

# **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОГО ЛИТЬЯ**

**А. В. Павленок**

*Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научные руководители: А. А. Бойко, Е. Н. Подденежный

Основной целью исследований данного направления является разработка новых составов оболочковых форм для литья по выплавляемым моделям и методика регенерации использованных керамических форм.

Основой связующих являются синтетические кремнеземы российского производства, поставляемые потребителям в виде порошка диоксида кремния. Мелкодисперсный порошок КОВЕЛОС представляет собой легко дезагломерирующуюся фракцию  $\text{SiO}_2$  с размерами частиц от 1 до 10 мкм (рис. 1).

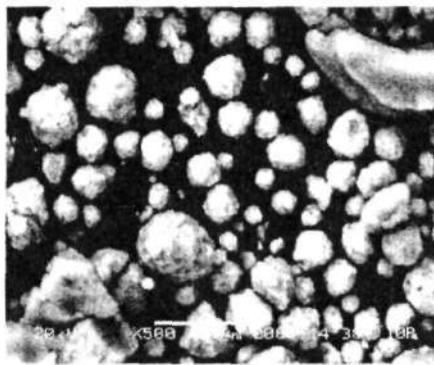


Рис. 1. РЭМ-изображение частиц синтетического кремнезема марки «КОВЕЛОС™»

Нами проведены исследования, направленные на определение возможности использования кремнезоля собственного изготовления, полученного на основе КОВЕЛОСа марок СЖКЗ-27 и СК-25/20 в технологии формирования керамических оболочковых форм повышенной прочности.

В качестве наполнителя в суспензию использовался КОВЕЛОС™ 25/05-М с размерами агломератов 1-10 мкм, ТУ2168-001-14344269-03 и пылевидный плавленный кварц с размерами частиц менее 50 мкм, ТУ 0284409-141-89. Посыпка осуществлялась плавленным кварцем с зернами осколочной формы. Размер зерен 0,55-0,75 мм (2 первых слоя) и 1,0-1,25 мм (остальные слои). Оболочковые формы состоят из 7-9 слоев.

Для проведения эксперимента по изготовлению керамической оболочки была использована фотополимерная модель ротора (ФПМ), фотография приведена на рис. 2.

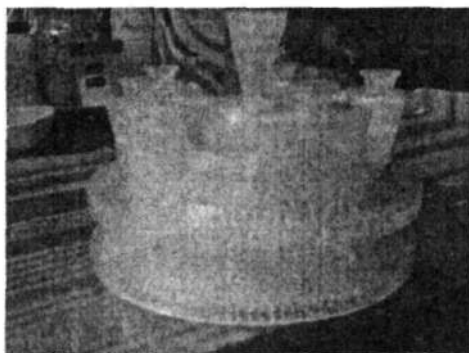
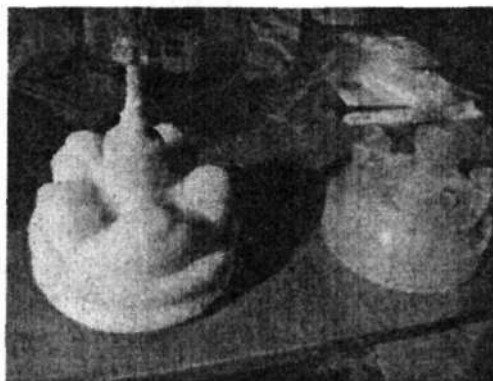


Рис. 2. Фотополимерная модель ротора

Методика нанесения слоев керамики холодного отверждения на модель из фотополимера состоит из следующих этапов:

1. Приготовление суспензии (связующего): 1 л кремнезоля СЖКЗ-27 смешивается с 400 г сухого кремнеземного порошка Ковелос 25105-М и 600 г пылевидного кварца. После тщательного перемешивания смеси с помощью механической мешалки в течение 30 мин следует этап созревания в течение 20-30 мин. Определение смачивающей способности и равномерности распределения суспензии по поверхности МФ производят путем окунания в суспензию модельной восковой пластины. Пригодность суспензии для нанесения первого слоя оболочковой формы определяется по отсутствию «залысин» после стекания лишнего количества жидкости [2].

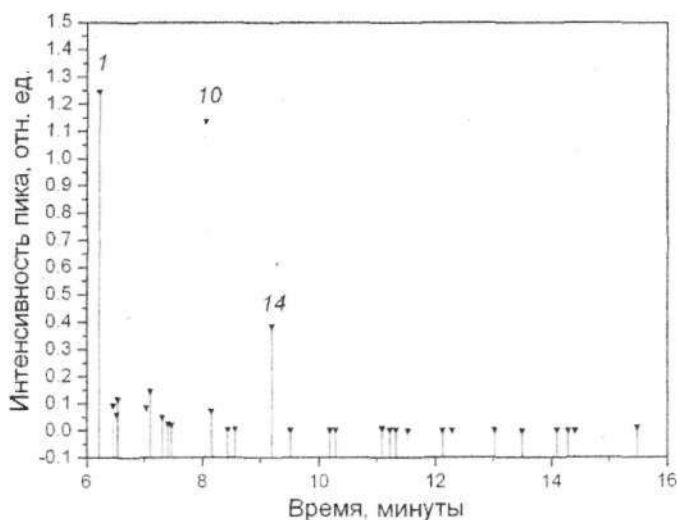
2. Нанесение слоев. Нанесение первого слоя: окунаем модель в полученную суспензию, извлекаем из жидкости, поворачиваем несколько раз для полного смачивания, даем стечь лишней жидкости. Поворачивая модель, посыпаем ее молотым кварцем с зернами осколочной формы размера 0,55-0,75 мм. После нанесения слоя влажное покрытие имеет серый цвет. Ставим модель с нанесенным первым слоем в сушильный шкаф с принудительным обдувом с температурой 40 °С, время выдержки - 1 час. Покрытие имеет ровный белый цвет, что подтверждает окончательную степень высыхания слоя [1]. Нанесение последующих слоев осуществляется по аналогии с первым слоем, отличительной особенностью является то, что обсыпка осуществляется молотым кварцем с размерами зерен 1,0-1,25 мм [1].



*Рис. 3.* Внешний вид ОФ, нанесенной на фотополимерную модель после сушки в сушильном шкафу при температуре 40 °С и модель

3. Выжигание фотополимера. Выжигание фотополимера проводится в муфельной печи, на воздухе. Для полного выгорания фотополимерной модели достаточно нагрева до температуры 900 °С [2].

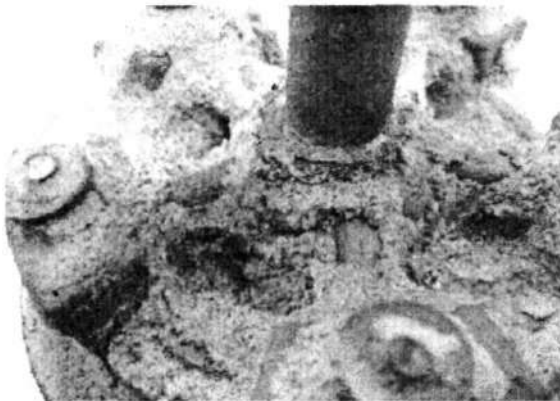
В результате экспериментов установлено, что для получения прочной и бездефектной ОФ оптимальными режимами для выжигания фотополимера и прокаливания является скорость подъема температуры 200-300°/час (до 900 °С) и выдержка при температуре 900 °С в течение 1 часа.



*Рис. 4.* Хроматограмма продуктов сгорания фотополимера модельной формы

## **84 Секция П. Материаловедение и технология обработки материалов**

4. Пробная заливка чугуна в ОФ. В готовую ОФ, полученную с использованием нового связующего, в заводских условиях был залит чугун с целью определения ее пригодности для литья деталей сложной формы. После остывания расплава и попыток разрушения керамических слоев установлено, что полученная оболочка обладает повышенной адгезией по отношению к поверхности чугуна, а также повышенной прочностью, что приводит к трудности ее разрушения и удаления с поверхности отливки (рис. 5).



*Рис. 5. Отлитая деталь с остатками ОФ, масштаб 1:5 (вид сверху)*

### Литература

1. Шкленник, Я. И. Литье по выплавляемым моделям / Я. И. Шкленник. - Москва, 1984.
2. Серебро, В. С. Основы теории газовых процессов в литейной форме / В. С. Серебро. - Москва, 1991.