

**РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ ПО ТЕРМОКОМПАКТИРУЕМЫМ МОДЕЛЯМ**

В статье [1] описана технология литья по термокомпактируемым моделям из пенополистирола (ППС), удаляемым из песчаной формы после их усадки в результате нагревания. Технология прошла лабораторное опробование и находится на стадии патентования (заявка UA u201409657 от 03.09.2014), она основана на резком снижении объема ППС при нагревании до 140...200 °С и удалении остатков усевшей модели из формы, что эффективно для предотвращения науглероживания сплавов (для лопаток ГТД, нерж. сталей и др.) при литье в оболочковые формы по моделям из ППС по сравнению с ЛГМ процессом.

В статье [1] показана возможность литья винта с отъемными лопастями из ППС в песчано-жидкостекольной форме. Детали модельного комплекта предложено скреплять такими способами, чтобы после уплотнения или отверждения песчаной смеси эти детали можно было раскрепить для беспрепятственной их усадки в результате термообработки с последующим удалением из формы.

Для скрепления деталей моделей предложено использовать стяжку их тонкой проволокой (каркасом), подпружиненной нитью, лентой термоусадочной пленки, трубчатым баллоном из пленки с воздухом под давлением или со стержнем изо льда, путем вакуумирования сплошной полости в этих деталях с сжиманием их в сборной конструкции и т.п.. Представляли аналогию с бусами: со стянутыми бусинками (при формовке) и извлечением из формы за нитку или проволоку раскрепленных усаженных деталей (огарков) моделей подобно растянутым бусам. Для удаление огарков использовали также пинцет, трубку с пылесосом.

Рекомендовано термообработку модели выполнять в составе операции прокалки оболочковых форм перед заливкой. При термокомпактировании моделей в нагревательной камере путем нагревания песчаной формы эта форма должна быть достаточно прочной для противодействия возможного расширения деталей моделей перед их усадкой. При этом оболочковые формы предложено засыпать песком в контейнере, виброуплотнять песок и вакуумировать аналогично ЛГМ на период термокомпактирования моделей. Нагревать модели предложено с помощью каркаса из нихромовой проволоки, строительного фена, помещением форм в прокалочную или сушильную камеру. При нагреве оболочковых форм до 150...200 °С на операции их

прокалки предложено извлекать формы из печи, удалять из форм огарки, а затем продолжать прокалку.

Кроме удаления вручную огарков из форм запланированы отработка и патентование способа дожигания огарков при традиционной прокалке в печи с окислительной атмосферой. При этом предложено добавление в полость формы или в состав модели кислородсодержащих веществ (твердых окислителей). По аналогии с работами Кириевского Б.А. и др. (а. с. SU 799889, 829316, пат. UA 36161) твердый окислитель - нитрат калия или нитрат натрия предложено вводить во второй слой оболочки в количестве 0,5...1,0 % от веса оболочки. Для этого также пригодны перманганат калия или бертолетова соль. При использовании нитрата калия и нитрата натрия сначала разлагается нитрат натрия выше 308 °С, а выше 336 °С - выделяет кислород нитрат калия, обеспечивается распределение во времени выделение кислорода и более полное выжигание остатков моделей без разрушения формы образованными газами, так как они выделяются постепенно. Кислород способствует интенсивному сгоранию остатков моделей, что позволяет снизить температуру и длительность прокалки керамических форм, обеспечив полное удаление модельного материала.

Количество применения кислородсодержащего вещества определяется с учетом реакции полного сжигания модельных остатков (согласно пат. UA 36161 до CO и H<sub>2</sub>O) желательно без выделения избыточного кислорода, который почти не влияет на процесс сжигания модельного остатка. Помещение такого вещества с состав модели, ее компактирование с доступом воздуха к огарку почти по всей поверхности позволяет эффективно удалить этот остаток модели из полости формы.

### **Список литературы**

1. *Дорошенко В. С., Шинский В. О., Тихонова О. А.* О литье по термокомпактируемым моделям // Литейное пр-во. - 2014. - № 11. - С. 16 - 20.