

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОГЕНЕРАТОРНОГО СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ ТОКОМ В ЭЛЕКТРОПРОПОРЦИОНАЛЬНОМ МАГНИТЕ

А. В. Карпов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Электро-пропорциональные магниты (ЭПМ) используются для электрического управления пропорциональными гидравлическими системами. Усилие, развиваемое ЭПМ, пропорционально току, протекающему по его обмотке возбуждения. Подпружиненный якорь, ЭПМ создают двигатель линейных перемещений, используемый в гидравлических системах для изменения проходного сечения трубопровода и, тем самым, изменение расхода [1]–[5].

ЭПМ со стороны электрических параметров (стороны управления) представляет собой дроссель с воздушным зазором в магнитопроводе, меняющимся по мере перемещения якоря. Таким образом, в условиях эксплуатации со стороны возбуждения изменяется индуктивность дросселя и его сопротивление «меди» (изменяется температура окружающей рабочей гидравлической жидкости). В этих условиях необходимо поддерживать ток в дросселе на уровне заданного. Традиционным способом управления током через ЭПМ осуществляется с использованием ключевого режима

путем подачи ШИМ (широтно-импульсного) напряжения. В этом случае длительность импульсов пропорциональна среднему току. Для обеспечения независимости тока от влияющих величин – изменения сопротивления «меди», изменения напряжения питания и изменения индуктивности – используется обратная связь по току, протекающему через ЭПМ [2]. Причем частота ШИМ напряжения остается неизменной.

Между тем известны регуляторы для ЭПМ, в которых по мере изменения тока частота ШИМ изменяется [3]–[5]. В этих регуляторах отсутствует внешний генератор ШИМ напряжения. Обзор публикаций такого способа управления не дал возможным выявить качественных соотношений между сигналом управления, параметрами ЭПМ и его средним током.

В данной работе был проведен анализ способа управления средним током в ЭПМ на основе автогенераторной схемы, в которой в качестве реактивного элемента используется индуктивность обмотки возбуждения ЭПМ. Представлены количественные соотношения, характеризующие работу схемы, которые были проверены на электродинамическом стенде. Сравнение способов показало, что автогенераторный способ управления дает упрощение блока управления.

Л и т е р а т у р а

1. Пропорциональная техника и техника сервоклапанов : учеб. курс гидравлики / А. Шмитт [и др.]. – Лор на Майне (ФРГ) : Маннесманн Рексрот ГмбХ, 1986. – 323 с. : ил.
2. Scholz, D. Proportional hydraulics / D. Scholz // Copyright by Festo Didactic GmbH & Co. – Denkendorf. – 2002. – 124 p.
3. Vickers: Electronics. – 2016. – Mode of access: <http://www.vickershydraulics.ru/pages/products/frame.htm>. - Date of access: 15.02.2016.
4. Андренко, П. М. Енергетичні характеристики процесу вібраційної лінеаризації гідроапаратів / П. М. Андренко // Вестн. Харьк. нац. автомобил.-дорож. ун-та. – 2004. – Вып. 24. – С. 39–42.
5. Карпов, В. А. Зависимость гистерезиса пропорциональных магнитов от параметров управляющего напряжения / В. А. Карпов, А. В. Ковалев, А. В. Карпов // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2015. – № 1. – С. 44–50.