

УДК 621.981.12

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАСПЛАВ

© Минебаев А.Р.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, Самара, Российская Федерация*

e-mail: imp@ssau.ru

Научный руководитель: Глушников В.А., канд. техн. наук, доцент
*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

Ключевые слова: литейное производство, расплав, импульсное магнитное поле.

В литейном производстве, при подготовке расплавов используется процесс перемешивания, обеспечивающий равномерность по объёму химического состава, структуры и механических свойств [1].

Существуют несколько методов перемешивания: механические, газовые, магнитные и другие. Существующие методы имеют те или иные недостатки (повышенный расход энергии, загрязнение металла, недостаточное обеспечение гомогенности). Поэтому разработка новых методов перемешивания является актуальной задачей [2].

В докладе рассмотрена возможность использования для перемешивания расплавов импульсного магнитного поля, физические основы его воздействия на жидкий металл.

Для понимания процессов, происходящих в расплаве под воздействием импульсного магнитного поля, проведено их моделирование и осуществлен поисковый эксперимент. Основная цель при этом определить возможность возникновения в расплаве металлопотоков.

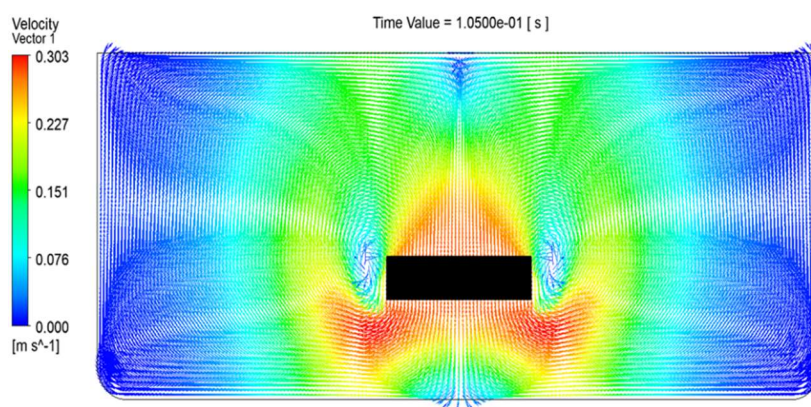


Рисунок – Пример развития металлопотока при магнитно импульсном воздействии на погруженное тело

В основе моделирования лежит метод погружного тела в ANSYS CFX. Создана геометрическая сеточная модель. В результате расчетов для характерных точек в разных частях моделируемого объёма получены значения скоростей через разные промежутки времени. Установлены их направления и численные значения,

позволившие сделать вывод о существовании и развитии металлопотоков. Процесс формирования потоков довольно сложный. Возникают области завихрения. Определены места локализации (см. рисунок)

В поисковом эксперименте реальное воздействие ИМП, осуществлялось на вязкую жидкость (масло). В исследуемом объёме свободно располагались нити, движение и искажение их формы позволяют определить наличие потоков жидкости. Видеокартины движения нитей под действием возникших потоков снимались на видеокамеру. Установлен факт искажения форм нити, наблюдался возникший поток жидкости на свободной поверхности.

Вывод: Магнитно-импульсное нагружение определяет возможность возникновения металлопотоков и их использование для перемешивания расплавов.

Библиографический список

1. Напалков, В.И. Структуры и дефекты слитков из алюминия и его сплавов: монография / В.И. Напалков, А.Е. Афанасьев, Б.В. Овсянников [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2018. – 170 с.
2. Нурадинов, А.С. Процессы кристаллизации и формирования структуры литых заготовок монография / А.С. Нурадинов, М.Р. Нахаев. – Грозный, 2020. – 170 с.