

УДК 538.4:621.82/83:621.89

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА ТРОГАНИЯ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

Владимир Александрович Добер

Студент 6 курса

Кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.П. Михайлов, доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в машиностроении»; А.М. Базиненков, аспирант, ассистент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»

Современное исследовательское и технологическое оборудование, применяемое в производстве современных микро - и наноэлектронных устройств и проведения исследовательских работ в области нанотехнологий предъявляет жесткие требования к устройствам юстировки и виброизоляции. Устройства должны сочетать высокие нагрузочные и точностные характеристики.

Примером подобного устройства является трёхкоординатный магнитоэологический (МР) модуль юстировки и виброизоляции, разработанный на кафедре МТ11 МГТУ им. Баумана. Принцип работы модуля основан на изменении динамической вязкости магнитоэологической жидкости (МРЖ) под действием магнитного поля. Механизм изменения динамической вязкости при магнитоэологическом эффекте объясняется процессами структурирования рабочей жидкости. При структурировании происходит ориентация частиц дисперсной фазы вдоль силовых линий магнитного поля и их перемещение в сторону наибольшей напряжённости поля. Определение тока трогания МРЖ при различных параметрах важно с той точки зрения, что он определяет погрешность перемещения модуля, которая, в свою очередь, определяет его статическую ошибку.

Для проведения эксперимента по определению тока трогания МРЖ была разработана оснастка, включающая две бюретки с МРЖ, сообщающиеся через зазор в магнитопроводе, где посредством катушки индуктивности создавалось электромагнитное поле. В ходе эксперимента одна из бюреток подключалась к магистрали сжатого воздуха и осуществлялась подача управляющего тока на катушку индуктивности. При создании избыточного давления в одной из бюреток проводился контроль давления по стрелочному манометру, а также фиксация момента начала движения МРЖ и значения избыточного давления, при котором движение произошло.

Эксперимент проводился на неразбавленной и разбавленной МРЖ (с меньшим содержанием частиц). Зависимость сдвигового давления от тока на электромагнитной катушке представлена на рис. 1.

Из графика видно, что для жидкости с большим содержанием частиц давление, при котором наступает деструктуризация, выше. Чем больше ток, подаваемый на катушку, а следовательно, чем выше значение магнитного поля в зазоре, тем большее давление способна выдержать структурировавшаяся фаза МРЖ. Это объясняется тем, что при увеличении магнитного поля увеличивается сила взаимодействия частиц, структурировавшихся в зазоре.

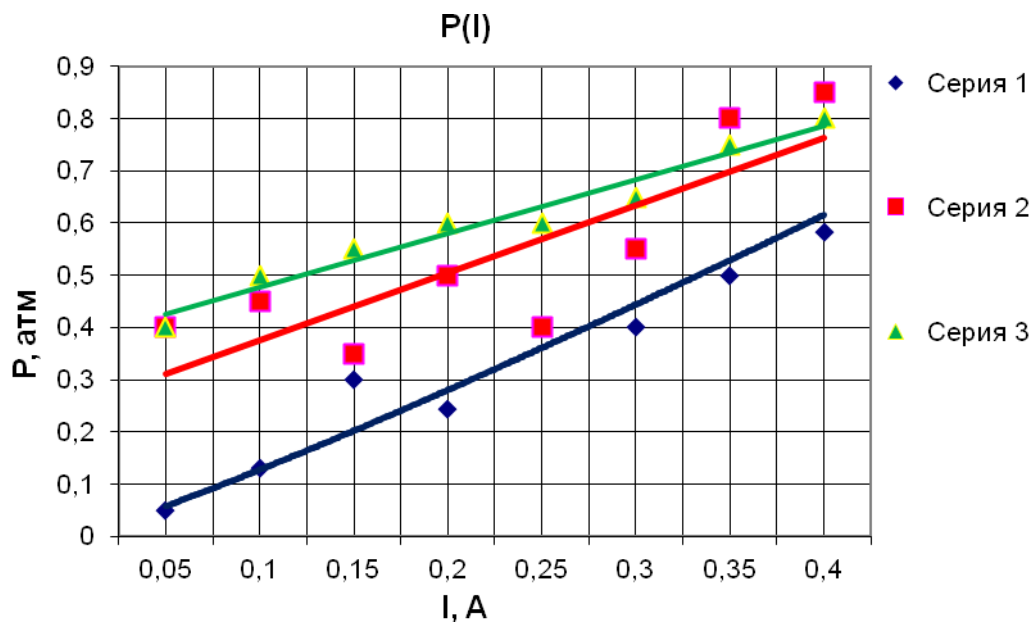


Рис. 1. Зависимость сдвигового давления от тока на электромагнитной катушке

Литература:

1. Анисимов В.В., Деулин Е.А., Михайлов В.П. Прецизионный гидропривод поступательного перемещения с магнитореологическим распределителем // Приборы и техника эксперимента. – 1991. - №3. – С. 244-245.
2. Шульман З.П., Кордонский В.И. Магнитореологический эффект. – Минск: Наука и техника, 1982. – 184 с.