

Потерю воды в баке периодически пополняют, как емкость подвспененным, высушенным, вылежанным ППС. Задувочный пистолет гибкой трубкой подключают к цеховой системе сжатого воздуха до 6 кг/см<sup>2</sup>. Рабочую поверхность стола после задувки пресс-формы регулярно очищают (сжатым воздухом из пистолета) от просыпей ППС для предотвращения торможения шариковых опор. Стол облегчит труд модельщика.

Установка датчиков уровня в емкость 3 и бак 5, температуры в бак 5, и времени в камеру 4 с объединением с датчиками автоклава позволит создать систему мониторинга рабочего места модельщика в составе системы оперативного мониторинга цеха ЛГМ, в настоящее время проектируемой отделом ФХПФ под руководством проф. Шинского О.И.

УДК 621.744

**В. С. Дорошенко**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

### **ЛИТЬЕ ПО ЛЕДЯНЫМ МОДЕЛЯМ В ИЗОБРЕТЕНИЯХ И ИДЕЯХ**

Научная школа проф. Шинского О. И. многие годы проводит исследования по криотехнологии формовки, еще в 1984 г. ею получено а. с. 1121089 СССР на разовую модель, основу которой составляет лед. Литье по ледяным моделям (ЛМ), продукты таяния которых впитываются в поры песка формы, также описано Гаврилиным И.В. (Лит. пр-во, 9/1994, с. 14-15) и нашим пат. 80381 UA. Этот способ литья отвечает цели получения чистого производства без органических материалов в соответствии с эко-идеей (1) применения самостоятельно разрушающихся после выполнения своих функций материалов (таяние льда в песке формы с температурой выше 0°C) и приближения процесса литья к безвредному обмену веществ с окружающей средой. Агрегатные переходы воды (из жидкого в твердое при замораживании модели, опять в жидкое – таяние ЛМ при освобождении полости литейной формы, а затем испарение при сушке увлажненной песчаной формы) в какой-то мере наследуют кругооборот воды в природе (2). Для ряда процессов с ЛМ вода на 30...90% и сухой песок формы на 80...90% (за вычетом песка для образования оболочки путем фильтрации – увлажнения) могут использоваться многократно. Удаление модели фильтрацией привело к идее (3) создания пары «связующее - отвердитель», один из которых в виде порошка до-

бавлен в песок, а другой введен в ЛМ с самотвердением оболочки на глубину фильтрации. Удержание стенок формы при таянии ЛМ опробовано на трех идеях. Песок удерживают под действием вакуума как при ВПФ (4), осаждая гелеобразователь - герметизатор на стенке полости формы, вводя его заранее в ЛМ (пат. 80235 UA) и/или подавая через трубчатый выпор/стояк ЛМ в жидком нагретом виде еще и в качестве теплоносителя для плавления ЛМ (пат. 89664 UA). Вторая идея - из технологии бурения скважин: удержание стенки формы давлением водной композиции как стенки скважины - давлением бурового раствора (5). Плавление ЛМ во время подачи через трубчатый выпор/стояк модели водной композиции под гидростатическим давлением (или с вакуумированием песка) с созданием твердой песчаной оболочки, например, при наличии в сухом песке порошков таких кристаллогидратов, как гипс и/или цемент (пат. 79719 UA). Третья идея - опора на полутвердое покрытие ЛМ, в котором происходят процессы схватывания связующего и которое в виде порошка слоем до 3 мм удерживается на ЛМ электромолекулярными силами (пат. 82026 UA) за счет положительного электрзаряда на поверхности льда, возникающего вблизи его температуры плавления, и отрицательного заряда, свойственного минеральным частицам. А по пат. 88304 UA наносили многослойное покрытие на модели из формовочного материала, которое затем отверждали в виде оболочковой формы; новизна способа - в поочередном нанесении сухого формовочного материала и помещения модели в увлажненную пульверизацией жидкости воздушную среду, с которой влага конденсировалась на охлажденном льдом модели формовочном материале, содержащем, например, гипс или цемент. В результате чего получали полутвердое покрытие, в котором начиналось схватывание этих вяжущих еще на твердой модели (6). После нанесения на ЛМ покрытия ее помещали в контейнерную опоку и засыпали сухим формовочным материалом, в частности, по пат. 81726 UA. Типовой пример состава такого материала приведен в пат. 83891 UA с методикой (пат. 83018 UA) по его гранулометрической оптимизации. Затем формовочный материал виброуплотняли, он обжимал и уплотнял покрытие ЛМ, а форму без ЛМ сушили.

Сочетание практически одновременно протекающих трех операций (плавление ЛМ, удаление фильтрацией ее расплава в поры формы и твердение песчаной оболочки) дает преимущество, по сравнению с традиционным ЛВМ, в том, что, удаляясь из полости формы, разовая модель, «участвует» своим расплавом в создании твердой песчаной оболочки. Для ускорения схватывания и

твердения формы с гипсом ее нагревали до 40...46°C, а с цементом - до 80...100°C (заявка u201400637 UA). Смеси с кристаллогидратами затвердевают вследствие гидратации; гипс, цемент и др. в составе таких песчаных смесей от теплового воздействия металла дегидратируются и могут вновь твердеть при увлажнении, что позволяет применять обратные кристаллогидратные смеси с обновлением их свежими материалами до 10% [1]. Последнее созвучно с идеей (1) о саморазрушающихся после выполнения своих функций материалов с циклическим их использованием.

#### **Список литературы**

1. *Гамов Е. С.* Расчет освежения обратных кристаллогидратных самоотвердеющих смесей // Литейное производство. – 1978. – № 2. – С. 16-17.

УДК 621.746.043.3:669.046.516.4:669.715

**Ю.В. Доценко, В.Ю. Селиверстов, Н.В. Доценко**

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ АЛЮМИНИЕВОГО ЛИТЕЙНОГО СПЛАВА НА ЕГО ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

Наиболее высокое качество металла, стабильные по сечению отливок свойства получают при наличии однородной и мелкозернистой структуры, а также при отсутствии макродефектов, таких как пористость и раковины. Поэтому задачей заинтересованных специалистов неизменно является совершенствование действующих и разработка новых эффективных процессов литья. При этом в настоящее время становятся доступными многие методы воздействий на кристаллизующийся металл, относящиеся как к физическим, так и к химическим или физико-химическим процессам. Для повышения эффективности литейных процессов большое значение имеет создание новых методов воздействия на жидкий и кристаллизующийся металл. Современные технологии формирования отливок чрезвычайно трудоемки, длительны, вызывают значительные потери металла на переделе и не всегда обеспечивают достаточно высокое качество отливок [1-6] Развитие новых направлений в теории литейных процессов и соз-