

УДК 621.7.044

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВА ТОКОПРОВОДА ИНДУКТОРА ДЛЯ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Панфилова С.Н., Попов А.П.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В настоящее время разработан и внедрён целый комплекс технологических процессов магнитно-импульсной обработки трубчатых, полых заготовок. Разработанные технологические процессы имеют ряд специфических особенностей и преимуществ, выгодно отличающих их от других технологий [1].

Величина импульсных токов, малое время деформирования приводят к необходимости учета тепловых эффектов в магнитно-импульсной обработке (нагрев токопровода инструмента, деформируемой заготовки, в том числе при соударении с оснасткой).

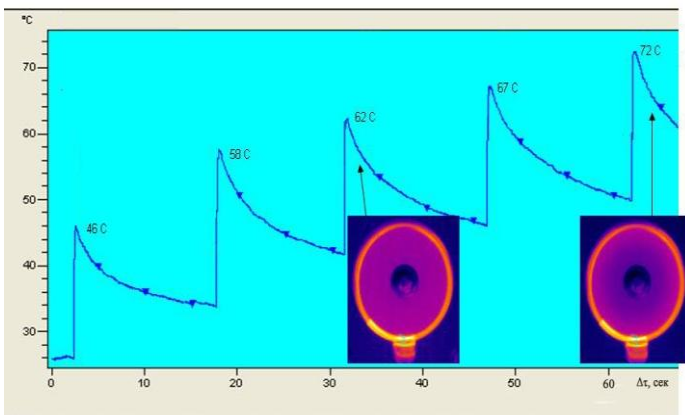


Рисунок 1. Изменение температуры нагрева токопровода индуктора во времени

нагрева витков токопровода индуктора. Необходимость исследования вызвана влиянием нагрева на стойкость изоляции.

Для экспериментальных исследований был спроектирован и изготовлен из медной шины одновитковый индуктор со специально выполненным окном. Эксперимент проводился на МИУ-10 на энергиях 2,8 кДж, 4 кДж, 4,7 кДж при многократном нагружении с интервалом времени 15 секунд. Температуру замеряли с помощью тепловизора Thermo Vision A20M. Для наблюдения и записи силы тока использовались пояс Роговского и осциллограф Wave Surfer 424.

В результате эксперимента установлено, что при незначительных энергиях температура нагрева витка уже достигает опасного уровня, а, следовательно, надо решать вопрос отвода тепла (рис. 1). Этот вопрос решается применением охлаждаемого индуктора. Одновитковый охлаждаемый индуктор был изготовлен из медной трубки. Расход воды фиксировался ротаметром. Охлаждение велось водой, расход воды 30 л/мин. В ходе эксперимента установлено, что температура нагрева токопровода при каждом импульсе не превышает 25°C (рис. 2). При этом температура не зависит ни от силы тока, ни от количества импульсов.

Нагрев токопровода определяет стойкость индуктора в целом и производительность процесса [2]. Известные способы экспериментальных замеров температур, основанные на использовании термопар, имеют существенный недостаток: высокую инерционность. Тепловизор позволяет измерять температуру в режиме реального времени (в миллисекундном диапазоне). В основе разработанных методик лежит именно этот прибор.

Данная работа посвящена разработке методики оценки с помощью тепловизора

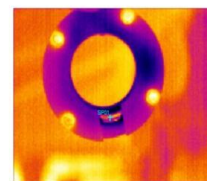
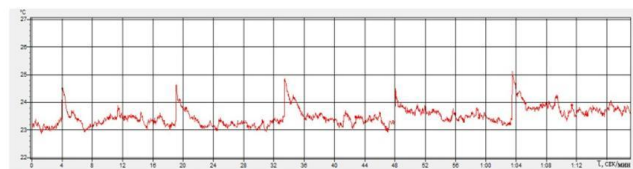


Рисунок 2. Изменение температуры нагрева токопровода индуктора во времени

По результатам проделанной работы можно рекомендовать применение охлаждаемых индукторов. Охлаждаемый индуктор не нагревается при малых интервалах времени между импульсами разряда и при достаточных энергиях.

Список литературы

1. Белый, И.В. Справочник по МИОМ [Текст]/И.В. Белый, С.М. Фертик, Л.Т. Хищенко. – Харьков: Вища школа, 1977. – 168 с.
2. Талалаев, А.К. Магнитно – импульсная обработка материалов: Справ. изд. [текст]/ А.К. Талалаев, Ю.В.Подливаев. – М.: ЦНИНТИ,1975,143 с.

УДК 621.7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ ЖИДКОГО И КРИСТАЛЛИЗУЮЩЕГОСЯ МЕТАЛЛА

Черников Д.Г., Глущенко В.А., Иголкин А.Ю., Лазарева А.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет), г. Самара

В последнее время в металлургической промышленности широкое применение находят различного рода физические способы воздействия на жидкий и кристаллизующийся металл [1]. Одним из таких способов является магнитно-импульсная обработка расплава, как в жидком, так и в твердо-жидком состоянии [2]. При этом возможно воздействие импульсным магнитным полем (ИМП) через стенки магнитопрозрачной формы; разнообразие и различное расположение индукторных систем как непосредственно в литейной форме, так и за ее пределами; четкое дозирование энергии и др.

Суть процесса МИО заключается в преобразовании электрической энергии, накопленной в батарее конденсаторов магнитно-импульсной установки (МИУ) в теплосиловое воздействие на обрабатываемый объект. Исходя из физики процесса, было предложено несколько технологических схем МИО расплава: радиальное воздействие ИМП на расплав через стенки тигля; осевое воздействие ИМП на поверхность расплава; объемное воздействие ИМП с помощью погружного индуктора [2].

Кроме того, были определены области промышленного применения МИО жидкого и кристаллизующегося металла (рис. 1).

Для большинства процессов (рис. 1) были разработаны технологические схемы, представленные в табл. 1.



Рисунок 1. Области промышленного применения МИО

Таблица 1. Разработанные технологические схемы

Технологическая схема	Описание
	<p>Формирование структуры литого металла на этапе подготовки расплава за счет воздействия ИМП.</p>