



а)

б)

Рисунок 2 – Структуры чугуна легированного чистой медью (а) и медьсодержащим шлаком (б). 500х

Таким образом, проведённые исследования показали реальную возможность использования в качестве легирующего компонента в составе металлошихты, взамен дорогостоящей первичной меди, медьсодержащий шлак.

УДК 621.746

Исследование влияния температурно-временных параметров плавки и скорости охлаждения при затвердевании модифицированных силуминов на процесс образования усадочных дефектов

Студент гр.104126 Шестюк И.В.

Научный консультант – аспирант Лущик П.Е.

Научный руководитель – Рафальский И.В.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Для проведения исследований по влиянию температурно-временных параметров плавки и скорости охлаждения при затвердевании модифицированных силуминов на процесс образования усадочных дефектов использовались:

- метод компьютерного термического анализа пробы расплава;
- метод имитационного моделирования процесса затвердевания с использованием программного пакета ProCAST;
- метод визуальной оценки технологической пробы.

В качестве объекта исследования использовался силумин с различным содержанием кремния – 7%, 13% и 17%. Модификаторами расплава служили: а) натрий (вводился в виде универсального флюса с составом 50 % NaCl, 30 % NaF, 10% KCl 10 % Na₃AlF₆), б) стронций (вводился в лигатуре Al-5%Sr), в) сурьма (вводилась в чистом виде). Все сплавы готовились в муфельной печи сопротивления типа СНОЛ. Температура ввода модификатора в расплав составляла 800 °С.

Анализ процесса затвердевания сплавов проводился путем обработки температурно-временных зависимостей кристаллизации (кривых охлаждения), полученных методом термического анализа при различных скоростях охлаждения (0,8 °С/сек, 1,7 °С/сек, 2,5 °С/сек) пробы расплава. Для получения экспериментальных данных в качестве датчика температуры использовали тарированные хромель-алюмелевые термопары, запись и обработка информации осуществлялась с

использованием микропроцессорного устройства термического анализа и персонального компьютера.

Данные компьютерного термического анализа (температуры ликвидус и солидус, зависимость количества твердой фазы от температуры) импортировались в систему имитационного моделирования литейных процессов ProCAST для анализа влияния модификаторов на процесс образования усадочных дефектов.

Исследования показали, что для различных скоростей охлаждения характер кристаллизации сплава остается практически неизменным.

Анализ результатов компьютерного моделирования затвердевания пробы расплава, при различных температурно-временных условиях и скоростях охлаждения показал, что для исследуемых образцов температурно-временные параметры плавки оказывают влияние на образование усадочных дефектов на 5-10%. При этом увеличение температуры приводит к снижению общего объема пористости и увеличению усадочной раковины. Скорость охлаждения оказывает влияние на образование усадочных дефектов на 15-20%. При этом характер образования усадочных дефектов в зависимости от скорости охлаждения неоднозначен для различных модификаторов.

Исходя из анализа результатов моделирования можно утверждать, что температурно-временные параметры и скорость охлаждения имеют значительно меньшее влияние на образование усадочных дефектов, чем сам характер затвердевания, изменяющийся при введении различных модифицирующих добавок.