

УДК 621.311.21.001.2

А.В.Мороз (Інститут відновлюваної енергетики НАН України, Київ)

Етапи становлення та сучасний стан малої гідроенергетики України

Проаналізовано історичні аспекти розвитку малої гідроенергетики на території України і сучасний стан реконструкції та відновлення малих гідроелектростанцій.

Ключові слова: гідроенергетика, мала гідроелектростанція, потенціал, потужність, річка.

Проанализированы исторические аспекты развития малой гидроэнергетики на территории Украины и современное состояние реконструкции и восстановления малых гидроэлектростанций.

Ключевые слова: гидроэнергетика, малая гидроэлектростанция, потенциал, мощность, речка.

Вихідні положення. На території України протікає 63119 річок і струмків загальною довжиною понад 206 тис. км. З них 93% (60 тис.) є дуже малими (довжиною менше 10 км). Малих річок довжиною понад 10 км налічується 219, а їхня загальна довжина становить близько 74 тис. км. Середніх річок нараховується 81 із загальною довжиною в межах України 15488 км [1]. Такі характеристики річок як густина річкової мережі, величина стоку, водоносність, сезонні та багаторічні зміни залежать від клімату, рельєфу, геологічної основи, рослинного покриву, культурного освоєння та забудови місцевості, водокористування.

Освоєння потенціалу малих річок з використанням малих гідроелектростанцій (ГЕС) допомагає вирішити проблему покращення енергозабезпечення споживачів. Найбільш ефективними є малі ГЕС, що створюються на існуючих гідротехнічних спорудах. Мала гідроенергетика відноситься до технологічно освоєного способу виробництва електроенергії, що має досить гарантований поновлюваний енергоресурс та найменшу собівартість виробництва електроенергії серед традиційних паливних і більшості нетрадиційних технологій її виробництва.

Згідно з останніми змінами до Закону України "Про електроенергетику" від 20.11.2012 р. потужність малої ГЕС не перевищує 10 МВт. Тобто, станції встановленою потужністю до 10 МВт входять до складу малої гідроенергетики.

Історичні аспекти розвитку малої гідроенер-

гетики на території України. Бурхливий розвиток малої гідроенергетики в Україні розпочався на початку ХХ століття. Будівництво малих ГЕС було започатковане в 1923 р. До цього часу водна енергія використовувалася на гідромеханічних установках. Була тільки одна ГЕС на р. Південний Буг у Тиврові, побудована в 1912 р.

У 1924 р. в експлуатації знаходились 84 малі ГЕС загальною потужністю 4000 кВт. У 1928 р. було зареєстровано всього 3707 гідроустановок загальною потужністю 44 тис. к.с. (близько 32,4 тис. кВт), зокрема 770 турбінних установок загальною потужністю 21 тис. к.с. (близько 15,5 тис. кВт).

Спочатку були побудовані порівняно великі гідроелектростанції: Вознесенська і Первомайська на р. Південний Буг, потужністю близько 1000 кВт кожна, Буцька – 565 кВт і ряд інших. З 1939 р. на Україні починається будівництво дрібних колгоспних гідроелектростанцій. За два роки їх було побудовано 78, потужністю 15-50 кВт кожна [2]. XVIII з'їзд ВКП(б) в 1939 році прийняв рішення широко розгорнути будівництво дрібних колгоспних гідроелектростанцій.

У період 1939-1940 рр. малі ГЕС будувалися, головним чином, з використанням готових споруд, гребель млинових будівель, а іноді навіть турбін, що стояли на млинах. Новими ГЕС у цей період була Боярська станція в Київській області (15 кВт), Літвінівська ГЕС у Сумській області (35 кВт), Будищанська ГЕС (60 кВт) у Чернігівській області та ряд інших [3].

До початку Великої Вітчизняної війни в УРСР нараховувалося близько 100 малих сільських гідроелектростанцій загальною потужністю до 9 тис. кВт. За час німецької окупації значна частина цих гідроелектростанцій була зруйнована. Відновлення сільських гідроелектростанцій почалося з перших днів визволення території. Знову було розпочато будівництво Скибинецької ГЕС у Київській області, де встановлювалася нова турбіна при раніше існуючому млині [3].

У 1945-1946 рр. на Україні було введено в експлуатацію 293 малі ГЕС загальною потужністю 5180 кВт.

Закон про "П'ятирічний план відновлення і розвитку народного господарства СРСР", який був прийнятий у березні 1946 р., визначає програму будівництва малих ГЕС на території УРСР на п'ятирічку 1946-1950 рр. загальною потужністю 203 тис. кВт.

З 1946 р. спостерігається вже масовий пуск малих ГЕС, причому мають місце нові моменти, що відрізняють хід будівництва цього року від усіх попередніх років. На початок 1946 р. в Україні було зареєстровано більше 2600 колгоспних і державних водяних млинів загальною потужністю (без млинів Закарпатської області) близько 30 тис. кВт, із яких значна потужність припадає на млини, обладнані турбінами, хоча за кількістю переважна більшість млинів обладнані водяними колесами [2]. У Вінницькій області, де за сім місяців 1946 р. було введено в дію 140 малих ГЕС, будівництво здійснювалося головним чином шляхом пристосування існуючих млинів. На млині встановлювався електрогенератор потужністю 3-50 кВт і від нього будували електромережу. Рідше встановлювали нову турбіну і ще рідше зводили нові гідроспоруди. У західних регіонах України на деяких річках стояли десятки водяних млинів, оснащених малими генераторами потужністю 5-25 кВт. Це були найпростіші мікро-ГЕС із клиноремінними, плоскостасовими і зубчастими передачами від гідроприводу до генератора, з найпростішим регулюванням обертів і напруги. Вони забезпечували переважно автономне місцеве навантаження. У Сталінській області (нині Донецька), де раніше не було водяних

млинів, розгорнулося будівництво нових гідроелектростанцій на 10-14 об'єктах.

Необхідно відмітити, що установка на млинах малопотужних електрогенераторів не дала бажаного ефекту з електрифікації сільського господарства. Такі генератори забезпечували тільки освітлення, і цього було недостатньо. Спорудження ж малих ГЕС відіграло позитивну роль завдяки можливостям розвитку і будівництву електромереж [3].

Нові, більш потужні станції проектувалися і споруджувалися в 50-і роки. На Закарпатті було побудовано близько 30 невеликих ГЕС, зокрема Усть-Чорненська (400 кВт), Углянська (250 кВт), Тур'є-Реметська (360 кВт), Діловська, Керецковська, Ставнянська та ін. Відновлені Ужгородська (1900 кВт) і Оноківська (2650 кВт) ГЕС. На основі Корсунь-Шевченківської (1650 кВт), Стеблівської (2800 кВт) і Дибненської ГЕС (560 кВт) була створена і функціонувала перша в Україні місцева сільська енергосистема, до складу якої входила також Юрківська ГЕС (2000 кВт). Були побудовані Ладжинська і Глибочокська малі ГЕС потужністю 7500 кВт кожна.

Усього на початок 1960-х років в Україні налічувалося близько 956 малих ГЕС загальною потужністю 30 тис. кВт. Але надалі, зі створенням потужних об'єктів атомної і теплової енергетики, мала гідроенергетика стала занепадати. Зростання централізації енергопостачання, низькі ціни на паливо та електроенергію для відомств і підприємств, на балансі яких знаходилися малі ГЕС – це причини, через які станції втратили свою доцільність, почалася їх консервація та стихійний демонтаж.

Сотні малих ГЕС були занедбані, гребельні споруди зруйновані. Будівлі станцій стали використовуватись під склади або для інших господарських потреб, що призвело до дренажу дамб, деформації щитів, непридатності підйомних механізмів. Дериваційні канали заросли лісом, були засипані або забудовані, водойми замулені, греблі використовувалися тільки в якості мостових переходів.

Разом з тим будувалися досить потужні іригаційні системи без урахування можливості спорудження на них гідроенергооб'єктів. У

процесі гідромеліоративного будівництва в Україні передбачалося на 100 водосховища побудувати малі ГЕС, однак не було споруджено жодної.

До кінця 1980-х збереглося всього 49 станцій, і до 1995 року малою гідроенергетикою в Україні практично ніхто не займався. Тільки в 1996 році з'явилися перші ентузіасти, які виявили до неї інтерес.

У період 2000-2006 рр. в Україні почався процес реконструкції малих ГЕС, причому без використання бюджетних коштів. Були реконструйовані та відновлені Корсунь-Шевченківська (1650 кВт), Снятинська (800 кВт), Сандрацька (640 кВт), Юрпольська (550 кВт), Гордашівська (400 кВт), Коржівська (400 кВт), Кунцівська (400 кВт), Остапівська (375 кВт), Сухобаровська (330 кВт), Гальжбіївська (250 кВт), Петрашівська (250 кВт), Сідневська (230 кВт), Лисянська (200 кВт) малі ГЕС.

1 квітня 2009 р. був прийнятий Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії" №1220/VI (який набрав чинності 22 квітня 2009 року). Прийнятим Законом визначено, що розмір "зеленого" тарифу встановлюється для кожного суб'єкта господарської діяльності, який виробляє електричну енергію з використанням альтернативних джерел енергії, щодо кожного виду альтернативної енергії та для кожного

об'єкта електроенергетики. Завдяки введенню "зеленого" тарифу процес відновлення станцій став більш привабливим, адже період окупності скоротився з 7-15 років до чотирьох років по деяких проектах, а рентабельність збільшилася з 8-10 до 30%. Тільки за 2009 рік в Україні було введено в експлуатацію 2 малі ГЕС: Лоташівська в Черкаській області потужністю 315 кВт (рис. 1) та Яблунецька потужністю 1000 кВт у Чернівецькій області (на межі з Івано-Франківською обл.).



Рис. 1. Відновлена Лоташівська мала ГЕС [4].

Сучасний стан розвитку малої гідроенергетики. На сьогодні в Україні за даними Національної комісії регулювання електроенергетики зареєстровано 84 малих ГЕС [5, 6] загальною потужністю близько 75 МВт. Розподіл потужностей введених в експлуатацію малих ГЕС по областях наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Сучасний стан малої гідроенергетики України

Область	Знаходиться в експлуатації МГЕС		Виведено з експлуатації МГЕС	
	Потужність, МВт	Виробництво електроенергії, (млн кВт·год)/рік	Потужність, МВт	Недовироблена електроенергія, (млн кВт·год)/рік
Вінницька	22,445	74,9	2,00	7,37
Дніпропетровська	0,00	0,00	0,48	1,68
Житомирська	2,87	9,10	2,89	10,53
Закарпатська	6,95	23,00	1,50	5,85
Івано-Франківська	2,300	8,00	1,88	7,33
Кіровоградська	12,45	45,60	0,57	2,12
Київська	1,84	6,70	0,25	0,91
Львівська	0,45	1,35	1,67	6,34
Миколаївська	0,900	3,40	3,00	10,20

Область	Знаходиться в експлуатації МГЕС		Виведено з експлуатації МГЕС	
	Потужність, МВт	Виробництво електроенергії, (млн кВт·год)/рік	Потужність, МВт	Недовироблена електроенергія, (млн кВт·год)/рік
Одеська	0,00	0,00	0,50	1,50
Полтавська	1,705	5,20	1,63	5,86
Рівенська	12,22	41,30	0,86	3,10
Сумська	0,54	1,62	0,21	0,71
Тернопільська	5,800	22,0	3,20	10,20
Харківська	3,68	9,80	0,00	0,00
Херсонська	0,00	0,00	0,26	0,82
Хмельницька	4,115	15,70	5,36	18,62
Черкаська	6,06	21,40	3,04	11,55
Чернігівська	0,23	0,80	0,00	0,00
Чернівецька	1,00	4,00	0,70	3,63

Там же показані відомі обсяги потужностей, що потребують відновлення. Зазначені в таблиці 1 введені потужності мають ліцензію на продаж генерованої електроенергії за "зеленим" тарифом.

Таблиця 2. Об'єкти малої гідроенергетики

№ з/п	Найменування МГЕС, місцезнаходження, річка	Встановлена потужність
1	Дмитренківська МГЕС, Гайсинський р-н, р. Соб	630 кВт
2	Слобода-Бушанська МГЕС, Ямпільський р-н, р. Мурафа	250 кВт
3	Скалопільська МГЕС, Чернівецький р-н, р. Мурафа	525 кВт
4	Брацлавська МГЕС, Немирівський р-н, р. Південний Буг	400 кВт
5	Глибочокська МГЕС, Тростянецький р-н, р. Південний Буг	7500 кВт
6	Ладижинська МГЕС, Тростянецький р-н, р. Південний Буг	7500 кВт
7	Сугиська МГЕС, Тиврівський р-н, р. Південний Буг	1320 кВт
8	Сабарівська МГЕС, Вінницький р-н, р. Південний Буг	1050 кВт
9	Чернягська МГЕС, Бершадський р-н, р. Південний Буг	1400 кВт
10	Гальжбієвська МГЕС, Ямпільський р-н, р. Мурафа	340 кВт
11	Сандрацька МГЕС, Хмельницький р-н, р. Південний Буг	640 кВт
12	Гутівська МГЕС, Тульчинський р-н, р. Сільниця	60 кВт
13	Петрашівська МГЕС, Ямпільський р-н, р. Мурафа	250 кВт
14	Придністрянська МГЕС, Ямпільський р-н, р. Мурафа	90 кВт
15	Мазурівська МГЕС, Чернівецький р-н, р. Мурафа	200 кВт
16	Браїлівська МГЕС, Жмеринський р-н, р. Ров	200 кВт
17	Білоусівська МГЕС, Тульчинський р-н, р. Сільниця	90 кВт

Найбільше електроенергії виробляється малими ГЕС у Вінницькій області, де введено в експлуатацію 17 станцій, характеристики яких наведені в таблиці 2, а їх розташування на території області показано на рис. 2.

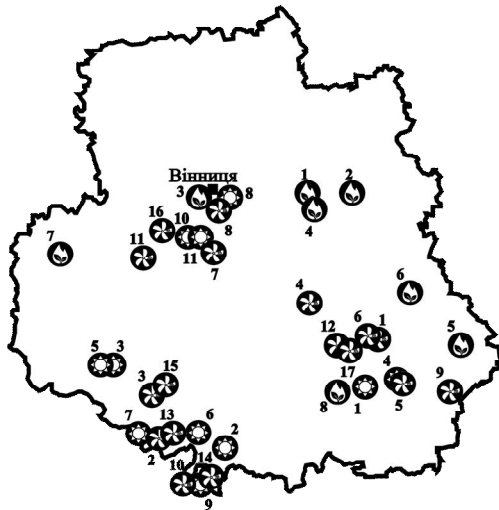
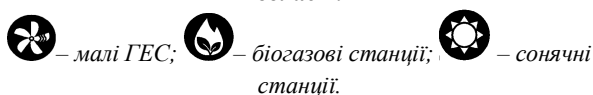


Рис. 2. Розташування малих ГЕС та інших станцій альтернативної енергетики на території Вінницької області:



На території Вінницької області розташовані також і дві найбільш потужні в Україні Глибочанська та Ладжинська малі ГЕС по 7500 кВт кожна. Фото останньої показано на рис. 3.

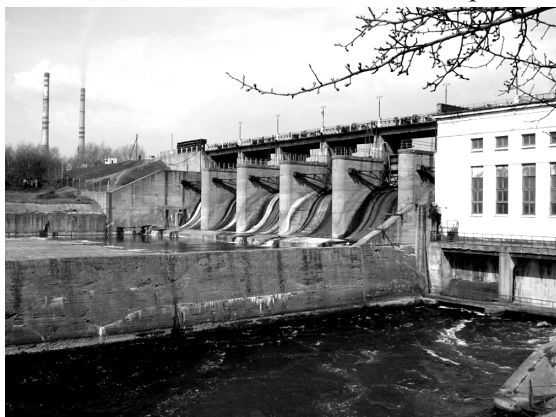


Рис. 3. Ладжинська МГЕС.

Технічний стан діючих малих ГЕС (які не були реконструйовані) характеризується значною або повною зношеністю основного гідросилового, гідротехнічного та електротехнічного обладнання, наявністю несправностей у спорудженнях напірного фронту, які можуть стати причиною виникнення аварійних ситуацій, замуленням водосховищ, ростом забору води на неенергетичні потреби, розмивами кріплень водозливних і берегових ділянок нижніх б'єфів та ін.

У рамках програми розвитку малої гідроенергетики України розробляється ряд проектів для оновлення та реконструкції діючих малих ГЕС, будівництва нових малих ГЕС у районах децентралізованого енергопостачання, спорудження малих ГЕС у регіонах централізованого енергопостачання на перепадах водосховищ та водотоків.

Проте на даний час відсутня сучасна інформація про загальні запаси (потенціал) малої гідроенергетики на території України в світлі останніх змін нормативно-правової бази (Лісовий кодекс, Водний кодекс, Закон про електроенергетику, екологічні обмеження).

Висновки. 1. В Україні у 1960 роках нараховувалось 956 малих ГЕС встановленою потужністю близько 30 тис. кВт. На 1 серпня 2013 року в Україні зареєстровано 84 малі ГЕС встановленою потужністю близько 75 тис. кВт. При цьому гідрологія всіх річок України протягом останніх 50 років суттєво змінилась.

2. Для розвитку малої гідроенергетики, яка може зайняти більш високе положення в енергетичній системі України, необхідно дослідити гідроенергетичний потенціал та дати детальну характеристику гідрології річок країни згідно чинної нормативно-правової бази.

1. *Електронна версія Національного атласу України* [Електронний ресурс] // Інститут географії НАНУ, ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО", українське відділення Світового центру даних при КІП – Режим доступу: <http://wdc.org.ua/atlas/default.html> - Назва з екрану.

2. *Проскура Г.Ф., Дидковський М.М.* Использование водных ресурсов в условиях УССР / Изд-во АН УССР, 1948. – 72 с.

3. *Медведев С.Р.* Строительство гидравлических электростанций на малых реках и энергоснабжение сельских потребителей / К., 1946. – 31 с.

4. *Valery Golovnya* Восстановленная Лоташевская ГЭС Гавриляк [Електронний ресурс] / Valery Golovnya // Panoramio. – Режим доступу : <http://www.panoramio.com/photo/35669678> – Назва з екрану.

5. *Реєстр об'єктів електроенергетики, що використовують альтернативні джерела енергії* [Електронний ресурс] // Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики – Режим доступу : <http://www.nerc.gov.ua/?id=5701> – Назва з екрану.

6. *Відновлювана енергетика / Сучасний стан* // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/vidnovlyuvana-energetika> – Назва з екрану.