

ловий проведения опытов (ω , C_{V_0} , T) определяли параметр S , связанный с d_{Si} соотношением:

$$d_{Si} = \sqrt{\frac{6kTS}{\beta\pi\omega^2(\rho - \rho_0)N_2^2}}, \quad (11)$$

Выражение (1) позволяет рассчитывать размеры кластеров, не зависимо от степени достижения в системе условий равновесия. Результаты приведены в таблице.

Размер кластеров кремния в алюминиево-кремниевых расплавах, нм

Сплав	Температура, °C				
	60 0	650	750	85 0	10 50
Al – 6,5 % Si	-	35	30	23	16
Al – 12,5 % Si	20	17	14	12	7

Данные о размерах кластеров Si хорошо согласуются с результатами, полученными методом высокоскоростного охлаждения ($V_{охл.} > 10^5$ °C/с) из жидкого состояния.

УДК 621.74, 620.179.1.05–2

И.В. Рафальский

Белорусский национальный технический университет, Минск

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ

Совершенствование металлургических процессов производства литых изделий из сплавов черных и цветных металлов сопровождается значительным увеличением объемов и сложности потоков данных, подлежащих непрерывному контролю. Решение этой задачи требует применения методов и средств оперативной обработки информации, позволяющих максимально снизить риски появления ошибок, связанных с управлением технологическими процессами.

Основой качественного изменения процессов автоматизации контроля и управления технических объектов в металлургическом производстве является применение интеллектуальных информационных систем и технологий (ИИСТ). Благодаря

ря успехам, достигнутым в последние годы в области разработки программно-аппаратных, в том числе микропроцессорных средств измерений и контроля, точность и возможности автоматизированных комплексов, связанных со сбором информации, ее обработкой и хранением, значительно возросли. Следующим важным шагом в развитии автоматизированных систем контроля и управления металлургическими процессами является использование методов и средств интеллектуальной обработки данных, программная реализация ИИСТ и их адаптация к условиям конкретного производства.

На основе нейро-нечеткой модели идентификации, представленной в работе [1], выполнена разработка тестовой адаптивной информационной системы для неразрушающего контроля и принятия решений с использованием методов, применяемых при мониторинге за состоянием технологического процесса приготовления сплава в плавильной печи и получения из него литых изделий – термического и акустического анализов технологических проб, результаты которых использовались в качестве входных параметров модели идентификации. Использование указанных методов анализа обеспечивает возможность проведения мониторинга за состоянием процессов получения литых изделий с соблюдением требований активного неразрушающего контроля, при котором не только не должна быть нарушена целостность готовой продукции, но и обеспечена возможность принятия оптимизирующих управленческих решений в процессе производства изделий. Хранение информационных массивов организовано с использованием информационного ресурса – банка данных свойств (параметров) образцов литейных сплавов и литых изделий, управление которым организовано с помощью средств удаленного доступа (Интернет-соединения) пользователя.

Алгоритмы обработки данных термического анализа и их программная реализация разрабатывались таким образом, чтобы обеспечить возможность по результатам измерений выполнять автоматический расчет параметров двухфазной зоны в интервале кристаллизации различных сплавов, широко используемых в промышленности при производстве литых изделий. Учет таких данных крайне важен для получения адекватных выводов при моделировании процессов формирования литых изделий с использованием численных методов расчета в современных системах имитационного компьютерного моделирования [2].

Опытная апробация разработанных компонентов программного обеспечения, проведенная для оценки степени модифицирования поршневого сплава АК12М2МгН после модифицирующей обработки, показала, что алгоритмы и программные сред-

ства, реализующие модель нейро-нечетких вычислений с использованием данных термического и акустического анализов, могут использоваться для адаптивного контроля металлургических процессов получения литых изделий, автоматизированной диагностики и компьютерного моделирования процессов литья, анализа данных и принятия решений при производстве литых изделий.

Список литературы

1. Synthesis and analysis of classifiers based on the generalized identification model / M.Tatur, D.Adzinets, M. Lukashevich, S.Bairak // *Advances in Intelligent and Soft Computing*. Springer, – 2010. – Vol.71. – P.529-536.

2. Программный комплекс для расчета объемной доли твердой фазы, выделяющейся при затвердевании литейных сплавов / И.В.Рафальский [и др.] // *Металлургия: Республ. межведом. сб. науч. тр.* – Мн.: БНТУ. – 2014. – Вып.35. – С.90-95

УДК 621.74.045

С.И. Репях, М.О. Матвеева, Б.В. Климович, А.В. Кисенко

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

ПРОЧНОСТЬ КЕРАМИЧЕСКИХ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК ИЗ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОГО ЧУГУНА

В числе особенностей высокомарганцовистого чугуна, как конструкционного материала, высокая сопротивляемость истиранию, что резко усложняет и удорожает процесс механической обработки отливок резанием. В этой связи отливки из высокомарганцовистого чугуна массой до 50 кг, требующие относительно высокой чистоты поверхности, точности размеров, массы и формы, целесообразно изготавливать методом прецизионного литья – литья по выплавляемым моделям.

Применительно к марганцовистым чугунам, основными недостатками кварцевых оболочковых форм (КО) являются их относительно невысокая термостойкость, огнеупорность, точность формы и чистота поверхности.

В этой связи рассмотрим факторы, предопределяющие основные свойства КО, из которых приоритетными является термостойкость и прочность. То есть, КО долж-