детали «Кронштейн» в разобранном (а) и собранном виде (б)

Были выбраны три модельных состава, наиболее часто применяемые в литье по выплавляемым моделям, – PC50-50, Green Verde фирмы Castaldo и отработанный модельный состав фирмы Freeman в процентном соотношении с парафином 70:30.

Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты эксперимента

Модельный состав	Температура заливки, °C	Глубина усадочной раковины, см
PC50-50	50±2	3,5
Green Verde фирмы Castaldo	89±3	0,8
Отработанный модельный состав фирмы Freeman в процентном соотношении с парафином 70:30	80±2	1,2

По результатам эксперимента было выявлено следующее: наибольшей склонностью к усадке обладает модельный состав PC50-50, наименьшей – модельный состав марки Green Verde фирмы Castaldo. При использовании модельного состава Green Verde модели получаются с гладкой поверхностью и минимальным количеством дефектов. Восстанавливать модель требуется только в том случае, если на ее поверхности появляются пузырьки воздуха, замешанные при заливке модельного состава.

Литература

1. Иванов В.Н., Казеннов С.А., Курчман Б.С. и др. Литье по выплавляемым моделям. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1984. 408 с.
2. Трухов А.П., Сорокин А.Ю., Еришов М.Ю. и др. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы: учеб. М.: Академия, 2005. 528 с.
3. Дуюнова В.А., Волкова Е.Ф., Уридия З.П., Трапезников А.В. Динамика развития магниевых и литейных алюминиевых сплавов // Авиационные материалы и технологии. 2017. №S. С. 225–241. DOI: 10.18577/2071-9140-2017-0-S-225-241.
4. Каблов Е.Н. Авиакосмическое материаловедение // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2008. №3. С. 2–14.
5. Каблов Е.Н. Аддитивные технологии – доминанта национальной технологической инициативы // Интеллект и технологии. 2015. №2 (11). С. 52–55.
6. Петрова Г.Н., Сапего Ю.А., Ларионов С.А., Платонов М.М., Лантев А.Б. Пожаробезопасные термопластичные материалы для 3D-технологии // Труды ВИАМ: электрон. науч.-технич. журн. 2017. №9. Ст. 07. URL: <http://www.viam-works.ru> (дата обращения: 29.01.2018). DOI: 10.18577/2307-6046-2017-0-9-7-7.