

Булатов Юрий Николаевич,

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Электроэнергетики и электротехники»
ФГБОУ ВО «Братский государственный университет»,
e-mail: bulatovyura@yandex.ru

Чан Зюй Хынг,

к.т.н., заведующий кафедрой «Автоматика»,
Военно-промышленный колледж, провинция Фу Тхо, Социалистическая Республика Вьетнам,
e-mail: tranduyhung67@yahoo.com

УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ СЕТЕВЫХ КЛАСТЕРОВ

Bulatov Yu.N., Tran Duy Hung

MANAGEMENT OF REGIMES OF ELECTRICITY SYSTEMS OF RAILWAYS BASED ON TECHNOLOGIES OF NETWORK CLUSTERS

Аннотация. На основе компьютерного моделирования предложены эффективные методы управления режимами и качеством электроэнергии в системах электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог с использованием интеллектуальных технологий.

Ключевые слова: системы электроснабжения железных дорог, сетевые кластеры, распределённая генерация, интеллектуальные технологии.

Abstract. On the basis of computer modeling proposed effective methods for managing the modes and quality of electric power in power supply systems for non-traction railroad consumers using intelligent technologies are proposed.

Keywords: power supply systems for railways, network clusters, distributed generation, intelligent technologies.

Для обеспечения оптимальной надёжности электроснабжения и высокого качества электроэнергии [1, 2] можно использовать технологию сетевых кластеров, основанную на концепции microgrid [1, 3, 4].

Для подтверждения эффективности этой технологии проведены исследования применительно к структурной схеме системы электроснабжения железнодорожной магистрали, представленной на рисунке 1. Моделировался район электроснабжения (РЭС) нетяговых потребителей, который включал установку распределенной генерации (РГ), осуществляющую электропитание группы нагрузок мощностью 5 МВт. Мощность установки РГ составляла 2,5 МВт. Связь РЭС с тяговой подстанцией осуществлялась через вставку постоянного тока (ВПТ). Результаты моделирования сведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества электроэнергии в сети 6 кВ сетевого кластера

№	Режим системы	$k_U, \%$			$k_{2U}, \%$
		U_{ab}	U_{bc}	U_{ca}	
1	РГ и ВПТ отключены	8,90	11,3	11,1	9,99
2	ВПТ включена	2,99	3,02	2,81	0,31
3	РГ и ВПТ включены	1,90	1,95	1,81	0,22

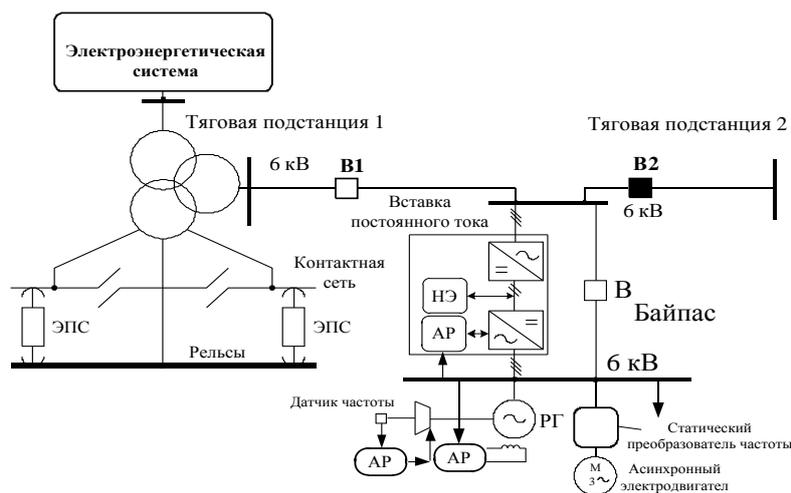


Рисунок 1 - Сетевой кластер для РЭС: АР – автоматические регуляторы; НЭ – накопитель электроэнергии; ЭПС – электроподвижной состав

Результаты моделирования позволили сделать вывод о том, что на основе сетевых кластеров возможно решение следующих задач:

- повышение надёжности электроснабжения за счет дополнительных источников энергии; улучшение качества электроэнергии по отклонениям, колебаниям, провалам, несимметрии и несинусоидальности напряжения;
- ограничение токов короткого замыкания вставкой постоянного тока; создание простого интерфейса для подключения аккумуляторных батарей большой мощности, светодиодных светильников, частотных электроприводов без выпрямителей и т.д.;
- улучшение условий работы генераторов, на которые негативно сказывается несимметрия, несинусоидальность и провалы напряжения; снижение влияний на рельсовые цепи;

Кроме того, наличие общей шины постоянного тока даёт возможность осуществлять зарядку электромобилей и электрокаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатов Ю.Н., Крюков А.В., Чан Зюй Хынг. Сетевые кластеры в системах электроснабжения железных дорог. Иркутск: ИрГУПС, 2015. 208 с.
2. Коновалов Ю.В., Дудко А.А. Исследование свойств генерирующих электротехнических комплексов // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. Иркутск. 2014. В 2-х т. Т. 1. С. 88-92.
3. Булатов Ю.Н., Крюков А.В., Чан Зюй Хынг. Согласованная настройка регуляторов установок распределенной генерации, работающих в системе электроснабжения железной дороги // Системы. Методы. Технологии. 2015. № 1(25). С. 94–102.
4. Чан Зюй Хынг. Применение вставок постоянного тока в системах электроснабжения нетяговых потребителей // Информационные системы контроля и управления в промышленности и на транспорте. Иркутск: ИрГУПС, 2013. Вып. 23. С.91-96.