

**Секция «Математика и механика»**

**Магнитожидкостная перемычка в магнитном поле линейного проводника с током при наличии перепада давлений**

***Виноградова Александра Сергеевна***

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Механико-математический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: vinogradova-as@mail.ru*

На основе магнитной жидкости можно создавать клапаны и прерыватели для применения в медицине и промышленности. Создание микропрерывателей и клапанов в микрозазорах особенно актуально в современных проблемах медицины (например, в микрофлюидике). Магнитожидкостные клапаны имеют ряд преимуществ перед другими механическими клапанами: они управляются бесконтактным образом путем изменения магнитного поля, не нарушают структуру окружающих их жидкостей, не содержат твердых деталей и менее подвержены износу. В [1, 2] были рассмотрены некоторые задачи о поведении объема магнитной жидкости около линейного проводника с током. В данной работе теоретически изучены статические формы свободной поверхности магнитожидкостной перемычки, находящейся в магнитном поле линейного проводника с током, при наличии перепада давлений.

Исследуется магнитная жидкость, которая ограничена двумя коническими поверхностями с разными углами раствора, пересекающимися по окружности радиуса проводника, и внешним круговым цилиндром, который соосен проводнику. Магнитная жидкость окружена немагнитной жидкостью с такой же плотностью (случай гидроневесомости). Магнитная жидкость не смачивает ограничивающие ее твердые стенки. Объем магнитной жидкости постоянен. Рассмотрен случай произвольных магнитных полей. По разные стороны от магнитной жидкости в окружающей ее немагнитной жидкости поддерживаются разные давления. В данной геометрии задачи получено аналитическое решение, описывающее форму свободной поверхности магнитожидкостной перемычки.

При изменении тока в проводнике форма свободной поверхности магнитной жидкости меняется, а именно, при увеличении тока магнитная жидкость стремится в область больших магнитных полей, то есть притягивается к проводнику. Для некоторого диапазона объемов магнитной жидкости, больших критического объема, статическая форма магнитожидкостной перемычки перестает существовать при достижении некоторого критического значения тока, в результате чего перемычка распадается непредсказуемым образом. Однако для объемов, меньших критического, при достижении некоторого значения тока, меньшего критического, происходит распад магнитожидкостной перемычки, и весь объем магнитной жидкости переходит на конические поверхности, то есть клапан открывается. Для некоторых значений параметров задачи численно рассчитаны значения тока в линейном проводнике, при которых происходит распад магнитожидкостной перемычки.

**Литература**

1. Виноградова А.С., Волкова Т.И. Статические формы поверхности магнитной жидкости в поле проводника с током // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2011. №. 4, часть 5. С. 2066-2068.

2. Naletova V.A., Turkov V.A., Vinogradova A.S. A magnetic fluid bridge between coaxial cylinders with a line conductor // Physics Procedia. 2010. Volume 9. P. 68-73.

**Слова благодарности**

Работа была выполнена при поддержке РФФИ (проекты 12-01-90000 и 12-01-31159). Автор выражает благодарность своему научному руководителю: профессору, д.ф.-м.н. Налетовой В.А.