

меди от первой гармоники для данных ν и α .

УДК.622.3

Многомодульные системы распределенного генерирования энергии

Константинова С.В.

Белорусский национальный технический университет

Конструкции ветроэлектростанций (ВЭС) постоянно совершенствуются: улучшаются их аэродинамика и электрические параметры, уменьшаются механические потери, решается проблема концентрации ветровой энергии и её упорядоченности. Строительство мощных ВЭС ведется за счет наращивания единичной мощности ветрогенераторов и их количества, что ведет к удешевлению киловатт-часа электроэнергии, но в тоже время выявляет ряд проблем, связанных с габаритными размерами установок. В настоящее время определяются новые тенденции развития систем распределенного генерирования энергии (РГЭ) – создание многомодульных установок, состоящих из единичных генераторов средней и малой мощности. Огромные перспективы открываются у ветрогенераторов мощностью до 3кВт для индивидуального пользования. Такие установки могут генерировать электроэнергию, достаточную для питания нескольких домов в городе или поселке. Модульная система *ветряков* взяла за основу принцип Lego. Каждый *ветрогенератор* может функционировать как по отдельности, так и подключенным к группе ветряков для увеличения производительности. Мини-ветрогенераторы позволяют создать более гибкую конструкцию. Такие проекты основаны на сочетании устойчивых технологий и идеи гибкой пространственной организации. Немаловажным преимуществом таких многомодульных систем является возможность их размещения в непосредственной близости от потребителя, что значительно сократит потери при передаче электроэнергии. Анализируя современное состояние ветроэнергетики, можно выделить совершенно новое направление – создание микро-энергетических установок, что способствует более эффективному использованию энергии ветра. Созданные микроветрогенераторы (компанией [Pleiades System Designs](#) для зарядки цифровых приборов; учеными из Университета штата Техас в Арлингтоне с диаметром трехлопастного ротора 1.88 мм и башней высотой 2 мм), разрабатываемые проекты многомодульных микрогенерирующих установок явно определяют микроэнергетику, как весьма перспективное и многообещающее направление развития систем распределенного генерирования энергии, что становится возможным благодаря

современному уровню развития высоких технологий.

УДК 621.333-23.018.53

**Имитационное моделирование тягового электропривода
с пространственно-векторной широтно-импульсной модуляцией
при питании от аккумуляторных батарей**

Воротницкий С.С.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время актуальной темой является разработка электромобилей для широкого применения. Вследствие этого, существует много типов конструкции тягового электропривода. Это может быть как один электродвигатель с возобновляемым источником энергии, приводящим транспортное средство в движение через коробку передач и дифференциал, так и безредукторные мотор-колеса. При этом питание электромотора может осуществляться от аккумуляторной батареи, солнечной батареи или топливных элементов.

Для анализа электрических и динамических процессов была разработана имитационная модель асинхронного электродвигателя, питаемого от двух аккумуляторных батарей с разным уровнем заряда, по принципу пространственно-векторной широтно-импульсной модуляцией (ПВ ШИМ). Целью этой методики является аппроксимирование мгновенного вектора опорного напряжения U^* при помощи комбинации состояний соответствующих базовых пространственных векторов.

В представленной выше модели используется трехфазный асинхронный двигатель мощностью 160 кВт, две аккумуляторные батареи с номинальным напряжением 550 В, емкостью 10 Ач и уровнем заряда 99% и 10%. 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". Его индуктивность рассеяния статора L_s увеличена в два раза его реального значения, чтобы имитировать эффект сглаживающего реактора, расположенного между преобразователем и двигателем. Крутящий момент нагрузки на валу машины является постоянным и составляет 80 Нм. Управляющие импульсы на инвертор генерируются блоком «Пространственно-векторный ШИМ-модулятор». Частота ШИМ составляет 2000 Гц, а входной опорный вектор подается в виде амплитуды напряжения U и угла θ . Анализ результатов моделирования подтвердил целесообразность и возможность широкого применения такого типа электропривода в работе электромобиля.