

**Нгуен Ван Хуан,**  
магистр техники и технологии, аспирант,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
e-mail: huanco.k7a@gmail.com

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ ГЭС В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

### **Nguyen Van Huan USE OF SMALL HYDROELECTRIC POWER STATIONS IN RAILWAY POWER SUPPLY SYSTEMS**

**Аннотация.** В последнее время происходит значительный рост мощности возобновляемых источников энергии. В докладе рассматриваются вопросы применения малых гидроэлектростанции в системах электроснабжения железных дорог.

**Ключевые слова.** малые гидроэлектростанции, системы электроснабжения железных дорог.

**Abstract.** Recently there is a significant increase in power of renewables. In the report questions of application small hydroelectric power stations in the systems of power supply of the railroads are considered.

**Keywords.** small hydroelectric power stations, systems of power supply of the railroads.

Мировой опыт показывает, что освоение гидропотенциала малых рек решает проблемы энергоснабжения потребителей. В последние десятилетия малые гидроэлектростанции (МГЭС) находят широкое распространение во многих странах, где они, как правило, выступают в качестве местных экологически чистых источников энергии. Их работа экономит традиционные топлива, значительно сокращая вредные выбросы диоксида углерода.

В настоящее время происходит переход электроэнергетики России на новую технологическую платформу, основанную на использовании концепции интеллектуальных сетей (smart grid). Эта концепция предусматривает широкое применение установок распределённой генерации (РГ), которые могут работать на базе нетрадиционных источников энергии (НВИЭ), в частности, МГЭС.

В докладе рассмотрены вопросы, связанные с использованием МГЭС для электроснабжения нетяговых потребителей; при этом предполагалось формирование сетевого кластера – microgrid, рисунок 1. Эффективность работы МГЭС в составе сетевого кластера можно повысить с помощью систем автоматического регулирования [1–3].

В настоящее время предлагаются различные конфигурации автоматических регуляторов установок РГ. В докладе рассмотрены методы настройки и результаты исследования эффективности работы автоматических регуляторов возбуждения (АРВ) и частоты вращения (АРЧВ) синхронных генераторов для мини-ТЭЦ, микро-ГЭС, работающих в составе microgrid.

Ввиду относительно небольшой мощности установок РГ и малой постоянной инерции их роторов требуется согласованное регулирование их электри-

ческих и механических параметров. Такое регулирование может быть реализовано на основе методики согласованной настройки АРВ и АРЧВ.

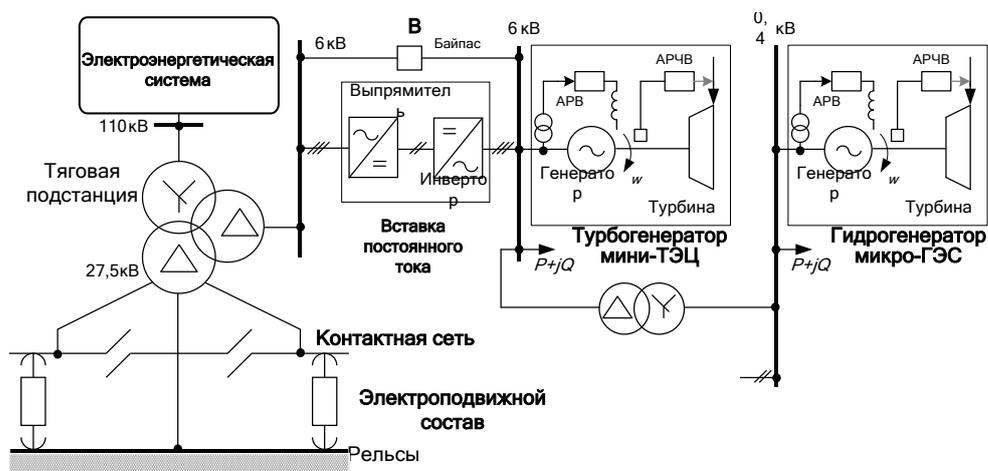


Рисунок 1 – Фрагмент системы электроснабжения железной дороги с установками РГ: АРВ – автоматический регулятор возбуждения; АРЧВ – автоматический регулятор частоты

Для оценки эффективности такого подхода проведено моделирование района электроснабжения нетяговых потребителей, включающего установку распределенной генерации (РГ), питающую группу нагрузок с суммарной активной мощностью 5 МВт, объединённую в сетевой кластер. Мощность установки РГ равнялась 2,5 МВт. Максимальная мощность МГЭС при моделировании принималась равной 0,91 МВт. Для повышения эффективности генераторов использовались прогностические регуляторы [2, 3].

Результаты компьютерного моделирования показали, что малые гидроэлектростанции возможно эффективно применять в системах электроснабжения железных дорог. Благоприятные условия для этого есть во многих районах, имеющих потенциал малых рек.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Булатов Ю.Н., Крюков А.В., Нгуен Ван Хуан. Определение параметров прогностических регуляторов для установок распределенной генерации систем электроснабжения железных дорог // Системы. Методы. Технологии. № 2(30). 2016. С. 84-91.
3. Булатов Ю.Н., Крюков А.В., Нгуен Ван Хуан. Прогностические регуляторы для установок распределенной генерации // Системы. Методы. Технологии. № 1(29). С. 63-69.
4. Булатов Ю.Н., Крюков А.В., Нгуен Ван Хуан. Применение прогностических регуляторов в установках распределенной генерации систем электроснабжения железных дорог // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. В 2-х тт. Т. 1. Иркутск: Иргупс, 2016. С. 573-578.