

го поля для различных положений ротора относительно статора. Управление моделью осуществлялось с помощью встроенного в Femm42 скриптового языка Lua. На рисунке 2 показана зависимость крутящего момента на роторе от угла поворота, полученная в результате моделирования. За начало отсчета угла поворота принято рассогласованное положение зубца ротора и полюса статора двигателя.

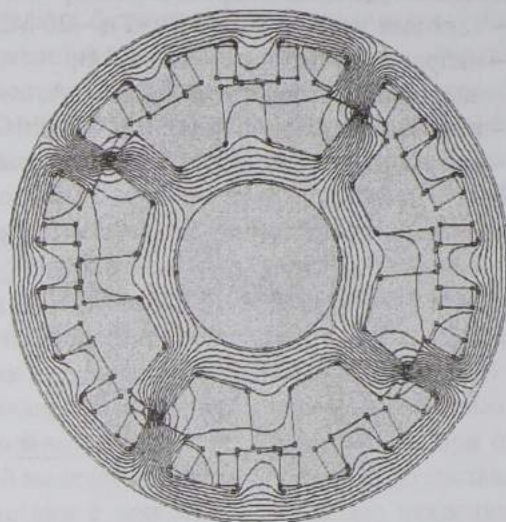
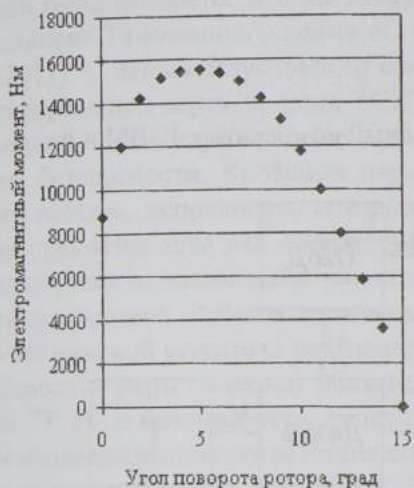


Рисунок 2 – Зависимость электромагнитного момента от угла поворота ротора

Рисунок 3 – Положение ротора при максимальном электромагнитном моменте

На рисунке хорошо видно, что максимальное значение крутящего момента превышает среднее значение примерно в два раза. В данной модели не учитывалось влияние изменения воздушного зазора на индуктивность обмоток фаз статора. Следующим этапом исследования мы планируем дополнить геометрическую модель программным модулем, учитывающим влияние индуктивности на ток обмоток фаз статора.

Список литературы

- 1 Фисенко, В. Г. Проектирование вентильных индукторных двигателей : учеб.-метод. пособие для вузов / В. Г. Фисенко, А. Н. Попов. – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 56 с.
- 2 Finite Element Method Magnetics. Documentation FEMM 4.2. Magnetics, Electrostatics, Heat Flow, and Current Flow. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.femm.info/wiki/Documentation/>, свободный. – Дата доступа: 27.08.2015. – Загл. с экрана.

УДК 629.424.3:621.313.2

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА ТЕПЛОВОЗА

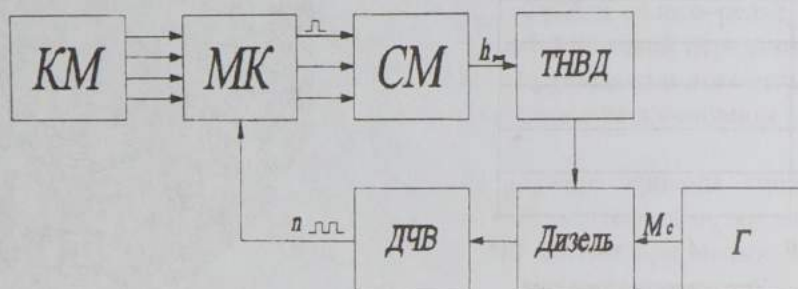
В. В. СКРЕЖЕНДЕВСКИЙ, С. Л. КАТУЖЕНЕЦ ✓

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На магистральных тепловозах железных дорог Беларуси используются форсированные дизели, благодаря чему они, располагая мощностью 2000–4400 кВт, имеют приемлемые массогабаритные показатели. Однако при форсировке – повышении давления наддува – возникает проблема обеспечения должного качества регулирования силовой установки тепловоза в переходных процессах и на установившихся режимах. От качественного регулирования силовой установки во многом зависит экономичность и надежность тепловоза. Проблема получения необходимого качества регулирования в настоящее время решается с помощью сложных и дорогостоящих микропроцессорных систем, закупаемых за рубежом. Поэтому, по нашему мнению, представляется актуальной разработка аналогов таких систем, которые будут существенно ниже стоимости зарубежных. Кроме этого, будет решена проблема технического обслуживания и ремонта этих систем в условиях Белорусской железной дороги.

На рисунке 1 представлена структурная схема регулирования частоты вращения коленчатого вала дизеля. В соответствии с этой схемой была разработана электрическая функциональная схема проектируемого регулятора. Для проектируемого регулятора мы остановили свой выбор на однокристальном, 8-разрядном микроконтроллере PIC16F886 компании Microchip Technology Incorporated. Данный микроконтроллер имеет следующие основные характеристики:

- тактовая частота $F_{osc} = 31 \text{ кГц} - 20 \text{ МГц}$;
- напряжение питания – 2,0–5,5 В;
- энергопотребление – менее 0,6 мА;
- память программ/данных – 8192words/368bytes;
- периферийные модули – 11-канальный АЦП, аналоговый компаратор, ШИМ и др.



КМ – контроллер машиниста; МК – микроконтроллер; СМ – серводвигатель;
 ТНВД – топливные насосы высокого давления; Г – генератор; ДЧВ – датчик частоты вращения коленчатых валов дизеля;
 h – положение реек ТНВД; n – частота вращения коленчатых валов дизеля; M_c – момент сопротивления на валу дизеля

Рисунок 1 – Структурная схема регулирования частоты вращения коленчатого вала дизеля

В качестве серводвигателя для проектируемого регулятора используем стандартное исполнительное устройство ЭГУ104, применяемое в качестве регулирующего органа автоматических электронных регуляторов ЭРЧМ30Т. Управление исполнительным устройством производится путем изменения значения тока, протекающего через катушку электромагнита, методом широтно-импульсной модуляции.

Для отработки алгоритма управления и аппаратных решений на базе микроконтроллера PIC18F2550 была разработана модель дизеля, которая представляла собой цифровой фильтр с передаточной функцией, аналогичной передаточной функции, дизеля тепловоза 10Д100. Для формирования сигнала, пропорционального частоте вращения коленчатого вала дизеля, использовались два входных сигнала: положение реек топливных насосов высокого давления и момент сопротивления на валу дизеля (возмущающее воздействие).

УДК 629.4.027.11

СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Е. В. СОРОКИНА, С. Д. КОРШУНОВ
 ЗАО НО «Тверской институт вагоностроения», Российская Федерация

Основу транспортной системы, в состав которой входит несколько взаимодействующих и конкурирующих видов транспорта, составляет железнодорожный транспорт, обладающий огромным перевозочным потенциалом. Железные дороги способны осуществлять регулярные перевозки грузов и пассажиров на различные расстояния, независимо от времени года и суток, при любых погодных и климатических условиях, при безусловном обеспечении безопасности движения, сохранности перевозимых грузов и безопасности пассажиров. Необходимым условием для допуска технических средств железнодорожного транспорта (ТСЖТ) к эксплуатации является их соответствие тре-