

УДК 621.746

Исследование методики компьютерного термического анализа для получения данных о фазовых превращениях в литейных алюминиевых сплавах

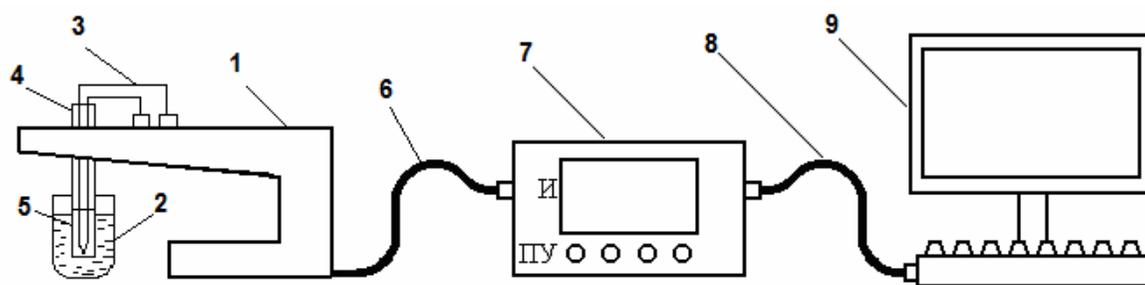
Студент группы 104114 – Сошенко А.А.
Научный руководитель – Рафальский И.В.,
Научный консультант – аспирант Арабей А.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Были проведены исследования методики компьютерного термического анализа для получения данных о фазовых превращениях в литейных алюминиевых сплавах.

Как известно, сплавы на основе алюминия используются при получении широкого ассортимента деталей машиностроения, автомобильной, авиационной, космической техники. Область применения алюминиевых сплавов в качестве материала для изготовления литых изделий и полуфабрикатов определяется благоприятным сочетанием их физических, механических, технологических и эксплуатационных свойств. Одним из наиболее надежных и высокоточных методов получения достоверных данных о теплофизических и термодинамических характеристиках сплава является метод термического анализа пробы расплава с последующей компьютерной обработкой полученных экспериментальных данных (компьютерного термического анализа – КТА).

Важным этапом в развитии метода КТА, повышении точности и надежности проводимого анализа, является получение достоверных данных о процессах взаимодействия металлов и сплавов с материалами элементов измерительных ячеек (термодатчиков, защитных колпачков и т.д.), используемых при проведении термического анализа.

В настоящей работе в качестве объекта исследований был выбран алюминий марки А7. Термический анализ пробы расплава проводили с использованием микропроцессорной системы термического анализа (МСТА), структурная схема которой приведена на рисунке 1.



- 1 – штатив;
- 2 – измерительная ячейка;
- 3 – многоразовая термопара;
- 4 – несменный кварцевый колпачок для термопары 3;
- 5 – сменный кварцевый колпачок;
- 6 – кабель для подключения сигнала термопары к прибору;
- 7 – микропроцессорный контрольно-измерительный блок (МКИБ);
- 8 – интерфейс передачи данных в персональный компьютер (ПК);
- 9 – ПК.

Рисунок 1 – Структурная схема системы для компьютерного термического анализа литейных сплавов

Плавку алюминия проводили в графитовых и алундовых тиглях с массой алюминия 35 ± 2 и 45 ± 2 гр., соответственно. Пробу с металлом разогревали до температуры 750 ± 5 °С в печи сопротивления типа СНОЛ и выдерживали при этой температуре в течение 20-25 мин. Затем проводили термический анализ с использованием многоразовой термопары со сменными кварцевыми колпачками.

Металлографический анализ микроструктуры сплавов производился в соответствии с ГОСТ 1778-70 на оптическом микроскопе МКИ-2М-1 при увеличении от 200 до 300 крат. Приготовление шлифов осуществлялось путем механической полировки с последующей обработкой образцов в 0,5 %-ном водном растворе HF.

По результатам термического и металлографического анализа установлено взаимодействие алюминиевого расплава с материалом защитного колпачка термопары (кварцем) при многократном переплаве исследуемой пробы. Проведены эксперименты по изучению влияния технологических факторов процесса плавки (изменение времени выдержки, перемешивание и др.) на степень взаимодействия алюминия с кварцем.

Предложены практические рекомендации для проведения компьютерного термического анализа литейных алюминиевых сплавов в лабораторных и производственных условиях.