

Другим функціоналом є ступінь ліквідації хімічних домішок, яка розраховується при чисельному моделюванні. Як і в попередньому випадку, її значення повинно бути якомога меншим.

У якості параметрів, що визначають задані функціонали, використані температури перегріву, поверхні заготовки на виході з бункера ЗВО, швидкість розливання і концентрація вуглецю в ковшовій пробі.

Відповідні розрахунки проведені за планом ортогонального центрального композиційного планування, що дозволило отримати регресійні рівняння другого порядку.

Сумісне рішення отриманих рівнянь методом глобального пошуку екстремумів дозволило вирішити поставлену задачу стосовно МБЛЗ ДМКД.

УДК 621.74.045

В. С. Дорошенко, Ю. Н. Иванов

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,

ФОРМОВКА ПРИРАСТАЕТ КРИОТЕХНОЛОГИЕЙ

Машиностроение наращивает потребление отливок, объем мирового производства которых в 2012 г. достиг 100,8 млн. т. До 80% литья получают в песчаные формы, поэтому важно развитие теории и технологии литейной формы с учетом растущих требований экологии. Сегодня в 95 % форм зерна смеси перед уплотнением замешивают со связующим (часто с водой), которое смачивает, облицовывает - плакирует зерна наполнителя, образуя на них сплошную пленку. Вода, смачивая зерна кварцевого песка, сама является слабым связующим. При уплотнении эти пленочные оболочки связующего взаимно склеиваются, образуя манжеты, благодаря чему смесь приобретает прочность как адгезионно - когезионный комплекс, согласно общей концепции прочности дисперсных систем [1]. Зерна наполнителя, покрытые связующим, контактируют через слои пленок, а приготовление смеси перемешиванием и ее уплотнение связано с деформацией и разрушением одних клейких манжет образованием новых. Это требует значительных затрат на оборудование, оснастку и энергию для перемешивания и уплотнения смесей, или расходов на перевод смесей в жидкоподвижное состояние с их избыточным увлажнением и энергоемкой сушкой. Прочность смесей определяется прочностью манжет, а сплошная пленка

связующего не только склеивает зерна, но и покрывает их поверхность вокруг пор смеси, на которую расходуется основная часть связующего. Неплотное прилегание зерен песка не только тратит лишнее количество связующего, но и способствует пригару на отливке, поскольку огнеупорность пленки связующего, как правило, ниже, чем у песчинки.

Менее затратный способ приготовления и уплотнения смеси – при вакуумной формовке (ВПФ и ЛГМ) из сыпучей смеси свежего и отработанного песка без дорогостоящих формовочных машин и значительных энергозатрат. Приготовление смеси - вообще без смесителя добавлением свежего песка в систему оборотного охлаждения отработанной смеси часто на базе пневмотранспорта. Уплотнение сухой смеси - 20...90 с на вибростоле при стыковке зерен наполнителя своей поверхностью практически без пленок связующего. Отсюда, идея экономии расходов при перемешивании, уплотнении смеси и снижении связующего патентуется в способе формовки из сыпучих зерен (кварц. песка, порошка кристаллогидратов и льда). После смешивания минеральной основы из песка, гипса и/или цемента (или покупки ее в мешках), засыпание формовочной смеси на модель или в рабочую полость стержневого ящика совмещают с введением в эту смесь сыпучего зернистого льда путем смешивания - ссыпания струи зерен льда со струей зерен минеральной основы в один поток с одновременной вибрацией



формовочно-модельной или стержневой оснастки. Такой вариант смешивания позволяет быстро смешать и уплотнить зерна в сыпучем виде без или с минимальным таянием льда. Затем

увлажнением от таяния льда и гидратацией кристаллогидратов (есть варианты) смесь твердеет до монолитного состояния в виде песчаной формы/стержня. Вибрация уменьшает внутреннее трение зерен до состояния «псевдожидкости», укладывая песчинки кварца в максимально возможный плотный каркас с размещением между ними при пористости 33...36% [2] частиц связующего и льда соответствующей крупности. Равномерность распространения влаги в смеси повышают ее капиллярным пе-

ремещением [3], которое еще называют капиллярным транспортом [4]. На фото показан «заводской» алюминиевый барельеф «Мефистофель», по которому выполнена полуформа из этой смеси с отпечатком достаточно высокого качества.

Список литературы

1. Жуковский С. С., Ромашкин В. Н. О «шаровой» модели формовочной смеси // Литейное производство, 1986. – №3. – С. 12-13.
2. Шуляк В.С. Литье по газиф-м моделям. – СПб.: Профессионал, 2007. – 408 с.
3. Смоляницкий Л. А. Капиллярное увлажнение грунтов земляных сооружений // Вестник ВГУ, серия: геология, 2012, № 1 с. 229-233.
4. Либенсон Г.А. Пр-ство порошковых изделий. – М.: Металлургия, 1990. – 240 с.

УДК 621.744.072.2

В. С. Дорошенко, К. Х. Бердыев

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА И МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДСТВА МОДЕЛЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА

Получение для ЛГМ пенополистироловых (ППС) моделей для единичных и серийных отливок различного развеса является наиболее трудоемким, влияющим на качество и стоимость отливки процессом. В настоящее время в литейных цехах для ЛГМ-процесса применяют автоклавы емкостью 100, 400, 700 и 1000 л. При использовании автоклава ГП-100 для получения моделей отливок развеса до 20 кг, или частей моделей крупного развеса, масса алюминиевых пресс-форм достигает 20...25 кг, а для автоклавов емкостью 400 и выше может достигать 100 кг. Это приводит к необходимости приложения большой физической силы при их загрузке и выгрузке в камеру автоклава, опускания и вынимания из камер охлаждения. Учитывая эти трудности, нами разработано оборудование - стол модельщика (рис.), облегчающее труд модельщика и снижающее расход воды для охлаждения извлеченных из камеры автоклава пресс-форм после спекания моделей.

Стол модельщика включает: складывающуюся рампу 1 с катками, противовесом и системой фиксации, рабочую площадку 2 для сборки-разборки и за-