

чаной смеси, но рекомендован для смесей с известными связующими композициями, пригодными для струйного смешивания.

Список литературы

1. Пат. 2397838 РФ, В22С 1/00. Способ приготовления стержневых смесей / В. М. Грузман. - Бюл. 24/2010.
2. Решение от 3.03.2015 о выдаче патента по заявке u201410278 UA, В22С 9/02. Способ формования / В. С. Дорошенко, В. О. Шинский. – От 19.09.2014.

УДК 621.744

В. С. Дорошенко

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ ЛЕДЯНЫХ МОДЕЛЕЙ ИЗ ПЕСЧАНОЙ ФОРМЫ

Новизна точного литья по ледяным моделям (ЛЛМ), созданного под рук. проф. Шинского О.И., подтверждена во ФТИМС НАН Украины десятками патентов. В основе данной версии ЛЛМ – фильтрационная формовка – отверждение стенки формы из сыпучей смеси после ее пропитки расплавом модели. Один из вариантов наследует идею из технологии бурения скважин, в которой удержание (от обрушения) стенки формы производят давлением (напором) водной композиции аналогично удержанию стенки скважины давлением бурового раствора. Этот способ формовки включает нанесение на разовую ледяную модель сыпучего формовочного материала, плавления модели от подачи через трубчатый выпор или стояк этой модели водной композиции, смешивание ее с расплавом модели и фильтрацию в формовочный материал под действием гидростатического давления или в сочетании его с вакуумом формы, что приводит к твердению оболочки в сухом песке с порошком таких вяжущих, как гипс и/или цемент (пат. UA 79719).

Во втором варианте впитывают расплав модели в песок под действием вакуума с нанесением покрытия-герметизатора на поверхность образуемой полости формы путем осаждения гелеобразующего материала при фильтрации расплава модели, в которую предварительно вводят этот материал (пат. UA 80235). Такая герметизация поверхности полости формы подобна кольматации при бурении или герметизации жидким компонентом (вариант процесса ВПФ). Подачей через трубчатый вы-

пор или стояк модели нагретой жидкости ее также используют как теплоноситель для плавления ледяной модели (пат. UA 89664).

По аналогии с ЛГМ применяли принудительную фильтрацию продуктов деструкции модели путем вакуумирования формовочного материала, или создания градиента давления газа (пат. UA 80381) или жидкости (пат. UA 74539). Применяли нагревание ледяной модели предварительно нагретым формовочным материалом (пат. UA 83891), подачей через трубчатый выпор нагретой жидкости (пат. UA 91282) или газа, или пропусканием электротока через модель (пат. UA 76132). Такие способы разнообразят технологию, но требуют энерго- и трудозатрат, времени и специального оборудования, а добавление через трубчатый выпор водной композиции увеличивает время сушки формованного изделия. В этих способах воздействовали на ледяную модель по традиционным стереотипам для ЛВМ и ЛГМ: «дать энергию - расплавить» и «дать вакуум - удалить расплав модели». Ледяная модель «подсказала» несложное решение - вода легко просачивается (фильтруется) в поры гидрофильного песка и при добавлении твердеющих реагентов в состав модели и/или в песок образует корку на глубину фильтрации этих реагентов.

К уменьшению затрат на формовку без принудительного воздействия на модель привело понимание, что при комнатной температуре окружающей среды ледяная модель находится в «нестабильном» состоянии, и обеспечить самопроизвольное протекание операций «плавления - удаления - твердения» можно выстаиванием песчаной формы с моделью до создания твердой оболочки формы. Такой способ формовки (пат. UA 91197) основан на «силовом взаимодействии» талой воды с минеральными частицами песка, определяемом гидрофильностью этих частиц. Вода движется по стенкам капилляров песчаной смеси за счет электромолекулярных сил. Чем уже капилляры при уплотнении смеси, тем на большую высоту она поднимается. Такое явление называют капиллярным транспортом. При этом опорой виброуплотненной смеси служит противопригарное покрытие (возможно, многослойное) на поверхности модели.

Блоки моделей для отработки формовки показаны ниже.

