

ЗАЛУЧЕННЯ ПОБУТОВИХ СПОЖИВАЧІВ З ВОДОНАГРІВАЧАМИ ДО РЕАГУВАННЯ НА ПОПИТ

В.М. Кіянчук¹, К.В. Махотіло²

¹ аспірант кафедри ЕС, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² професор кафедри ЕС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Vladyslav.Kiianchuk@ieee.khpi.edu.ua

Залучення побутових споживачів з електричними накопичувальними водонагрівачами (ЕНВ) до програм реагування на попит має великий потенціал для оптимізації споживання електричної енергії та збільшення кількості доступних ресурсів для балансування енергетичної системи. Одним з основних факторів успішної інтеграції ЕНВ є аналіз їх технічних параметрів, а також збір історичних даних з метою подальшого аналізу режимів роботи. Для реалізації програм реагування на попит за допомогою побутових споживачів важливо враховувати економічні та технічні умови, правові аспекти регулювання ринку електричної енергії та стимулюючі механізми для споживачів.

Ключовим елементом програм реагування на попит, що виконує функцію централізованого управління, є агрегатор. Він аналізує споживання та прогнозує навантаження, налаштовуючи параметри роботи водонагрівачів для досягнення оптимального балансу між економією електричної енергії та комфортом споживачів. Оптимізація температурних налаштувань та часових циклів нагріву ЕНВ сприяє підвищенню енергоефективності, а також створює додатковий резерв гнучкості для реагування на ринкові цінові сигнали або команди агрегатора.

Агрегатори можуть задавати рекомендовані температурні режими для ЕНВ, знижуючи рівень споживання електроенергії в пікові періоди, водночас зберігаючи комфорт споживачів. Здатність агрегатора управляти включенням/вимкненням ЕНВ у певні години, особливо під час пікових навантажень, дозволяє забезпечити продаж керованого навантаження на ринку допоміжних послуг та балансує ринку. Завдяки програмам реагування на попит, споживачі можуть знизити рахунки за електричну енергію, підвищити стабільність енергетичної мережі, зменшити потребу у будівництві нових генеруючих потужностей та інфраструктури передачі і розподілу, а також зменшити використання викопного палива в енергетиці. Одним із важливих завдань при впровадженні таких систем є збереження комфортних умов для споживачів. Основними труднощами є технологічні бар'єри інтеграції, відсутність обізнаності серед споживачів, а також складнощі зі стабільним підключенням та обміном даними, що може знижувати ефективність використання кінцевого ресурсу.

Експериментальне дослідження та моделювання режимів роботи ЕНВ, що враховує індивідуальні потреби та сценарії використання, вже продемонстрували значний потенціал для участі у програмах реагування на попит [Error! Reference source not found.]. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку алгоритмів, що дозволять підвищити ефективність управління ЕНВ та максимізацію прибутку від їхньої участі в ринку електричної енергії.

Список літератури:

1. Кіянчук В. М. Робоча група WG №C5.1UA ПОТЕНЦІАЛ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ УПРАВЛІННЯ ПОПИТОМ ДЛЯ ОЕС УКРАЇНИ [Електронний ресурс] / В. М. Кіянчук, К. В. Махотіло // ГС СІГРЕ-Україна. – 2023. – 41-48 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://cigre.org.ua/nova-tehnicna-broshura-unk-robochoyi-gru/>.