

Бондарук Михайло
студент 2 курсу спеціальності
208 «Агроінженерія»
Науковий керівник:
к.ф.-м.н., доцент **Слободян С.Б.**
*Подільський державний
аграрно-технічний університет
м. Кам'янець-Подільський*

ГІДРОЕНЕРГЕТИКА – СУЧАСНИЙ СТАН ГАЛУЗІ ТА ЇЇ ПЕРСПЕКТИВИ

Гідроенергетика – галузь відновлюваної енергетики, що вивчає використання потенціальної та кінетичної енергії води шляхом перетворення її в електричну. Таке перетворення відбувається на гідроелектростанціях.

Енергія води, як і енергія вітру, використовується людьми здавна як джерело механічної енергії, а починаючи з ХХ ст. і як джерело електроенергії. У світі побудована велика кількість гідроелектростанцій, які виробляють до 5 % загальної електроенергії, причому в деяких країнах частка електрики, виробленої на гідроелектростанціях, значно вища. В Україні, на Дніпрі, побудовано каскад з 6 гідроелектростанцій. Слід зазначити, що в останні роки будівництво гідроелектростанцій у світі значно скорочено внаслідок відсутності сприятливих умов.

При звичайній гідроелектричній схемі вода накопичується в резервуарі, що часто створюється перегородженням річки дамбою. Вода з резервуару подається на турбіни, з'єднані з електричним генератором. У насосних електростанціях вода, що проходить через турбіни, подається туди по циклу знову. У припливних електростанціях використовується енергія води, що піднімається й опускається в результаті припливів. Одна п'ята частина електроенергії, що виробляється у світі – гідроелектрична.

Гідроенергетика як науковий напрям

Гідроенергетика як науковий напрям ґрунтується на теоріях статистики, дифузії, міцності, гідро- та електродинаміки. Методи математичної статистики використовують для визначення гідроенергетичних ресурсів територій, регулювання річного, сезонного та добового стоків річок; елементи теорії дифузії застосовують при створенні штучних водосховищ; теорія міцності є основою будівництва гідротехнічних споруд та виробництва енергетичного устаткування; застосування законів гідро- та електродинаміки забезпечує досягнення високої енергетичної ефективності процесу перетворення гідроенергетичних ресурсів в електроенергію (коефіцієнт корисної дії – 0,7...0,9).

Гідроенергетика забезпечує близько 20 % світового виробітку електроенергії. Більше електричної енергії виробляється тільки підприємствами теплоенергетики, які працюють на використанні викопного органічного палива. Згідно зі звітом міжнародної асоціації гідроенергетики ІНА на кінець 2014 року вста-

новлена потужність ГЕС становила у світі 1036 ГВт, з них гідро-акумуляційних електростанцій – 142,1 ГВт (13,7 %). В рейтингу виробників електричної енергії з гідроенергії Китай займає перше місце в світі – 279,4 ГВт (27 %), дещо відстають від лідера Бразилія – 89,3 ГВт (8,6 %), США – 79,3 ГВт (7,7 %), Канада – 77,8 ГВт (7,5 %), Росія – 49,1 ГВт (4,7 %). На кінець 2015 року загальна встановлена потужність гідроелектростанцій у світі становила 1211 ГВт, з них 145 ГВт припадає на гідроакумуляційні електростанції. Встановлена потужність гідроелектростанцій Китаю нині становить 320 ГВт. Гідроенергетика забезпечує Китаю 17 % виробництва електричної енергії. В таких країнах, як Бразилія, Канада, Нова Зеландія, Норвегія (28,72 ГВт), Австрія, Венесуела (15,4 ГВт) гідроенергетика забезпечує більше половини виробництва всієї електроенергії. В цей же час Норвегія та Парагвай (8,81 ГВт) задовольняють майже 100 % своїх потреб в електричній енергії за рахунок гідроресурсів, при цьому близько 90 % електроенергії Парагвай експортує в Бразилію та Аргентину (власне виробництво – 9,08 ГВт). В Європі гідроенергетичний потенціал великих річок в значній мірі використаний. Встановлена потужність ГЕС у Франції становить 18,38 ГВт, у Швеції – 16,32 ГВт, в Італії – 14,33 ГВт.

Попри велику увагу до дешевої гідроенергії, невикористаний технічно досяжний і економічно доцільний потенціал гідроенергії становить у світі близько 2200 ГВт. Певні перспективи зростання встановленої потужності припадає на малі ГЕС, які відрізняються величиною напору води. ГЕС високого напору будуються у гірській місцевості, для виробітку певної кількості електроенергії їм необхідний менший потік, вони коштують дешевше. ГЕС малого напору є типовими для рівнини, їм не потрібен водогінний канал, проте, наявність відповідного напору та швидкості потоку води – необхідні умови для виробництва електроенергії. Згідно зі спільним звітом International Center on Small Hydro Power та UNIDO за 2013 рік, загальна встановлена потужність малих гідроелектростанцій у світі становить близько 75 ГВт, а технічний потенціал малих ГЕС становить приблизно 173 ГВт. Близько 65 ГВт встановленої потужності малих ГЕС припадає на Китай, малі ГЕС Китаю виробляють 27 % всієї гідроенергії, всього ж Китай має близько 45000 ГЕС.

Встановлена потужність ГЕС та ГАЕС в об'єднаній енергетичній системі України становить 5360 МВт, у тому числі, Дністровських ГЕС – 700 МВт та ГАЕС – 650 МВт, додатково потужність малих ГЕС – 100 МВт. У балансі потужності енергосистеми України частка гідроелектростанцій не перевищує 9,1 %, оптимальна ж частка в гідроенергетичних потужностях становить 15 %, це зумовлює дефіцит як маневрових, так і регулюючих потужностей. Для створення сприятливих умов для інтеграції об'єднаної енергетичної системи України з європейською енергосистемою та збільшення експорту електроенергії прийнято такі напрямки розвитку гідроенергетики України: завершення будівництва Дністровської, Канівської та Ташлицької ГАЕС (сьогодні встановлена потужність Ташлицької ГАЕС становить 300 МВт у генераторному режимі); продовження реконструкції ГЕС Дніпровського каскаду та Дністровської ГЕС; спорудження ГЕС на річках Тисі і Дністрі та їх притоках; відбудова існуючих та спорудження нових ГЕС на малих річках і водостоках. На території України нараховується-

ся 63 тисячі малих річок та водотоків загальною довжиною ~ 135 тисяч кілометрів. У 1950-х роках в Україні працювало більше 950 малих ГЕС загальною потужністю 30 МВт. На даний час експлуатується всього 60.

Гідроенергетика в Україні

На початку XXI ст. в енергетичному комплексі України гідроелектростанції посідають третє місце після теплових та атомних. Сумарна встановлена потужність ГЕС України нині становить 8 % загальної потужності об'єднаної енергетичної системи країни. Середньорічний виробіток електроенергії гідроелектростанціями дорівнює 10,8 млрд кВт•год. Встановлено, що економічні та технічні можливості використання гідроенергоресурсів України дорівнюють близько 20 млрд кВт•год., а нині використовується не більше 50 %. Основний використовуваний потенціал зосереджений на ГЕС Дніпровського каскаду (потужність – 3,8 ГВт, виробіток – 9,9 ГВт•год): Дніпровська ГЕС, Київська ГАЕС (гідроакumuлююча), Ташлицька ГАЕС.

Окрім ГЕС і ГАЕС, в Україні нині експлуатуються 49 так званих малих ГЕС, які виробляють понад 200 млн кВт•год електроенергії. Але вони мають недоліки: швидке зношення обладнання, пошкодження споруд напірного фонтана, замулення водосховищ, недостатнє використання засобів автоматики та контролю.

Від 2009 року малі (до 10 МВт) гідроелектростанції в Україні отримали право на використання зеленого тарифу.

Подальший розвиток гідроенергетики потребує реконструкції і технічного вдосконалення гідровузлів. Заміну фізично застарілого обладнання слід здійснювати на сучасному рівні (з використанням засобів автоматизації та комп'ютеризації).

Список використаної літератури

1. ПАТ «Укргідроенерго». [Електронний ресурс] // ПАТ «Укргідроенерго». – 4 лютого 2014 року. – Режим доступу: <http://www.uge.gov.ua/>
2. О. Охота. «Ігор Сирота: «Потужності гідроенергетики зростуть удвічі» // Урядовий кур'єр. 17 травня 2012. Режим доступу: <http://www.ukurier.gov.ua/uk/articles/igor-sirota-potuzhnosti-gidroenergetikizrostut-ud/p/>
3. Атлас енергетичного потенціалу відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії. Національна академія наук України, Інститут електродинаміки, Державний комітет України з енергозбереження. Київ 2001. Режим доступу: http://www.intelcenter.com.ua/rus/library/atlas_alten_UA.htm
4. Карамушка О.М. Мала гідроенергетика України. Стратегія та поточні проблеми розвитку. Погляд асоціації «Укргідроенерго» // Гідроенергетика України, 4/2012
5. Yermakov S., Hutsol T., Slobodian S., Komarnitskyi S., Tysh M. Possibility of using automation tools for planting of the energy willow cuttings. *Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*. 2018. – pp. 419-429. doi: 10.1007/978-3-030-13888-2_42
6. *Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation*, edited by M. Wróbel, M. Jewiarz, and A. Szlęk (Springer Nature Switzerland, Cham, Switzerland, 2020).