

УДК 621.74.045

*Куранов А.С.*

*магистрант*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Пензенский государственный  
университет»*

*кафедра «Сварочное, литейное производство и материаловедение»*

*Россия, г. Пенза*

*Kuranov A.S.*

*undergraduate*

*Federal state Budgetary Educational Institution of Higher Education «Penza  
state University»*

*Department «Welding foundry production and materials science»*

*Russia, Penza*

**ВЛИЯНИЕ ЗОЛЬНОСТИ МАТЕРИАЛА МОДЕЛИ НА  
КАЧЕСТВО ОТЛИВОК, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ ЛИТЬЕ ПО  
ВЫЖИГАЕМЫМ МОДЕЛЯМ**

**INFLUENCE OF THE ASH CONTENT OF THE MATERIAL OF  
THE MODEL ON THE QUALITY OF THE CASTINGS OBTAINED  
WHEN CASTING BY BURNING-OUT MODELS**

*Аннотация: Литье по выжигаемым моделям — одна из разновидностей точного литья. Технология используется при изготовлении ответственных деталей, использующихся во всех областях машиностроения. Технологический процесс литья по выжигаемым моделям схож с другой технологией точного литья — литьем по выплавляемым моделям, однако обладает рядом преимуществ, а именно: оперативностью получения изделия, общей экономией времени реализации проекта, а также*

*в некоторых случаях снижением затрат на материалы. Внедрение аддитивных технологий на литейном предприятии позволяет в значительной мере оптимизировать производственный процесс.*

*Ключевые слова: литье по выжигаемым моделям, сталь 35Л, ABS, PLA, керамическая форма.*

*Abstract: Burnt-out casting is one of the varieties of precision casting. The technology is used in the manufacture of critical parts used in all areas of mechanical engineering. The technological process of investment casting is similar to another precision casting technology — investment casting, but it has a number of advantages, namely: the efficiency of obtaining a product, the overall savings in project implementation time, and in some cases, reducing the cost of materials. The introduction of additive technologies in the foundry allows for an intensive production process.*

*Key words: casting according to a burnt pattern, steel 35L, ABS, PLA, ceramic mold.*

Процесс производства отливок из стали 35Л начинается с проектирования 3D-моделей отливок с ЛПС при помощи инженерных программ для моделирования.

Полученные модели преобразования в STL формат.

Затем осуществляется процесс печати полимерных моделей отливок по FDM-технологии на 3D-принтере из PLA и ABS [1].

Для определения зольности проводится эксперимент, в ходе которого предварительно напечатанные образцы из ABS и PLA кладутся в керамические чаши, затем выдерживаются в камере электропечи при температуре 900 °С до полного сгорания. В результате эксперимента удастся определить, что ABS обладает меньшей массой продуктов сгорания, чем PLA (таблица 1).

Таблица 1 — Результаты испытаний

Материал образца	Масса образца до проведения испытаний, г	Масса остатков сгорания, г
ABS	23,227	0,0495
PLA	25,94	0,12

Для получения керамических форм модели отливок с ЛПС, напечатанные по FDM-технологии из ABS и PLA, погружаются в суспензию, обсыпаясь сухим песком до полного насыщения слоя. Сушка каждого нового слоя осуществляется в камере воздушно-аммиачной сушки. На каждый блок наносится от 4 до 6 слоев огнеупорного покрытия.

Модели выжигаются из керамической формы в камерной электропечи. Далее формы остывают до 80 °С в камере печи и продолжают остывать на воздухе. Осуществляется прокалка форм в прокалочной печи при температуре 900 °С в течение 6 часов. Остатки золы удаляются при продувке керамических форм.

Керамические формы формуются в опоки и отправляются на заливку [2].

Полученные отливки осматриваются на наличие дефектов. В результате визуального контроля выявлено, что в теле отливки, полученной при литье в керамическую форму, изготовленную по модели из PLA, присутствуют крупные газовые раковины, не подлежащие исправлению заваркой. Причиной образования газовых раковин послужило вскипание жидкого металла при взаимодействии расплава с продуктами сгорания полимеров не удаленными до из полости формы.

При литье по выжигаемым моделям из ABS-пластика удалось получить годную [3] отливку из стали 35Л.

Таким образом, можно сделать вывод, что зольность материала модели прямо или косвенно влияет на качество отливок из стали 35Л, получаемых методом литья по выжигаемым моделям.

Таблица 1 — Результаты испытаний

Материал образца	Масса образца до проведения испытаний, г	Масса остатков сгорания, г
ABS	23,227	0,0495
PLA	25,94	0,12

#### Использованные источники

1. **Пластмассы. Условные обозначения и сокращения. Часть 1. Основные полимеры и их специальные характеристики** [Текст]: ГОСТ 33366–2015. – Введ. 2017–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 72 с.
2. **Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку** [Текст]: ГОСТ 26645–1985. – Введ. 1990–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 56 с.
3. **Отливки из стали стали. Общие технические условия** [Текст]: ГОСТ 977–1988. – Введ. 1990–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 36 с.