

Автоматизированная система экспрессного контроля содержания кремния в сплавах системы Al-Si на основе данных термического анализа с использованием математических методов метрической классификации

Морозов Д.С., Рафальский И.В., Арабей А.В.
Белорусский национальный технический университет

В технологической цепи контроля качества литейной продукции важнейшим элементом является обеспечение контроля и управления составом и свойствами литейных сплавов, при этом исключительно важным является решение задачи формализованного описания и идентификации математических моделей, описывающих свойства сплавов в процессе плавки.

Термический анализ (ТА) является одним из основных методов получения данных о свойствах литейных сплавов.

В настоящее время ТА достаточно широко используется как средство контроля процессов выплавки и обработки сплавов, особенно на крупных производствах, которые используют автоматические заливочные линии, что требует постоянного и строгого контроля в режиме реального времени.

Необходимо отметить, что практическое применение ТА в задачах контроля состава и свойств литейных сплавов связано со сложностью формализованного описания и интерпретации кривых охлаждения.

Методы формализованного описания свойств сплавов с использованием данных ТА основаны на результатах математической обработки кривой охлаждения с выявлением на ней характерных точек, соответствующих протекающим фазовым превращениям, и построении математических моделей, описывающих состав и свойства сплавов.

Авторами проведен анализ проблемы формализованного описания экспериментальных температурно-временных зависимостей силуминов, полученных с использованием метода ТА, а также существующих математических методов классификации и принятия решений для обеспечения экспрессного контроля содержания кремния в сплавах системы Al-Si.

Сравнительный анализ полученных экспериментальных и расчетных данных показал, что использованный метод метрической классификации позволяет проводить идентификацию сплава системы Al-Si и принятие решения о его принадлежности к группе доэвтектических или заэвтектических сплавов в автоматизированном режиме с использованием аппаратно-программных средств обработки данных при наименьшем числе ошибок.