

**Секция «Математика и механика»**

**Способы влияния на гистерезис формы магнитной жидкости в магнитном поле вертикального проводника с током**

*Виноградова Александра Сергеевна*

*Аспирант*

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

*Механико-математический факультет, Москва, Россия*

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

При медленном изменении электрического тока в линейном проводнике форма свободной поверхности магнитной жидкости постепенно меняется, но при некоторых значениях тока в проводнике форма поверхности может меняться скачкообразно. При этом в ряде случаев происходит распад исходного объема магнитной жидкости на несколько других объемов. Кроме того, может наблюдаться гистерезис формы магнитной жидкости, то есть изменение формы свободной поверхности магнитной жидкости при циклическом увеличении тока в проводнике не совпадает с изменениями формы поверхности при уменьшении тока. В [1, 2] были рассмотрены некоторые задачи о поведении объема магнитной жидкости около линейного проводника с током, в которых наблюдался гистерезис формы жидкости.

В данной работе рассмотрена капля магнитной жидкости на осесимметричной поверхности переменного сечения, по оси которой течет линейный ток. Эта поверхность представляет собой две конические поверхности с разными углами раствора  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ , имеющие общую ось и пересекающиеся по окружности. Исследуется случай гидроневесомости, когда вокруг магнитной жидкости находится немагнитная жидкость с такой же плотностью. Поверхность магнитной жидкости есть поверхность вращения, и магнитное поле проводника не искажается на поверхности магнитной жидкости. Рассмотрен случай, когда магнитная жидкость не смачивает твердые стенки осесимметричной поверхности. Намагниченность жидкости предполагается зависящей от величины магнитного поля по формуле Ланжевена. При  $\alpha_1 \neq 0^\circ$ ,  $\alpha_2 \neq 0^\circ$ , как и при  $\alpha_1 = 0^\circ$ ,  $\alpha_2 = 0^\circ$  (когда капля магнитной жидкости находится на линейном проводнике с током), вычислены зависимости объема капли магнитной жидкости от толщины капли и показано, что для достаточно больших капель могут наблюдаться и скачкообразные изменения толщины капли, и гистерезис формы магнитной жидкости. Однако при  $\alpha_1 \neq 0^\circ$ ,  $\alpha_2 \neq 0^\circ$ , когда капля магнитной жидкости отдалена от проводника с током с помощью конических поверхностей, эти скачкообразные и гистерезисные явления могут происходить только при больших объемах магнитной жидкости и при больших токах в проводнике, чем при  $\alpha_1 = 0^\circ$ ,  $\alpha_2 = 0^\circ$ .

Работа была выполнена при поддержке РФФИ (проект 12-01-90000).

**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. No. 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.