

Исследования с использованием математической модели позволили получить картину распределения магнитного потока, оценить распределение электромагнитных усилий в канале МГД-насоса. Установлено, что магнитный поток пересекает канал в большей степени в радиальном направлении и лишь в зоне обмотки возбуждения имеется незначительная аксиальная компонента магнитной индукции. Плотность аксиальной электромагнитной силы в канале возрастает от нуля в начале канала до максимума в точке, где заканчивается зона однофазной обмотки, и затем снижается до нуля на выходе из канала. Радиальные компоненты электромагнитных сил в канале постоянны в пределах зоны однофазной обмотки и равны нулю в пределах зоны магнитных полюсов.

Исследование внутренних гидромеханических характеристик насоса и его интегральных характеристик проводилось при питании его от источника тока и источника напряжения. Были проанализированы внутренние гидромеханические характеристики МГД-насоса при различных частотах, а также при различных значениях тока источника тока (аналогично при различных значениях напряжения источника напряжения).

На основе выполненных исследований определены оптимальные параметры МГД-насоса и оптимальные режимы его питания в зависимости от заданных технологических условий работы МГД-насоса.

**Г. К. Смолин, А. А. Шапуров**

## **ОДНОФАЗНЫЙ ИНДУКЦИОННЫЙ НАСОС**

Насос содержит электромагнитную систему, состоящую из полого цилиндрического магнитопровода с внутренней расточкой для размещения однофазной обмотки, внутреннего сердечника из магнитного материала. В нижней части между цилиндрическим магнитопроводом и внутренним сердечником до торца однофазной обмотки впрессована втулка из ферромагнитного материала со сквозными всасывающими осевыми отверстиями. Все части магнитной системы выполняются шихтованными. Поверхности цилиндрического магнитопровода с обмоткой, внутреннего сердечника и втулки с отверстиями защищены оболочкой из огнеупорного материала. Пространство, ограниченное цилиндрическим магнитопроводом с обмоткой, внутренним сердечником и втулкой, есть кольцевой канал для протекания жидкого металла.

Насос работает следующим образом. Его погружают в ванну с расплавленным металлом. При этом жидкий металл через сквозные осевые отверстия втулки заполняет кольцевой канал. При включении обмотки в сеть переменного тока возбуждается пульсирующий магнитный поток, силовые линии которого, пронизывая радиально канал, замыкаются по внутреннему сердечнику, ферромагнитной втулке и цилиндрическому магнитопроводу. В витке жидкого металла, находящемся в кольцевом канале, индуцируется ток, направленный азимутально вокруг внутреннего сердечника. Взаимодействие азимутального тока и радиального магнитного потока приводит к возникновению электромагнитной силы, направленной аксиально от ферромагнитной втулки. Под действием электромагнитного напора, создаваемого электромагнитными силами, жидкий металл из ванны через отверстия во втулке всасывается в кольцевой канал и, одновременно подогреваясь в канале протекающими в нем токами, нагнетается в отводящий патрубок.

При некоторых изменениях конструкции МГД-насоса он преобразуется в универсальное устройство для обработки расплавленного металла. Такое устройство может использоваться как для перемешивания с подогревом металла в ванне, так и для его рафинирования. Для рафинирования металла на кольцевой канал вместо отводящего патрубка устанавливается насадка с рафинирующим реагентом.

Исследования с использованием математической модели и лабораторной установки показывают высокую эффективность МГД-насоса, особенно при перекачивании легких сплавов.