

Соблюдение полного комплекса технологических мер позволяет получить слои наплавки с минимальной дефектностью определенного химического, а, следовательно, и фазового состава с отклонениями в пределах допустимого от проектируемых на основе диаграмм состояния.

Г. К. Смолин, А. А. Шапуров

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МГД-НАСОСА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ТИПА

МГД-насосы трансформаторного типа широко применяют для перекачивания и дозирования жидких металлов в различных металлургических процессах. Столь широкое использование обусловлено хорошими эксплуатационными и технико-экономическими показателями таких насосов. В настоящее время остается актуальной задача по дальнейшему совершенствованию МГД-насосов трансформаторного типа и созданию их математических моделей для синтеза надежных схем управления ими.

Математическая модель МГД-насоса трансформаторного типа, как и любой другой электрической машины, для задач управления должна удовлетворять двум общеизвестным требованиям:

- а) модель должна воспроизводить главные явления в МГД-насосе как объекте управления;
- б) модель не должна вызывать трудности при синтезе системы управления, т. е. не должна быть сложной.

С учетом этих требований достаточно точные результаты при построении математической модели МГД-насоса трансформаторного типа дадут несколько упрощенные уравнения, полученные из электрических схем замещения, как токовой цепи, так и цепи возбуждения.

При построении такой модели необходимо принять следующие основные допущения:

1. Цепи тока и потока индуктивно не связаны.
2. Вихревые токи в жидком металле от поля возбуждения в создании полезного давления не участвуют.
3. Магнитные потоки, вызванные намагничивающими силами, как токовой обмотки, так и обмотки возбуждения состоят из двух составляющих:
 - а) основного потока, протекающего по цепи с нелинейной характеристикой намагничивания;
 - в) потока рассеяния, протекающего по линейной магнитной цепи.

4. Действие вихревых токов в магнитопроводах и жидком металле учитывается введением двух короткозамкнутых фиктивных обмоток, одна из которых расположена на полюсах возбуждения, а другая – на магнитопроводе токовой обмотки.

На основании данных допущений составляются электрические схемы замещения, как для цепи тока, так и для цепи потока, и записываются уравнения, их описывающие. Далее на основе записанных уравнений после ряда математических преобразований синтезируется структурная схема математической модели МГД-насоса.

Полученная таким образом модель описывает МГД-насос трансформаторного типа как нелинейную динамическую систему с нелинейностями, отражающими эффект насыщения как токовой цепи так и цепи возбуждения. Основное достоинство такой модели – это сравнительно легкая возможность исследования динамических режимов работы насоса с использованием компьютерного пакета *SIMULINK*.

Г. К. Смолин, А. А. Шапуров, Е. Г. Шорохова,
М. В. Зворыгин, М. М. Шевелев, Г. Л. Нечаева

ТРАНСФОРМАТОРНОЕ МГД-УСТРОЙСТВО И ЕГО РЕЖИМЫ РАБОТЫ

МГД-устройство содержит замкнутый магнитопровод, включающий центральный стержень и боковые стержни, которые переключаются с того и другого конца ярмами. Между центральным стержнем и боковыми стержнями расположен кольцевой полюсный наконечник, который вплотную примыкает к боковым стержням и образует кольцевой зазор с центральным стержнем. На центральный стержень нанизан кольцевой цилиндрический канал для металлического расплава, занимающий объем кольцевого зазора так, что кольцевой полюсный наконечник коаксиален каналу и охватывает его, примыкая к наружной цилиндрической поверхности канала. Кольцевой цилиндрический канал с торцов снабжен входным и выходным патрубками для подвода к каналу и отвода металлического расплава. Соосно с торцов канала на центральный стержень установлены обмотки катушечного типа с системой переключения обмоток из разомкнутого состояния в короткозамкнутое.

МГД-устройство может работать в режимах насоса, дросселя, сепаратора. Рассмотрим сепараторный режим. МГД-устройство располагают