

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В УКРАЇНІ ТА ЇХ УЧАСТЬ У ПОКРИТТІ ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз стану малої гідроенергетики в Україні, на основі якого виявлені пріоритети та перспективи розвитку гідропотенціалу країни. Даний аналіз дозволив визначити основні чинники, що впливають на перспективи розбудови малої гідроенергетики як одного із напрямків відновлювальних джерел. Розглянуто роль малих гідроелектростанцій в покритті графіків навантаження розподільних електромереж. Показано, що встановлення нових розосереджених джерел може мати як позитивний так і негативний вплив на мережі 10 кВ.

Ключові слова: малі гідроелектростанції, відновлювані джерела енергії, електричні мережі, зелений тариф, графік навантаження.

ANALYSIS OF THE SMALL HYDROELECTRICITY DEVELOPMENT IN UKRAINE AND THEIR PARTICIPATION IN THE COVERAGE OF GRAPHICS OF POWER CLEANING OF ELECTRICITY

Abstract

The analysis of the state of small hydropower in Ukraine was carried out, on the basis of which the priorities and prospects of development of the hydropotential of the country were identified. This analysis allowed to identify the main factors influencing the prospects of developing small hydropower as one of the directions of renewable sources. The role of small hydroelectric power stations in covered graphs of load of distribution electric networks is considered. It is shown that the installation of new distributed sources can have both positive and negative effects on the network of 10 kV.

Keywords: small hydroelectric power stations, renewable energy sources, electric grids, green tariff, load schedule.

Вступ

Гідроелектричні станції (ГЕС) на сьогоднішній день є одними з екологічно чистих джерел, що виробляють дешеву електроенергію. Через зростаючі ціни на енергоносії вартість електроенергії на традиційних електростанціях постійно підвищується. Використання енергії води, а в даному випадку гідроенергетичного потенціалу малих річок, сприятиме децентралізації об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) і поліпшенню енергопостачання віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості [1].

Гідроенергетика відіграє важливу роль у забезпеченні стійкості ОЕС України, оскільки забезпечує енергетичну систему високо маневреними потужностями для регулювання добових графіків навантаження з покриттям пікової частини та заповненням нічних провалів.

Мала гідроенергетика в Україні є одним з перспективних напрямків розвитку відновлюваної енергетики. «Зелений» тариф і наявність вже існуючої інфраструктури забезпечують інтерес інвесторів до даного сегменту ринку. Малі гідроелектростанції (МГЕС) можуть значно поліпшити енергопостачання віддалених і важкодоступних районів України, сприяючи їх економічному розвитку [2, 3].

Україна має розвинений гідроенергетичний комплекс. Вітчизняний машинобудівний комплекс забезпечує виготовлення обладнання як для реконструкції та відновлення, так і спорудження гідроелектростанцій різних типорозмірів.

Метою роботи є аналіз розвитку малих гідроелектростанцій в Україні та їх участі у покритті графіків навантаження електромережі.

Результати дослідження

Стимулом до відновлення малої гідроенергетики в Україні стало введення в 2009 році так званого «зеленого» тарифу – підвищених розцінок на енергію, видобуту з відновлюваних джерел. Увагу підприємців привернули зруйновані об'єкти в центрі країни.

На даний час функціонує близько 70 малих ГЕС та каскадів малих ГЕС, робота яких відновлена, та 7 мікро-ГЕС (до малих ГЕС відносяться гідроелектростанції потужністю до 10 МВт, що розділяються на мікро-ГЕС, – потужністю до 0,1 МВт, міні-ГЕС – потужністю 0,1–1,0 МВт та малі ГЕС – потужністю від 1,0 до 10,0 МВт). Ще 95 малих ГЕС, більшість з яких знаходиться у вкрай незадовільному стані, можуть бути відновлені.

Будівництво малих ГЕС є доцільним як з екологічної, так і з економічної точки зору. Ефективність будівництва малих ГЕС визначається їх мінімальним впливом на навколишнє середовище, а також невеликими інвестиціями і термінами будівництва.

Стимулюючими факторами в будівництві малих ГЕС є:

- постійна відновлюваність водних ресурсів;
- мінімальний вплив на навколишнє середовище;
- низька собівартість електроенергії порівняно з тепловими станціями;
- поліпшення комунально-побутових умов та праці людей;
- малі ГЕС не вимагають тривалих термінів будівництва;
- низька капіталомісткість, короткий інвестиційний цикл.

Якщо порівнювати малі ГЕС з іншими видами відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), наприклад, сонцем, вітром, то гідроенергетика практично не залежить від погодних умов і спроможна забезпечити електропостачання споживачів дешевою електроенергією протягом доби.

Не дивлячись на низьку перевагу, які мають малі ГЕС, на сьогодні все ще існують невирішені проблеми, пов'язані з забезпеченням стійкості і надійності роботи енергосистеми, що потребує встановлення додаткової апаратури автоматики. Підключення нового розосередженого джерела енергії (РДЕ) змінює характеристики мережі, і в деяких випадках вони можуть погіршуватись. Наприклад, можуть змінитись частотні характеристики системи, погіршитись показники якості напруги.

Для підвищення техніко-економічної ефективності сумісної експлуатації РДЕ і розподільних електричних мереж необхідно розв'язати такі основні завдання, що дозволять збільшити виробництво електроенергії відновлюваних джерел, зменшити втрати електроенергії в розподільних електромережах, покращити якість і надійність електропостачання споживачів [4].

Важливим у досягненні ефективного використання РДЕ є правильний вибір місця їх під'єднання в електричній мережі. В роботі проведено дослідження впливу розосередженого генерування на режими роботи розподільних електричних мереж за умови співмірного генерування РДЕ та електроспоживання електричної мережі, а також у разі перевищення потужності генерування над електроспоживанням. Запропоновані математична модель та алгоритм оцінювання показника ефективності приєднання відновлюваних джерел до електромережі з урахуванням їх впливу на втрати потужності та якість електричної енергії.

Висновки

На сьогодні потенціал малих ГЕС використовується в Україні не більше, ніж на третину. Незважаючи на наявність природних ресурсів, видобуток енергії за допомогою малих річок – бізнес витратний і трудомісткий. Крім того, для процвітання цієї галузі потрібні деякі зміни в законодавстві.

Широке впровадження розосереджених джерел енергії, в тому числі і малих ГЕС, може призвести до погіршення режимів роботи розподільних електричних мереж. Тому ще на стадії передпроектних розрахунків необхідно проводити оцінювання впливу РДЕ на ефективність електропостачання, а також визначати доцільні потужності та місця приєднання нових джерел електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хоменко В. О. Аналіз стану та перспективи розвитку малої гідроенергетики в Україні. Експлуатація малих ГЕС та каскадів малих ГЕС у сучасних умовах / В. О. Хоменко, П. Д. Лежнюк // Кафедра електричних станцій та систем. ВНТУ. Вінниця — 2012. — № 6 — С. 118—123.
2. Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію. Постанова НКРЕ від 29.05.2014 № 772. Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=11090>.

3. Відновлювальні джерела енергії в розподільчих електричних мережах: Монографія / П. Д. Лежнюк, О. А. Ковальчук, О. В. Нікіторович, В. В. Кулик. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – 205 с.

4. Оцінювання впливу відновлюваних джерел електроенергії на функціонування електричних мереж / О. А. Буславець, В. В. Кулик, П. Д. Лежнюк, В. В. Тептя // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. Технічні науки. Вип. 164 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – 2015. С. 46-49.

Мусінкевич Володимир Вікторович – студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 2e15b.mysinkevuch1@gmail.com

Науковий керівник: **Тептя Віра Володимирівна** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: teptyavira@gmail.com

Mysinkevuch Volodumir V. – student, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: mysinkevuch1@gmail.com

Supervisor: **Teptia Vira V.** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the department of electric power stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: teptyavira@gmail.com