

ВПЛИВ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА РЕЖИМИ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Робота присвячена аналізу впливу малих гідроелектростанцій, зокрема з асинхронним генераторами, на режими роботи розподільних електричних мереж та втрати електроенергії в них. Запропоновано шляхи зменшення адресних втрат електроенергії

Ключові слова: розосереджені джерела енергії, малі гідроелектростанції, втрати, електричні мережі.

Abstract

The work is dedicated to analyze the impact of small hydropower plants, including asynchronous generators, the modes of distribution electrical grids and power losses in them. Ways to reduce targeted power losses prompted.

Keywords: dispersed energy, small hydroelectric power, losses, electric network

Вступ

Хоча темпи розвитку малої гідроенергетики в Україні на сьогодні стримуються цілим рядом факторів, в енергобалансі країни частка ГЕС, зокрема малих ГЕС (МГЕС), поступово зростає. Однією з головних проблем у відновленні та експлуатації малих ГЕС є зменшення державного стимулювання малої гідроенергетики, що у поєднанні з відсутністю серійного обладнання та великим терміном повернення інвестицій призводить до низької економічної ефективності розбудови малої гідроенергетики [1].

Стримуючим фактором на шляху підвищення ефективності використання гідропотенціалу малих річок України та розбудови малих ГЕС є також недостатнє дослідження технічних аспектів їх експлуатації у сучасних умовах і фактична відсутність, через це, нормативів та методик забезпечення оптимальних техніко-економічних показників МГЕС на стадії їх проектування. Так, на сьогодні практично не дослідженні питання використання малих ГЕС в електричних системах з метою підвищення надійності та якості електропостачання споживачів, впливу малих ГЕС на режими роботи розподільних електричних мереж (ЕМ), аналізу складової втрат електроенергії, що зумовлені роботою ГЕС.

Отже, метою роботи є дослідження питань, пов'язаних з експлуатацією малих ГЕС та шляхів підвищення ефективності їх експлуатації з урахуванням впливу на розподільні електричні мережі.

Результати дослідження

Важливим напрямком обґрунтування ефективності МГЕС є дослідження їх впливу на втрати електроенергії у розподільних мережах. Очевидно, що на значення втрат впливають як параметри МГЕС, так і схема їх приєднання, а також значення та графік споживання суміжних навантажень. Виходячи з типових схем приєднання малих ГЕС до розподільних мереж, за певних потужностей генерування вони частково компенсують потоки потужності, зумовлені навантаженням споживачів, і надходження електроенергії з боку системи зменшується. Разом з цим зменшуються втрати потужності та електроенергії в розподільних мережах [1]. Збільшення втрат в розподільних мережах через роботу МГЕС буде лише у випадку коли середня потужність генерування станції буде перевищувати аналогічний показник суміжного навантаження удвічі. Останнє, враховуючи гідропотенціал малих річок України, зустрічається вкрай рідко і лише для гірських районів західного регіону.

Складність задачі оцінювання впливу малих ГЕС на втрати в ЕМ полягає в тому, що втрати електроенергії залежать від перетоків у лініях мережі нелінійно і скористатися методом накладання неможливо. На даний момент в інженерній практиці використовується низка методів, що дозволяють оцінювати зазначену складову втрат [2, 3]. Використання їх в розімкнених розподільних мережах, призводить до допустимих похибок на етапі планування режимів ЕМ, однак для замкнених мереж ситуа-

ція ускладнюється.

Для розв'язання зазначених проблем у [4] обґрунтовано можливість розв'язання задачі аналізу впливу окремих вузлів генерування на втрати в ЕМ, з використанням коефіцієнтів розподілу втрат. Останні залежать від параметрів заступної схеми, які за певних допущень можна вважати постійними, а також від значень напруги у вузлах ЕМ, які визначаються навантаженням і генеруванням у вузлах схеми. Таким чином нелінійність втрат електроенергії в ЕМ враховується.

Показано, що для випадку, коли зміна потужностей у вузлах ЕМ є незначною, тобто не викликає істотних (не більше 1%) відхилень напруги у вузлах, залежність втрат електроенергії в ЕМ від потужностей у її вузлах можна вважати лінійною. Отже, для дослідження впливу малих ГЕС на втрати в розподільних мережах з прийнятною точністю можна використовувати метод накладання [4].

Для підтвердження отриманих результатів виконано низку практичних розрахунків з використанням уточнених методів визначення втрат електроенергії в ЕМ на прикладі малих ГЕС, що були відношені в наслідок діяльності зовнішньоекономічної асоціації «НОВОСВІТ» (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати розрахунку втрат у електричних мережах 10 кВ з МГЕС

Вид розрахунку	Надходж. з ЕС, кВт·год	Втрати в ЛЕП, кВт·год/%	Сумарні втрати, кВт·год/%
Без урахування Коржовської МГЕС	286615,4	$\frac{6773}{2,36}$	$\frac{12344}{4,31}$
З урахуванням Коржовської МГЕС	110882,3	$\frac{2369,1}{0,83}$	$\frac{7365,2}{2,57}$
Оцінка впливу МГЕС	$\frac{-175733,1}{-61,31\%}$	$\frac{-4403,9}{-65,02}$	$\frac{-4978,8}{-40,33}$

Таким чином, в результаті теоретичних досліджень та практичних розрахунків було підтверджено позитивний вплив малих ГЕС на втрати потужності у характерних режимах ЕМ, а також втрати електроенергії в них.

Висновки

Результати дослідження впливу малих ГЕС з асинхронними генераторами на втрати електроенергії в електричних мережах енергосистеми дозволяють стверджувати, що у більшості випадків для МГЕС встановленою потужністю 100-400 кВт їх робота призводить до зменшення втрат, а також підвищення якості напруги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Нікіторович О.В. Особливості роботи малих ГЕС з асинхронними генераторами в електричних мережах енергосистеми // Технічна електродинаміка. Тематичний випуск "Проблеми сучасної електротехніки". ч.3.– 2008.– С.43–48.
2. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Бурикін О.Б. Взаємовплив електричних мереж і систем в процесі оптимального керування їх режимами: Монографія.– Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008.– 122 с.
3. Стогний Б., Павловский В. Определение транзитных потерь мощности в фрагментированных электрических сетях областных энергоснабжающих компаний // Энергетическая политика Украины. – 2004. – №5. – С. 26–31.
4. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Бурыкин А.Б. Определение и анализ потерь мощности от транзитных перетоков в электрических сетях энергосистем методом линеаризации // Электрические сети и системы. – 2006. – №1. – С. 28–32.

Склярук Віталій Михайлович — студент групи 1Е-126, факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sklyarukvm@mail.ru;

Науковий керівник: **Кулик Володимир Володимирович** — д-р техн. наук, доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Sklyaruk Vitaliy M. — Department of Electric Energy and Power Mechanic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : sklyarukvm@mail.ru;

Supervisor: **Kulyk Volodymyr V.** — Dr. Sc. (Eng.), Asist. professor, Asist. professor of the Chair of Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.