



КАТАЛОГ ФОРУМА



ИНВЕСТИЦИЙ
ИНДУСТРИИ
ИННОВАЦИЙ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ
ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ФОРУМ

Запорожье

Май 2012

Литье-2012: Материалы VIII Международной научно-практической конференции.

В сборнике представлены материалы, касающиеся актуальных проблем литейного и металлургического производства: получение, обработка и структурообразование сплавов; новые методы, прогрессивные технологии, оборудование и экология в литейном производстве; перспективные формовочные материалы и смеси. Перспективные технологические процессы изготовления форм и стержней, моделирование, компьютерные и информационные технологии в литейном производстве, методы контроля литейных и металлургических процессов, специальные способы литья и литья композиционных материалов.

Материалы предназначены для инженерно-технических работников металлургических и машиностроительных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Исчисляется по решению Ученого совета Физико-технологического института металлов и сплавов НАН Украины.

За достоверность информации, изложенной в материалах тезисов, несут ответственность их авторы.

Редакторы: О.И. Пономаренко, С.В. Гнилюк-Суренко

А.Л. Становский, М.В. Прокопович, М.А. Духанина. ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД
ОЦЕНКИ ПЛОТНОСТИ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ

А.Л. Становский, П.С. Швец, Д.А. Монова. УПРАВЛЕНИЕ ЛИТЕЙНЫМИ
ПРОЦЕССАМИ ПРИ СЛАБОСВЯЗАННЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Н.В. Суло. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
МОДИФИКАТОРА В КОВШЕ НА СВОЙСТВА ЧУГУННЫХ МЕЛЮЩИХ ШАРОВ

Б.П. Таран, С.Б. Таран, В.И. Алехин. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ОСНАСТКИ, ИЗГОТОВЛИВАЕМОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ RAPID PROTOTYPING ДЛЯ
ОТЛИВОК ЧУГУННЫХ ПОРШНЕЙ

Е.С. Титова, Г.А. Бялик, Т.М. Титова. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА И
ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЛИТЫХ СТАЛЕМЕДНЫХ КОМПОЗИТОВ

А.И. Троцан, В.В. Каверинский, И.Л. Бродецкий. ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ЛИТОЙ СТАЛИ ДИСПЕРСНЫМИ
ПОРОШКАМИ ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Н.Н. Федоров. ОГРАНИЧЕНИЕ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ПЕСЧАНО-
БЕНТОНИТОВЫХ ФОРМ - ШАГ К «ЗЕЛЕНОМУ» ЛИТЕЙНОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ

В.Е. Хрычиков, Е.В. Меньяло, Т.В. Семенова. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ
УСАДКИ ПРИ ДОЛИВКЕ ЧУГУНА В ПРИБЫЛЬ ПРОКАТНОГО ВАЛКА

В. М. Цуркин, А. В. Синчук, К. Н. Кім. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
МОДИФІКУВАННЯ І МІКРОЛЕГУВАННЯ СИЛУМІНІВ

С.М. Чернега, І.А. Поляков. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ
ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ сталей ПОКРИТТЯМИ НА ОСНОВІ БОРИДІВ ЗАЛІЗА З
ДОБАВКАМИ ЛЕГУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Д.Ф. Чернега, В.Ф. Сороченко, П.Д. Куль, Д.В. Иванченко. СПОСОБ
АЛТИРОВАНИЯ ХРОМНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ

О.И. Шинский, В.С. Дорошенко. ОТ КОМПЬЮТЕРНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ - К КОМПЬЮТЕРНОМУ
ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЯЧЕЙСТЫХ ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ

О.И. Шинский, В.С. Дорошенко, А.С. Лысый. КОНТРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
ФОРМОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО КОМПЬЮТЕРНОГО
МОНИТОРИНГА

А.А. Щерцкий, А.С. Затуловский, В.А. Щерцкий. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
СОЛЕВЫХ СИСТЕМ (NiAs, K₂ZrF₆, ZrOCl₂) ДЛЯ СИНТЕЗА НАНОДИСПЕРСНЫХ
ЧАСТИЦ В АЛЮМИНИЕВЫХ РАСПЛАВАХ

Численная информация о существенных изменениях хранится в базе данных системы автоматизированной оценки состояния процесса питья.

Список литературы

1. *Афонин А. В. Инфракрасная термография в энергетике. Т. 1. Основы инфракрасной термографии / А. В. Афонин, Р. К. Ньюпорт, В. С. Поляков. – СПб: ПЭИПК, 2000. – 240 с.*
2. *Тонконогий В. М. Видеообработка изображений в системе автоматического измерения дефектности износостойких покрытий на режущем инструменте / В. М. Тонконогий, П. А. Становский // Труды Одесского политехнического университета. – 2005. – Вып. 1 (23). – С. 112 – 115*

УДК 621 74

А. Л. Становский, И. В. Прокопович, М. А. Духанина

Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПЛОТНОСТИ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ

Систематический контроль плотности оболочковых форм в целом либо отдельных ее участков затруднен из-за отсутствия эффективных методов такого контроля без разрушения формы. Метод, предложенный в данной работе, заключается в непосредственном измерении электрической емкости конденсатора, обкладки которого являются составной частью оснастки, в которой форма получена. Такой подход позволяет обеспечить стабильные геометрические параметры конденсатора и высокую точность измерений.

Емкость плоского конденсатора определяется диэлектрической проницаемостью среды ϵ , площадью обкладок конденсатора S и расстоянием между обкладками конденсатора H_M . Для конкретного конденсатора значения величины S и H_M суть постоянные, и имеет место однозначная зависимость между его емкостью и диэлектрической проницаемостью пространства между его обкладками. Если материал, заполняющий пространство, неоднороден и представляет собой многофазную систему, то значение ϵ будет зависеть от диэлектрической проницаемости всех фаз и процентного (массового) их соотношении.

Если, например, в качестве заполнителя промежутка между пластинами конденсатора рассматривать участок оболочковой формы, суммарная ди-

диэлектрическая проницаемость последней будет определяться проницаемостью воздуха, связующей смолы и наполнительного песка (т.е. величинами постоянными в пределах данного эксперимента) и соотношению масс перечисленных компонентов, т.е. в конечном итоге, средней плотностью данного участка формы.

Для тарировки измерительного прибора непосредственно в размерности плотности (кг/м^3) для конкретных смесей и конкретных условий измерения была изготовлена калибровочная установка, которая состояла из конденсатора с параметрами: $S = 0,00282 \text{ м}^2$; $H_M = 0,02 \text{ м}$; моста переменного тока Р589 с точностью измерения емкости до 10^{-15} Ф и жестких соединительных проводов. Обкладки конденсатора съемные, расстояние между ними поддерживалось постоянным с помощью фторопластовой скобы. Формирование, спекание и охлаждение до комнатной температуры образцов производилось непосредственно в обкладках, как части горячего ящика.

Емкость такой установки складывается из входной емкости измерительного прибора $C_{вх}$, емкости соединительных проводов $C_{пр}$ и собственно емкости плоского калибровочного конденсатора C_K :

$$C_{\gamma} = C_{вх} + C_{пр} + C_K. \quad (1)$$

Значения $C_{вх}$ и $C_{пр}$ являются постоянными для конкретного исследования и определяются непосредственным измерением при снятом конденсаторе. Перед проведением вычислений величину $C_{вх} + C_{пр}$ вычитали из измеренного значения C_{γ} .

Для построения расчетной номограммы изготовили 20 образцов, плотности которых изменялись от $d_{\text{min}} = 1267 \text{ кг/м}^3$ до $d_{\text{max}} = 1626 \text{ кг/м}^3$.

Обработка полученных данных с учетом конкретных размеров калибровочного конденсатора позволила получить выражение, позволяющее вычислять среднюю плотность исследуемого фрагмента оболочковой формы, если известна емкость измеряющего конденсатора C , а также площадь его обкладок и расстояние между ними H_M :

$$d = 93 \cdot 10^{12} C H_M S^{-1} - 774. \quad (2)$$

Достоверность формулы подтверждается практическим совпадением значений C для случаев расчета по формуле (2) при подстановке $d = 0$, $S = 0,00282$; $H_M = 0,02$; расчетом по формуле емкости конденсатора при подстановке диэлектрической проницаемости воздуха $\epsilon_s = 1,00059$ и непосредственным измерением на калибровочной установке при отсутствии между об-

кладками образца.

Оценку погрешности измерения за счет нарушения конфигурации конденсатора осуществляли отдельно по двум параметрам взаимного расположения обкладок. Процент ошибки при неточности в установке расстояния между обкладками H_M на величину ΔH_M определяли по формуле:

$$\frac{\Delta C}{C} (\%) = \frac{100 \Delta H_M}{H_M + \Delta H_M}, \quad (3)$$

а процент ошибки измерения от взаимной непараллельности обкладок:

$$\frac{\Delta C}{C} (\%) = 100 \left(1 - \int_{-l/2}^{l/2} \frac{dx}{H_M + x \operatorname{tg} \alpha} \right) = 100 \left(1 - \frac{H_M \operatorname{ctg} \alpha}{l} \ln \frac{2H_M + l \operatorname{tg} \alpha}{2H_M - l \operatorname{tg} \alpha} \right), \quad (4)$$

где l – размер обкладки в плоскости перекося; α – угол между обкладками.

Рассчитанные по (3) и (4) погрешности при стандартных допусках на размер H и угол α даже по шестому классу точности не превосходят 2-3 %.

УДК 517.972 8

А. Л. Становский, П. С. Швец, Д. А. Монова

Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

УПРАВЛЕНИЕ ЛИТЕЙНЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПРИ СЛАБОСВЯЗАННЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Пусть некоторый литейный процесс состоит из двух операций, осуществляемых над предметами труда в камере печи прерывистого действия со встроенным нагревательным элементом (рис. 1 а).

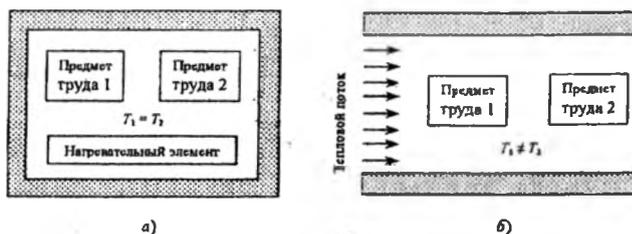


Рис. 1. Примеры сильно (а) и слабосвязанных (б) операций в технологическом процессе обработки нагревом

Очевидно, что многие режимы операций могут изменяться независимо, за исключением температуры, всегда общей при такой конструкции печи.