

Арсентьев Григорий Олегович,
аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет
e-mail: arsentev_1986@bk.ru

Крюков Андрей Васильевич,
д.т.н., профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения
e-mail: and_kryukov@mail.ru

Семкин Антон Александрович,
магистрант, Иркутский национальный исследовательский технический университет
e-mail: anton_syomkin@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ АСИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Arsent'ev G.O., Kryukov A.V., Semkin A.A.

USE OF ASYNCHRONOUS GENERATORS IN TRACTION POWER SUPPLY

Аннотация: Рассмотрены вопросы применения установок распределенной генерации, реализованных на основе асинхронных генераторов, в системах электроснабжения магистральных железных дорог переменного тока.

Ключевые слова: системы электроснабжения железных дорог; нетрадиционные возобновляемые источники энергии; асинхронные генераторы; моделирование.

Abstract: Questions of application of distributed generation installations realized on the basis of asynchronous generators in railroad power supply systems of alternating current are considered.

Keywords: railroad power supply systems; nonconventional renewable energy sources; asynchronous generators; modeling.

Современные технологии позволяют потребителям электроэнергии использовать собственные генерирующие установки, которые могут конкурировать с централизованным производством электроэнергии [1–3]. Наибольший эффект от применения такого подхода, получившего название распределенной генерации (РГ), достигается при объединении отдельных установок в микроэнергосистемы (сетевые кластеры). В качестве первичных двигателей для установок РГ могут использоваться ветрогенераторы и гидравлические турбины небольшой мощности.

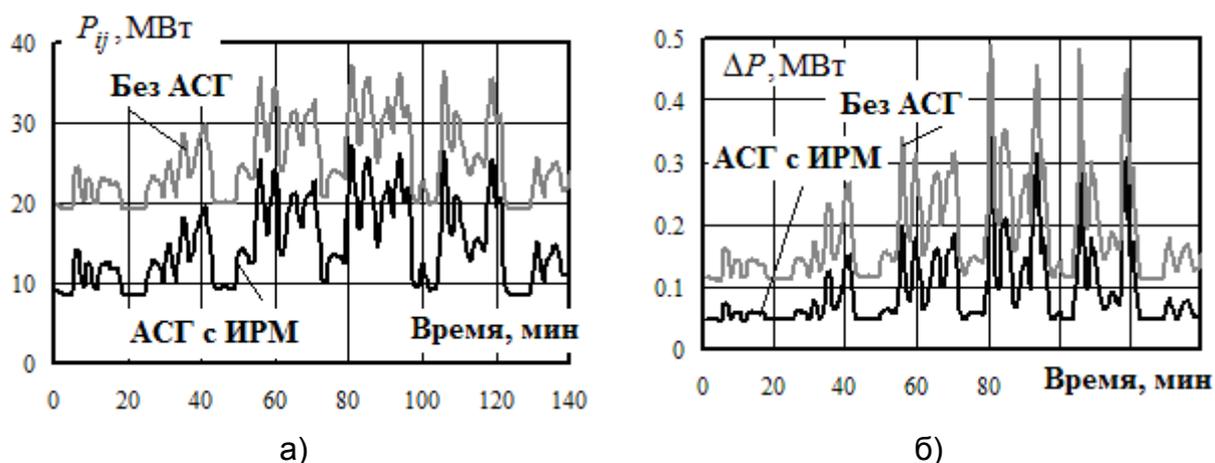
В докладе приведены результаты исследований, направленных на решение следующих задач:

- разработка компьютерных моделей асинхронных генераторов (АСГ) на основе фазных координат;
- создание методов моделирования режимов систем электроснабжения железнодорожного транспорта, в состав которых включены генераторы, реализованные на базе асинхронных машин.

Эффекты применения АСГ исследовались путем имитационного моделирования работы типовой системы электроснабжения железной дороги (СЭЖД) с тремя тяговыми подстанциями (ТП) [2]. На каждой ТП предусматривалось установка ветровой турбины с АСГ мощностью 6 МВт. Работа асинхронной машины в генераторном режиме достигалась при скорости вращения, равной 3100

об/мин. Обеспечение АСГ реактивной мощностью осуществлялось батареями конденсаторов, подключенными на его зажимы.

Отдельные результаты моделирования, полученные на основе комплекса программ Fazonord [4], представлены на рисунке 1.



а) б)
Рисунок 1 – Поток мощности и потери в питающей ЛЭП:
а) поток активной мощности; б) потери активной мощности

Полученные результаты показывают следующее.

1. Использование АСГ позволяет значительно повысить энергоэффективность. Результаты, проиллюстрированные на рисунке 1 б, показывают, что потери активной мощности в системе внешнего электроснабжения уменьшаются при включенных асинхронных генераторах примерно в два раза.

2. Наличие регулируемых источников реактивной мощности, работающих в комплексе с АСГ, уменьшает отклонения и колебания напряжения в тяговой сети. За счет выработки электроэнергии, осуществляемой АСГ, уменьшается потребление от централизованных источников, рисунок 1 а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закарюкин В.П., Крюков А.В., Арсентьев Г.О. Применение асинхронных генераторов в системах электроснабжения железных дорог // Вестник ИРГТУ. № 8(115), 2016. С. 118-126.

2. Закарюкин В.П., Крюков А.В., Арсентьев Г.О. Моделирование асинхронных генераторов в фазных координатах // Электротехнические системы и комплексы. №3(32). 2016. С.4-9.

3. Коновалов Ю.В., Абрамович Б.Н., Устинов Д.А. Электромеханические комплексы с синхронными двигателями. Моделирование, выбор и реализация энергоэффективных режимов. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2013. 121 с.

4. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Методы совместного моделирования систем тягового и внешнего электроснабжения железных дорог переменного тока. Иркутск: Изд-во Иргупс, 2011. 170 с.