

стр. 131–138

УДК 621.311.1

Н. В. Коровкин, Ву Куанг Ши

Оптимизация энергопотребления на основе использования накопителя энергии.

Рассмотрены вопросы экономии затрат на электроэнергию (ЭЭ) при двухступенчатом тарифе за счёт использования накопителя ЭЭ для некоторого энергообъекта (ЭО). Предполагается, что ЭО потребляет только активную мощность, графики потребления имеют дневной максимум различаются по дням недели. Мощность нагрузки разделяется на две части: строго заданную и вариативную, изменяемую при оптимизации. К таким ЭО относятся, один или несколько частных домов, многоквартирный дом, офисный центр, ферма, не крупное промышленное предприятие с преимущественным потреблением активной мощности.

Сформулирована и решена задача определения наименьших затрат на ЭЭ при различных соотношениях между мощностями сети, нагрузки, преобразователя «накопитель–нагрузка» и ёмкостью накопителя. Задача сведена к задаче линейного программирования с общим числом переменных 2520. Оптимальное ведение режима выполнено для интервала оптимизации – 1 неделя и шага дискретизации 12 минут. Показано, что использование накопителя снижает стоимость потребленной ЭЭ на 5–25 %. При этом инвестиции в дополнительное оборудование (накопитель и преобразователь) оценены как значительные. Существенный (10 и более процентов) выигрыш в затратах на ЭЭ получается при мощности преобразователя в 10 и более процентов от мощности сети. Общий вывод состоит в том, инвестирование средств в накопитель и затраты на его текущую эксплуатацию даже при оптимальном ведении режимов в экономическом смысле не более выгодны, чем покупка ЭЭ у сети, потому что разница в ценах на энергию от сети не компенсирует инвестиционную стоимость необходимого дополнительного оборудования.

Ключевые слова: задача линейного программирования, накопитель ЭЭ, экономия ЭЭ, уменьшение потребления ЭЭ, оптимальное ведение режима, симплекс-метод, двухступенчатый тариф, стабильность напряжения.

Коровкин Николай Владимирович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Теоретическая электротехника и электромеханика» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ); научный сотрудник отдела проектирования и развития энергосистем Научно-технического центра Единой энергетической системы (АО «НТЦ ЕЭС»).

E-mail: nikolay.korovkin@gmail.com

Ву Куанг Ши (Вьетнам), аспирант кафедры Теоретическая электротехника и электромеханика Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ).