

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ С СУПЕРКОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ В ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ ДВИЖЕНИЯ

Клепиков В.Б., Семиков А.В., Банев Е.Ф.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Одним из достоинств электропривода (ЭП) по сравнению с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) является возможность рекуперативного торможения, которое сокращает расход электроэнергии и увеличивает дальность проезда на одном заряде в городских условиях движения, сопряжённых с частыми разгонами и торможениями. В работе рассматривается возможность использования дополнительного накопителя электроэнергии — суперконденсаторной батареи (СКБ), обладающей большим ресурсом и удельной мощностью по сравнению с аккумуляторной батареей (АБ), в качестве дополнительного накопителя. Целью работы является оценка расхода электроэнергии в различных стандартных городских циклах движения на примере автомобиля «Ланос» и сравнение энергетического эффекта от рекуперации при использовании ЭП по двум ниже представленным схемам. В обоих вариантах ЭП с СКБ и АБ отсутствует широтно-импульсный преобразователь (ШИП) между ними.

В первом, запатентованном кафедрой «АЭМС», варианте, показанном на рис. 1, СКБ всегда подключена к ШИП, питающему двигатель, а АБ подключена к ней через диод, предотвращающий её заряд при рекуперативном торможении. Во втором варианте, показанном на рис. 2, АБ и СКБ подключаются к преобразователю через силовой коммутатор К по очереди в зависимости от режима работы ЭП. Компьютерное моделирование продолжительных режимов движения показало:

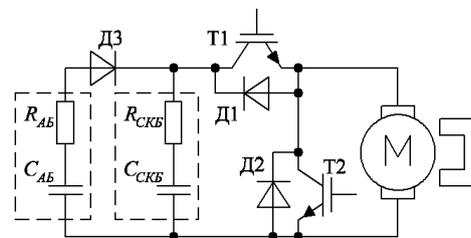


Рис. 1 — схема с диодом между АБ и СКБ

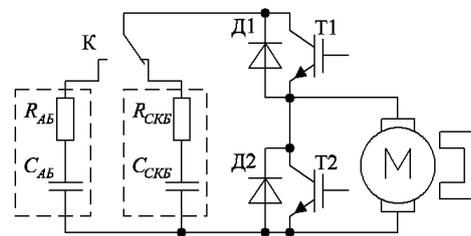


Рис. 2 — схема с переключением между АБ и СКБ

- значения среднеквадратичных токов ниже допустимых продолжительных;
- рекуперативное торможение с использованием СКБ позволяет сократить расход электроэнергии на 13...22%;
- расход электроэнергии составляет 15...23 кВт·ч / 100 км, что обеспечивает на порядок меньшие денежные затраты, чем на приобретение углеводородных топлив для автомобилей с ДВС
- применение СКБ позволяет снизить среднеквадратичный ток АБ на 3...18%, что уменьшает её износ;
- среднеквадратичные токи АБ и СКБ меньше в схеме с диодом (рис.1), поэтому эта схема предпочтительней, чем с переключением между накопителями.