
УДК 681.5

Е.С. Мантухов, студент гр. ЭКС-21-1 (ЛГТУ)

Е.С. Гладышев, студент гр. ЭКС-19-1 (ЛГТУ)

Научный руководитель В.Н. Мещеряков, д.т.н., профессор (ЛГТУ)

ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В АВТОМОБИЛЕСТРО- ЕНИИ

Аннотация: Рассматривает применение системы электроприводов переменного тока в существующих электромобилях, а так же различные предложения по их улучшению.

Ключевые слова: Электромобиль, преобразователь частоты, асинхронный двигатель, двигатель переменного тока, MatLab, MatLab Simulink.

Актуальность работы определяется необходимостью применения энергоэффективных систем в автомобилестроении. С этой целью можно устанавливать в автомобили электрический двигатель переменного тока с преобразователем частоты. В качестве буферного накопителя энергии будет выступать система литий-ионных аккумуляторных батарей (ЛИАБ), который будет монтироваться на сам автомобиль. Так же возможно применение гибридных установок, в качестве генератора электрической энергии выступает бензиновый или дизельный двигатель, который будет вырабатывать энергию для питания двигателя переменного тока.

Существует ряд производственных механизмов, которые требуют от систем управления получения абсолютно жестких рабочих характеристик и широким диапазон регулирования скорости[6][7].

Энергоэффективные системы получили свое широкое распространение в связи с развитием полупроводниковой технологии. Современные энергоэффективные системы базируются на базе IGBT-транзисторах.

Проведя литературный анализ, можно сказать, что сейчас в мире в автомобилестроении активно применяется энергоэффективные системы электроприводов. В качестве накопителя электрической энергии выступает высоко производительный ЛИАБ, который с помощью различных устройств, аккумулирует в себе электрическую энергию при торможении, качания подвески, сбор при спуске с наклонных плоскостей и т.д.

В гибридном электротранспорте в данную систему добавляется еще генераторная установка (бензиновый или дизельный двигатель внутреннего сгорания), которая питает всю систему, когда разряжен основной аккумулятор. Данная технология применяется в промышленном транспорте.

Для построения математической модели в MatLab Simulink была найдена схема питания приводов переменного тока экскаватора ЭКГ-32Р и схема питания самосвала БелАз приведенные на рисунках 1 и 2.

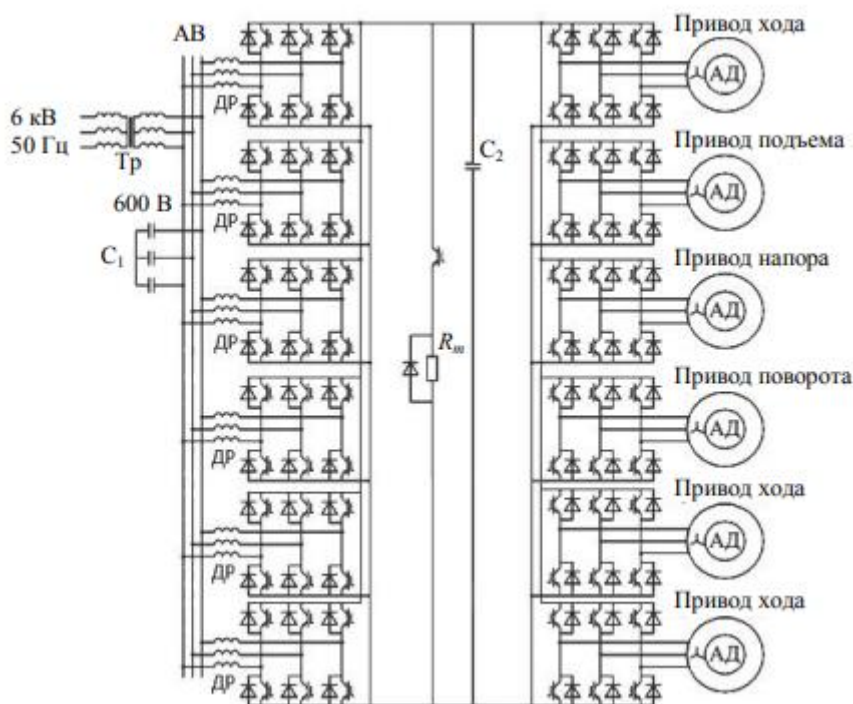


Рисунок 1 - Схема питания приводов переменного тока экскаватора ЭКГ-32Р

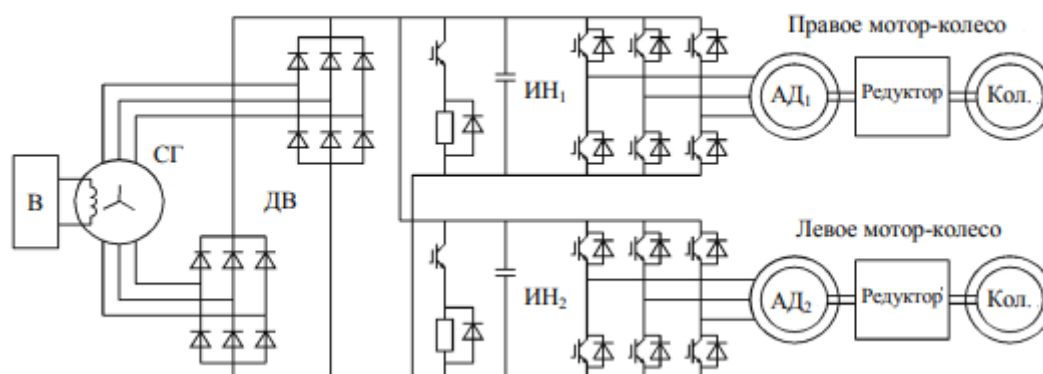


Рисунок 2 – Схема питания приводов переменного тока самосвала БелАз

Проведя анализ данных схем, можно сказать, что в данных моделях будут использоваться IGBT-транзисторы, источником питания будет идеальный трех фазный трансформатор; рабочий механизм здесь будет АД с КЗ ротором; а в качестве нагрузки возьмём момент инерции колеса с пустого автомобиля и загруженного. В качестве автомобиля будем рассматривать БелАз с грузоподъемностью 130 тонн и массой 100 тонн.

Экспериментальная модель, построенная в системе MatLab Simulink

приведена на рисунке 3.

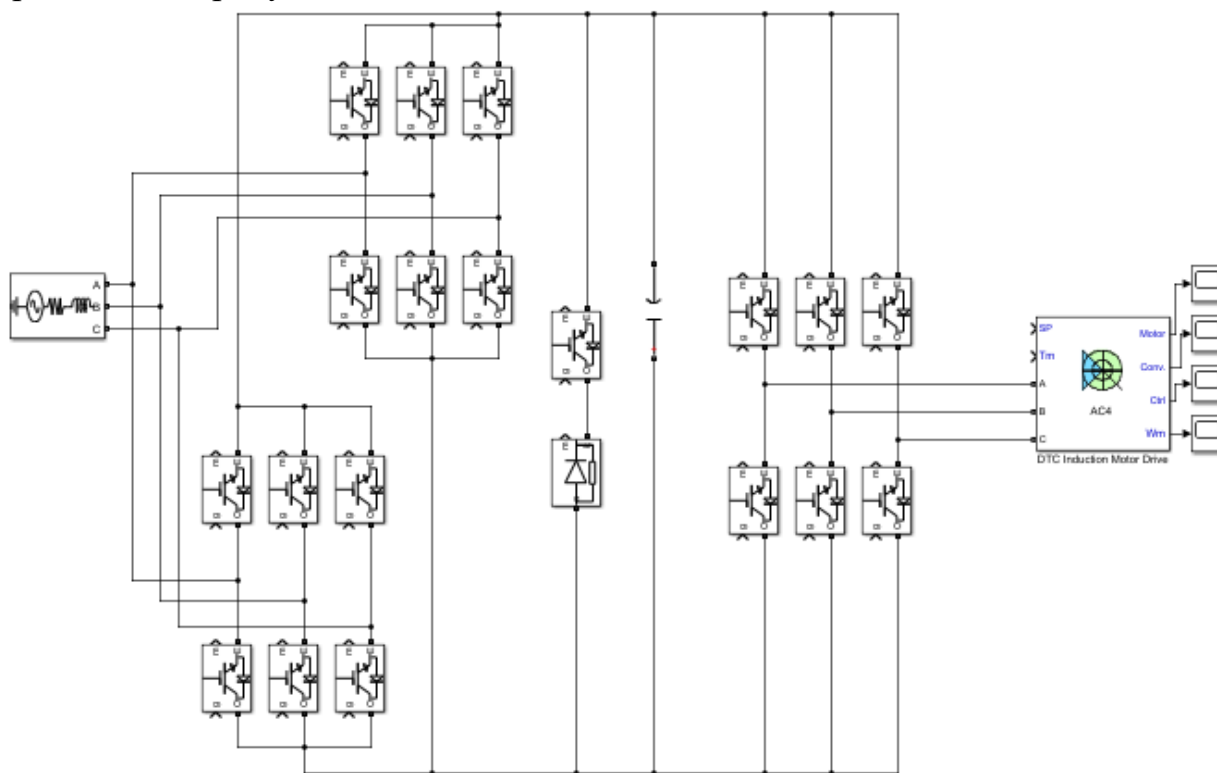


Рисунок 3 – Схема питания электродвигателя

Таким образом, анализ применения энергоэффективных электроприводов в автомобилестроении применяется достаточно широко, как в гражданских, так и в промышленном транспорте. По найденной схеме питания электроприводов переменного тока была сделана модель в системе MatLab Simulink на базе IGBT-транзисторах для проведения экспериментов. В дальнейшем данная модель будет применяться для нахождения оптимального алгоритма управления транзисторами, а так же для анализа и расчета энергоэффективности разработанного алгоритма.

Список литературы

1. А.Е.КОЗЯРУК, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН, ISSN 0135-3500. Записки Горного института. Т.218, Санкт-Петербург. 2016 – С. 261-269

2. А.Е. Козярук, Б.Ю. Васильев, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЙ С АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ, Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». 2 015. Т. 15, № 1. С. 47–53

3 ФИЛЮШОВ ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ, ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БЫСТ-

**РОДЕЙСТВУЮЩИМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, дис-
сертация на соискание ученой степени доктора технических наук**

4. Поляков, В.Н. Энергоэффективные режимы двигателей переменного тока в системах частотного управления : учеб. пособие / В.Н. Поляков, Р.Т. Шрейнер ; под общ. ред. Р.Т. Шрейнера.— Екатеринбург : УрФУ, 2017. — 256 с.

5. И.Я.БРАСЛАВСКИЙ, З.Ш.ИШМАТОВ, В.Н.ПОЛЯКОВ ЭНЕРГО-СБЕРЕГАЮЩИЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД Под редакцией И. Я. БРАСЛАВСКОГО Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 180400 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» направления 654500 «Электротехника, электро-механика и электротехнологии» Москва АСАДЕМА 2004

6. Белокопытов Р.Н., Мещеряков В.Н. Потребляемая мощность системы управления двигателем постоянного тока с помощью инвертора // Материалы V международной научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: Энергосбережение и эффективность в технических системах. – Тамбов: изд-во Першина Р.В., 2018. – С.207-208.

7. Мещеряков В.Н., Сибирцев Д.С. Синхронизированный асинхронный электропривод с частотным управлением // Электротехнические системы и комплексы. - 2018. - № 1(38). - С. 4–8.

Информация об авторах:

Мещеряков Виктор Николаевич, профессор кафедры Электропривода ЛГТУ, г. Липецк, РФ. 398055, Россия, Липецк, ул. Московская, 30,

Мантухов Егор Сергеевич, аспирант кафедры Электропривода ЛГТУ, г. Липецк, РФ. 398055, Россия, Липецк, ул. Московская, 30 Smartax48@mail.ru

Гладышев Владислав Евгеньевич, аспирант кафедры Электропривода ЛГТУ, г. Липецк, РФ. 398055, Россия, Липецк, ул. Московская, 30