

прямого эмульгирования).

УДК 621.74

Контроль модифицирующей обработки расплава при производстве литых изделий из алюминиевых сплавов

Рафальский И.В., Морозов Д.С., Лущик П.Е.

Белорусский национальный технический университет

При производстве литых изделий большое значение имеет возможность постоянного контроля металлургических процессов выплавки и обработки сплавов в режиме реального времени. На практике для этих целей применяют системы на основе метода термического анализа. Благодаря применению современных микропроцессорных средств сбора и обработки данных точность и возможности экспрессных систем контроля выплавки сплавов значительно возросли. Это дает возможность предсказывать поведение сплава во время затвердевания, обеспечивать оперативными данными о химическом составе и предсказывать механические и физические свойства отливки, степень модифицирования сплава и производить корректировку расплава до его выпуска из печи.

Широкое применение систем экспрессного контроля металлургических процессов выплавки и обработки сплавов с использованием метода термического анализа сдерживается, тем не менее, из-за сложности обработки данных при выплавке сложнелегированных сплавов, трудностей определения и интерпретации параметров, используемых для оценки подлежащих контролю свойств, необходимости постоянной корректировки математических моделей при изменении технологических условий процессов выплавки и обработки расплава.

В работе проведена апробация разработанных компонентов программного обеспечения с использованием данных термического и акустического анализа для оценки степени модифицирования поршневого сплава АК12М2МгН после модифицирующей обработки жидким флюсом. Степень модифицирования сплава оценивали по результатам цифрового металлографического анализа технологических проб расплава, взятых после модифицирующей обработки жидким флюсом и соответствующих различному времени выдержки. Отбор проб расплава проводился для проведения термического анализа в разовые технологические стаканчики, а также в постоянную и разовые формы для получения U-образной технологической пробы для проведения акустического анализа. Полученные результаты подтвердили возможность использования данных термического и акустического анализа для контроля металлургических процессов выплавки и обработки сложнелегированных алюминиевых

сплавов в производственных условиях.

УДК 621.74

Адаптивная система для неразрушающего контроля, анализа данных и принятия решений в литейном производстве на основе параллельного процессора с программируемой наращиваемой архитектурой

Арабей А.В., Морозов Д.С., Лущик П.Е,
Белорусский национальный технический университет

Представлены структура, математическое и программное обеспечение системы адаптивного контроля качества литых изделий интеллектуального типа, реализующей нейро-нечеткую математическую модель вычислений, как совокупность методов, применяемых на различных стадиях мониторинга состояния технологического процесса приготовления сплава (выплавки и обработки расплава в плавильной печи).

В качестве основных методов мониторинга за состоянием технологического процесса приготовления сплава и получения из него литых изделий использованы термический анализ затвердевающей пробы расплава для определения параметров затвердевания и акустический анализ технологической U-образной пробы для определения частот собственных колебаний. Использование данных методов обеспечивает возможность проведения мониторинга с соблюдением требований активного неразрушающего контроля, при котором не только не должна быть нарушена целостность готовых литых изделий и их пригодность к дальнейшей эксплуатации, но и обеспечена возможность принятия оптимизирующих управленческих решений в процессе производства отливок. Допускается использование дополнительных методов мониторинга, обеспечивающих возможность сбора/регистрации, хранения и анализа признаков/параметров для описания объекта контроля и принятии решения о его состоянии, например, данных о химическом составе сплава.

Принципиальным отличием разработанной системы является наличие программного идентификатора (интерпретатора измеренных признаков/параметров), реализующего модель нейро-нечетких вычислений для принятия решений о состоянии объекта и дальнейшем управлении, и функции самонастройки модели с активной адаптацией входных параметров. Адаптация системы осуществляется на основе данных текущего (выборочного) контроля литых изделий или технологических проб, с использованием информационных массивов банка данных свойств (параметров) образцов литейных сплавов и литых изделий.