

- будівництво міні-ГЕС в регіонах централізованого енергопостачання на наявних перепадах водосховищ та водотоків;
- нове будівництво з концентрацією напору.

Мала енергетика України через її незначну питому вагу (0,2%) в загальному енергобалансі не може суттєво впливати на умови енергозабезпечення країни. Однак експлуатація малих ГЕС дає можливість виробляти близько 250 млн. кВт*год електроенергії на рік, що еквівалентно щорічній економії до 75 тис. тонн дефіцитного органічного палива.

За оцінками Світової енергетичної ради, економія органічного палива за рахунок малої гідроенергетики у загальному виробництві енергії на 2020 рік буде складати 69 та 99 млн. т. у.п. для відповідно мінімального та максимального варіантів розвитку.

Список використаних джерел:

1. Гідроенергетика» // Енциклопедія сучасної України : у 30 т / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ, Координаційне бюро енциклопедії сучасної України НАН України. — К., 2003—2019. — ISBN 944-02-3354-X.
2. Енергоресурси та гідрологічні основи гідроенергетики : навч. посіб. / А. М. Маковський, Ю. Ю. Філіпович ; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. — Рівне : [НУВГП], 2010. — 128 с.

Дьячук Сергій

магістрант

Наукові керівники:

к.т.н., доцент **Потанський П.В.**,

к.т.н., доцент **Гарасимчук І.Д.**

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Розподільна електрична мережа є складним об'єктом, який містить елементи з різними функціональними параметрами та характеристиками – трансформаторні підстанції, кабельні та повітряні лінії електропередавання тощо. Якість функціонування (готовність до надійного постачання електричною енергією належної якості) такого об'єкту залежить від надійності кожного елемента, узгодженості їх параметрів та структурних зв'язків між ними. Визначальним тут є наявність джерел електроенергії та їх технічні характеристики. Згідно сучасних тенденцій розвитку електричних систем збільшується частка децентралізованого генерування енергії, а розподільні електричні мережі (ЕМ) у сукупності з розосередженими джерелами енергії (РДЕ) розглядаються як лока-

льні електричні системи (ЛЕС) . Оскільки ЛЕС динамічно розвиваються, то виникають задачі пов'язані з оцінюванням варіантів їх розвитку. Зокрема, забезпечення ефективного функціонування розосереджених джерел електроенергії в ЛЕС вимагає розв'язання задачі оптимізації схем приєднання до розподільних електричних мереж.

Зростання рівня впровадження ВДЕ в електричні мережі України зумовлює відчутний вплив на режими мереж, який є не завжди позитивним внаслідок особливостей таких джерел. Подальший аналіз виконаємо на прикладі Ямпільських районних електричних мережах Вінницької області, сумарна потужність ВДЕ в яких складає понад 30% від потужності навантаження, з них 95% припадає на фотоелектричні станції. По окремих фідерах встановлена потужність ФЕС співрозмірна з потужністю навантаження або навіть більша. Оскільки генерування ФЕС змінюється протягом дня, то можливі випадки, коли декілька годин на добу генерування ФЕС переважає локальне електроспоживання. Це пояснюється ще й тим, що часто в години піку генерування сонячних електростанцій в загальному графіку навантаження йде спад. З урахуванням того, що фотоелектричні станції підключаються поблизу споживачів, це значно збільшує нерівномірність сумарного добового графіка електричних навантажень.

На рисунку 1 показано зміну потужності генерування ФЕС та навантаження для літнього періоду в проміжок часу з 12:30 до 13:00. Цей графік свідчить про те, що баланс між спожитою та генерованою ФЕС електроенергією забезпечується з певною імовірністю, яка не дорівнює одиниці.



Рис.1. Зміна потужності генерування ФЕС та навантаження протягом літнього періоду в проміжок часу з 12:30 до 13:00.

Для визначення імовірності забезпечення балансової надійності генеруванням ФЕС необхідно визначити закон розподілу випадкової величини. Дослідження показують, що розподіл потужностей навантаження та генерування ФЕС з достатньою точністю описує суміш гаусових розподілів. Використання

ЕМ- алгоритму для розщеплення гаусової суміші дає можливість визначити їх основні імовірнісні характеристики для кожної компоненти генерування та навантаження. За отриманими характеристикам знаходимо імовірність покриття графіка навантаження генеруванням ФЕС по кожному часовому проміжку доби літнього періоду. Що стосується зими, весни та осені, то відповідні розрахунки по визначенню імовірнісних характеристик генерування Гальжбіївської ФЕС та навантаження лінії Ф-15 «ПС Ямпіль 110/10кВ».

Графічне зображення зміни імовірності покриття графіка навантаження Ф-15 генеруванням Гальжбіївської ФЕС протягом доби для літнього періоду представлено на рисунку 2.

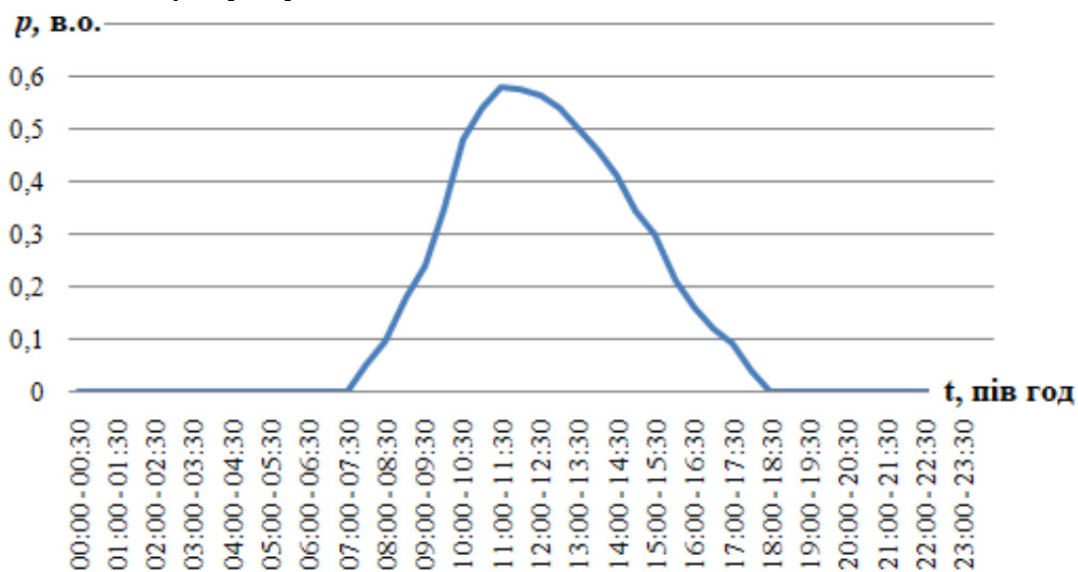


Рис. 2. Зміна імовірності покриття графіка навантаження Ф-15 генеруванням Гальжбіївської ФЕС.

Відновлювані джерела енергії можна використовувати як засіб підвищення якості електропостачання. Однак, через залежність їх режиму генерування від природних умов вимагає розроблення методів для визначення умов доцільної їх розбудови.

Список використаних джерел

1. ДСТУ EN 50160:2014. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014.
2. Комар В. О., Поліщук А. Л. Узагальнена техніко-економічна оцінка ефективності реконструкції розподільних електричних мереж. Вісник національного університету «Львівська політехніка». 2010. № 666.
3. Лежнюк П. Д., Комар В. О., Лесько В. О., Кузьмик О. В. Оптимізація режимів розподільних електричних мереж в умовах зростання частки розосередженого генерування. Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження АПК України. 2012.
4. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation, edited by M. Wróbel , M. Jewiarz , and A. Szłęk (Springer Nature Switzerland, Cham, Switzerland, 2020).
5. Лежнюк П. Д., Комар В. О., Кравчук С. В. Врахування нестабільності генерування енергії відновлюваними джерелами в задачі вирівнювання добового графіка електричних навантажень. Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Технічні науки. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. Харків : ХНТУСГ, 2016. Випуск 176.