

требуют специальную утилизацию. Исходя из выполнения перечисленных задач, можно сделать вывод о превосходстве светодиодного освещения над конкурирующими источниками света.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ПРОСТРАНСТВЕННО ВЕКТОРНОЙ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ ПРИ ПИТАНИИ ОТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Воротницкий С.С., магистр технических наук
*УО «Белорусский национальный технический университет»,
г. Минск, РБ*

В настоящее время актуальной темой является разработка электромобилей для широкого применения. Вследствие этого, существует много типов конструкции тягового электропривода. При этом питание электромотора может осуществляться от аккумуляторной батареи, солнечной батареи или топливных элементов. Рассматривается вариант электротранспорта с питанием от аккумуляторных батарей.

Электротранспорт имеет ряд преимуществ, которые помогают решить проблемы нехватки и дороговизны топлива.

Достоинства:

- простота конструкции (в том числе и электродвигателя) и управления, высокая надёжность и долговечность;
- возможность подзарядки от электрической сети в ночное время решило бы проблему «энергетического пика», т.е. проблему производства электроэнергии, которая не находит своего применения;
- электродвигатели имеют более высокий коэффициент полезного действия нежели двигатель внутреннего сгорания;
- возможность подзарядки источников энергии во время рекуперативного торможения двигателем, что позволит свести к минимуму использование тормозных колодок [1, 2].

Таким образом, разработка данного вида транспорта является актуальной темой.

Для анализа электрических и динамических процессов была разработана имитационная модель асинхронного электродвигателя, питаемого от аккумуляторных батарей с разным уровнем заряда, по принципу пространственно-векторной широтно-импульсной модуляцией (ПВ ШИМ). Целью этой методики является аппроксимиро-

вание мгновенного вектора опорного напряжения U^* при помощи комбинации состояний соответствующих базовых пространственных векторов.

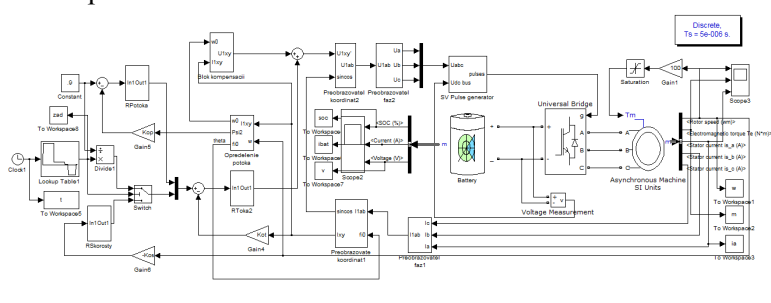


Рисунок 1 – Модель с ПВ ШИМ

В представленной выше модели используется трехфазный асинхронный двигатель мощностью 160кВт, аккумуляторные батареи с номинальным напряжением 515В, емкостью 10 Ач и уровнем заряда 99%. Емкость батарей принята малой, т.к. для проведения одного пуска и торможения двигателя этой величины достаточно. Эта модель позволит нам исследовать вопрос заряда батарей в режиме торможения, используя пространственно-векторную ШИМ. Преобразователь моделируется с помощью блока «универсальный мост», а двигатель с помощью блока "асинхронная машина". Крутящий момент нагрузки на валу машины является постоянным и составляет 80 Нм. Этот момент включает в себя действие сил сопротивления, но не учитывает аэродинамическое сопротивление. Для нашего случая это не существенное упрощение.

Управляющие импульсы на инвертор генерируются блоком «Пространственно-векторный ШИМ генератор». Частота ШИМ составляет 2000 Гц. При моделировании был задан следующий цикл: разгон до номинальной скорости, движение на постоянной скорости, выбег и. Как видно из графиков моделирования, в процессе разгона и равномерного движения происходит разряд батареи, а в режиме торможения ее заряд.

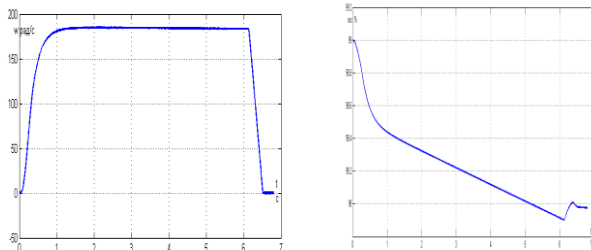


Рисунок 2 – Графики результатов моделирования
Литература

- [1] C. M. Shepherd, "Design of Primary and Secondary Cells - Part 2. An equation describing battery discharge," *Journal of Electrochemical Society*, Volume 112, Jul. 1965, pp. 657–664.
- [2] Tremblay, O. A Generic Battery Model for the Dynamic Simulation of Hybrid Electric Vehicles. *Vehicle Power and Propulsion Conference.*/ O. Tremblay; L.-A. Dessaint; A.-I. Dekkiche. – 2007. VPPC 2007. IEEE 9-12 Sept. 2007, pp. 284–289.

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЗООВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОРОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ МТФ

*Цой Ю.А., д.т.н., член.-корр. РАСХН, Любимов В.Е., к.б.н., доцент
ФГБНУ ВИЭСХ, Москва, РФ*

В Государственной Программе развития сельского хозяйства РФ в «Развитие подотрасли животноводства» и принятых Минсельхозом РФ мерах по субсидированию отрасли ставится задача увеличить воспроизводство коров в 1,5 раза.

Продуктивное долголетие коров определяется уровнем молочной продуктивности и способностью к воспроизводству. Развитие и становление половой системы коров в условиях беспривязного содержания при искусственном осеменении являются главными индикаторами здоровья животных. В стадах с удоями свыше 6000 кг молока срок инволюции матки после отела составляют 40-55 дней, тогда как у коров с удоями до 5000 кг - 18-25 дней. Результативность 1-го осеменения в первую охоту высокоудойных коров снижается до 5-25% против 35-50% при 5000 кг удоев. Чем выше про-