



ГАЙДАЄНКО
Ігор Васильович,
керівник навчально-наукового
центру усної історії
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький ДПУ
імені Григорія Сковороди»
(м. Переяслав-Хмельницький)

ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Гідроенергетика в Україні пройшла складний шлях – від перших експериментів з водяним колесом на початку ХХ ст., до сучасних надпотужних комплексів, що займають територію в сотні гектарів. Швидкий розвиток і успіхи електроенергетики стали основою для принципово нового етапу використання гідроенергетичних ресурсів шляхом перетворення енергії води в електроенергію на ГЕС. Увесь емпіричний досвід, отриманий вітчизняними гідро-енерготехніками, дав можливість використовувати в повній мірі енергію води для потреб господарства та населення.

Ключові слова: Гідроенергетика, Україна, історія, гідроелектростанція.

Гидроэнергетика в Украине прошла сложный путь – от первых экспериментов с водяным колесом в начале ХХ в., к современным сверхмощным комплексам, занимающим территорию в сотни гектаров. Быстрое развитие и успехи электроэнергетики стали основой для принципиально нового этапа использования гидроэнергетических ресурсов путем преобразования энергии воды в электроэнергию на ГЭС. Весь эмпирический опыт, полученный отечественными гидро-энерготехниками дал возможность использовать в полной мере энергию воды для нужд хозяйства и населения.

Ключевые слова: Гидроэнергетика, Украина, история, гидроелектростанция.

Hydropower in Ukraine passed complicated way – from the first experiments with a water wheel in the XX century to the modern hitech complexes, which occupies an area of hundreds of hectares. The rapid development and success in the power industry had become a basis for fundamentally new stage of the using the hydropower resources by converting the energy of the water into electricity by the Hydroelectric Power Plants. All empirical experience gained by national hydro-power engineers made it possible to use the full energy of water for the needs of economy and population of the country.

Keywords: Hydropower, Ukraine, history, Hydroelectric Power Plant.

Дослідження історії розвитку гідроенергетики України на початкових етапах є важливим фактором як усвідомлення закономірностей розвитку галузі так і прогнозування майбутнього гідроенергетики. Мета статті – виявити деякі аспекти початкового етапу розвитку гідроенергетики в Україні. Питанням

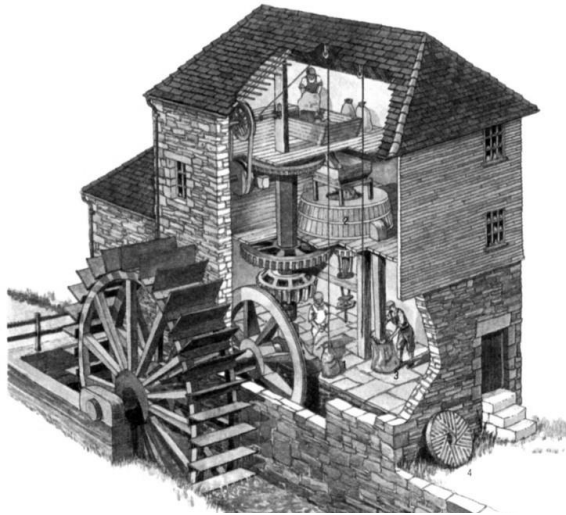


Рис. 1. Водяний млин

В. Чорного та ін.

дослідження історії розвитку гідроенергетики присвячено багато праць зокрема, роботи С. Поташника, О. Нікіторовича З. Буцьо, С. Кудрі, В. Мартинюка, П. Васька, Ю. Віхорева, Ю. Варецького, І. Лозового, В. Мудрицького, М. Крисенкова, В. Добровольського, А. Веремчука, С. Кукурудзи, М. Сиротюк, Т. Кравченко, Г. Рудька,

Використання енергії води з давніх часів було важливим фактором, що визначав розвиток цивілізації і сягає корінням більш ніж на три тисячі років, протягом яких вдосконалювалися методи використання водних ресурсів – від найпростіших водяних коліс, що використовувались у стародавньому світі для подання води для зрошення, водопостачання, водяних млинів і водяних двигунів, що забезпечували в епоху промислової революції зростаючі потреби в механічній енергії на заводах і рудниках, до складних систем – гідроагрегатів сучасних ГЕС (гідроелектростанціях).

Швидкий розвиток і успіхи електроенергетики наприкінці XIX ст. стали основою для принципово нового етапу використання гідроенергетичних ресурсів шляхом перетворення енергії води в електроенергію на ГЕС.

На кінець XIX ст. вже були створені ефективні гідравлічні турбіни, електрогенератори змінного струму, здійснено передавання електроенергії на значні відстані. Значний внесок у розвиток гідроенергетики зробив російський інженер М.О.Доліво-Добровольський, під керівництвом якого у 1891 р. була

споруджена перша промислова ГЕС потужністю 220 кВт з генератором трифазного струму (у містечку Лауфен на р. Неккар, Німеччина). Вперше від неї була здійснена передача електроенергії змінним струмом напругою 8,5 кВ на відстань 170 км у Франкфурті-на-Майні. У Німеччині у Рейнфельді у 1898 р. була споруджена відносно велика ГЕС потужністю 16,8 тис. кВт з напором 3,2 м, а у 1911 р. ГЕС Аугст Вілен потужністю 44 тис. к. с., у США у 1900 р. – Ніагарська ГЕС Адамс потужністю 500 тис. к. с. з напором 41,2 м, у 1912 р. – ГЕС Ксокук потужністю 180 тис. к. с. та інші, у Франції у 1901 р. – ГЕС Жонаж потужністю 11,2 тис. к. с. У Швейцарії у 1909 р. була споруджена перша ГАЕС [2, с. 12].

Для того щоб більш детально представити пройдений шлях енергетичного переозброєння нашої країни, розглянемо, що являла собою енергетика дореволюційної Росії. Насамперед абсолютні розміри її були вкрай невеликі. Сумарна потужність всіх електричних станцій становила до початку 1917 р. в кордонах СРСР близько 1,2 млн. кВт. Переважну частину цієї потужності (близько 80 %) становили дрібні і найдрібніші фабрично-заводські і комунальні електростанції із застарілим, мало ефективним і слабо використовуваним обладнанням, і лише 20% загальної потужності (близько 250 тис. кВт) могли бути за характером роботи, розмірами і потужності віднесені до категорії районних станцій. Це були станції найбільших промислових центрів – Москви, Ленінграда і Баку. Ще більш несприятливою представляється паливно-енергетична база. Паливовикористання царської Росії базувалося на винятковому використанні дальньопривізного висококалорійного кам'яного вугілля і нафти. Це паливо перевозилося в усі райони і ставило в залежність промислові центри від південних паливних баз. Енергетичне господарство аж ніяк не становило в даному випадку виключення. Незважаючи на найбагатші запаси торфу та інших видів місцевого палива, виробництво енергії велося виключно на привізному паливі. Лише незадовго до Жовтневої революції, в 1917 р., була побудована перша відносно велика станція для

роботи на торфу, недалеко від м Богородска, потужністю в 15 тис. кВт [4, с. 1008].

У цей період у світі активно зацікавилися гідроенергетикою – проводилися підрахунки запасів цієї енергії (які не можна було вважати як досконалі). Перший обрахунок гідроенергії переведено на 1-й енергетичній конференції в 1924 р.і підсумовано J. VV. Meares' on у W ord Power (січень 1925 р.). [9, с. 48]. Тобто у світі все активніше розглядається гідроенергетика як альтернатива викопному паливу.

Питання про використання гідроенергії в Україні, як і загалом по Росії, до половини XIX ст. розв'язувалося майже виключно емпіричним шляхом. Ніяких для цього дослідів не проводилося. Лише в 1882 р. для складання геологічної мапи країни був утворений геологічний комітет. Останній, поруч із своїм головним завданням складання геологічної мапи Росії, брав участь у справі вивчення підземних вод. У 1893–1902 рр гідрогеологічні дослідження охопили частину центральної Росії й України. Особливо велике значення мала експедиція для дослідження головних рік європейської Росії, яка дала опис умов постачання води р. Дніпра. Дослідження в Криму виявили великі райони підземних вод, якими пізніше була зрошена значна частина степового Криму. Однак більшість цих праць лишилася неоголошеною. З 1918 до 1922 рр. геологічний комітет Росії вперше дав відомості про артезіанські води Росії [9, с. 49].

Поверхню України щодо гідротехнічних ресурсів і мережу її рік до 1925 р. не було цілком досліджено. Найбільш ґрунтовною працею того часу, присвяченою даному питанню, була робота професора Євгенія Володимировича Оппокова «Водные богатства Украины». Розглядаючи всі ріки, що мають силове значення, проф. Оппоков наводить вичерпні дані для рік: Дніпра, Південного Бугу та Північного Дінця. Решту рік України вважали недостатньо дослідженими. Однак, гідро-метеорологічні дослідження проводилися й на інших територіях з метою складання водосилового кадастру України.

Що стосується розробок у галузі гідроенергетики, то у 1892 р. під керівництвом інженера Кокшарова була побудована гідроенергетична установка потужністю 150 кВт на р. Березовка на Алтаї для електропостачання шахтного водовідливу на Зиряновському руднику. У 1896 р. під керівництвом В.М. Чикальова та Р.Е. Классона була споруджена гідроелектрична установка на р. Охті потужністю біля 290 кВт для електропостачання Охтинського порохового заводу, у 1903 р. – ГЕС на Північному Кавказі на р. Подкумок потужністю 990 к. с., у 1909 р. – Гіндукушська ГЕС на р. Мургаб потужністю 1590 к. с.

В Україні у 1893 р. для електричного освітлення Ілинецького цукрового заводу, на розміщеному недалеко від нього водяному млині була встановлена гідроелектроустановка потужністю 40 к. с. [2, с. 15].

На початку ХХ ст. в Україні споруджувались тільки невеликі ГЕС, хоч і були запропоновані проекти відносно крупних станцій. Ще в 1892 р. інженер М.М. Бенардос запропонував проект ГЕС потужністю до 15 МВт на р. Неві біля Іванівських порогів із передаванням електроенергії до Санкт-Петербургу [9, с. 67].

Проекти використання енергії Дніпра в районі Дніпровських порогів та створення судноплавного шляху через пороги розробляли інженер М.С. Лелявський (1893 р.), В.Є. Тімонов (1894 р.), С.П. Максимов та Г.О. Графтію (1905 р.), А.М. Рундо та Д.І. Юскевич (1910 р.), інженер Шаппюї та проф. Гольє, проф. Б.О. Бахметєв (1913 р.), інженер Ф.П. Моргунєнков (1913 р.), І.А. Розов (1915 р.), проф. В.Д. Ніколаї (1919 р.).

Також активно розвивалася мала гідроенергетика, яка стала надзвичайно цікавою для господарства через свою відносно невисоку вартість впровадження та можливість швидкого вирішення локальних енергетичних потреб (споруджувалися малі ГЕС безпосередньо біля споживача електроенергії без необхідності побудови багатокілометрових ліній електропередач). Використання «малої води» дозволяло значно здешевити гідроспоруди і тим самим збільшити ефективність, порівняно з експлуатацією інших джерел

енергії. Особливу увагу при експлуатації малих гідроенергетичних споруд звертали на те, що при автоматизації цих споруд обслуговування було мінімальним і не потребувало висококваліфікованих кадрів, як у випадку великих ГЕС та ТЕС [14, с. 81].

Спорудження та експлуатація перших ГЕС заклали фундамент майбутнього розвитку гідроенергетики. На основі набутого досвіду вдосконалювались конструкції гідротехнічних споруд та технологічне обладнання, збільшувалась ефективність ГЕС. При цьому експлуатація виявила наступні переваги ГЕС: використання відновлювальних природою гідроенергоресурсів, відсутність забруднення навколишнього середовища, простота експлуатації, забезпечення за рахунок комплексного використання водосховищ потреб водопостачання, потреб водного транспорту.

Початок і середину ХХ ст. можна охарактеризувати освоєнням гідроенергетичних ресурсів із спорудженням відносно великих ГЕС по всьому світу: у США, Канаді, країнах Західної Європи, СРСР та ін. Потужність ГЕС поступово збільшувалася до сотень і тисяч мегават, вдосконалювались конструкції турбін, генераторів, різко збільшувалася місткість водосховищ, висота гребель на скельних основах досягала 100 м і більше. На даному етапі розвиток гідроенергетики в СРСР (і в Україні зокрема) в загальних своїх тенденціях не відрізнявся від світового. Найважливіше значення мало прийняття у 1920 р. плану ГОЕЛРО, який визначив стратегію в галузі енергетичної політики країни та окреслив завдання електрифікації як основи розвитку народного господарства і передбачав механізми його реалізації [6, с 7]. Значна увага в плані ГОЕЛРО була приділена використанню гідроресурсів для забезпечення енергетичних потреб країни. У плані було виділено окремий розділ «Електрифікація і водна енергія» як свідчення важливості гідроенергетики в загальній електрифікації країни [4, с. 118]. План передбачав першочергове будівництво ГЕС в промислових районах, які стрімко розвивалися, як для виробництва електроенергії, так і для організації водного транспорту та зрошення. У плані відмічена необхідність спорудження ГЕС на

річках Дніпро, Волхов, Свірь, а також у Середній Азії, на Кавказі, Алтаї [4, с. 128]. З перших років реалізації плану ГОЕЛРО гідроенергетичне будівництво стало одним із головних напрямів розвитку електроенергетики, що було обумовлено наявністю потужного гідроенергетичного потенціалу. Першою ГЕС, побудованою за планом ГОЕЛРО під керівництвом проф. Г.О. Графтіо, стала Волховська ГЕС потужністю 58 МВт із водосховищем місткістю 10,2 км³, яка була введена в експлуатацію в 1926 р. Вона забезпечила електропостачання Ленінграда і створила суцільний судноплавний шлях на р. Волхов. Енергія, що мала вироблятися потужною гідроелектростанцією на Волхові, мала бути набагато дешевшою, ніж енергія петербурзьких теплоелектростанцій, які працювали на дорогих донецькому та імпортованому англійському вугіллі. Після встановлення в Росії радянської влади почалися заходи по будівництву Волховської гідроелектростанції. Підготовчі роботи на Волховбуді почалися у 1919 році, а до інтенсивного будівництва приступили у 1921 р.» [5, с. 12].



Рис. 2. Будівництво Дніпрогесу, 1930 р.

В Україні в 1926–1929 рр. були введені в дію невеликі ГЕС: Вознесенська і Первомайська на р. Південний Буг та ряд інших загальною потужністю більше 8 МВт. У 1928 р. загальна потужність ГЕС досягла 103 МВт з виробленням 260 млн. кВт·год. [2, с. 85]. У 1927 р. розпочалось будівництво найпотужнішої в Європі й найбільшої в той час у світі Дніпровської ГЕС потужністю 560 МВт біля острова Хортиця. До складу станції входили приміщення ГЕС з 9 гідроагрегатами потужністю 62 МВт кожний, бетонна гравітаційна гребля висотою 60 м та протяжністю 760 м, а також великий судноплавний шлюз.

Перша постанова про підготовку до будівництва Дніпровської ГЕС була підписана 10 серпня 1921 р. У 1921–1925 рр. проведені пошукові роботи і розроблений проект будівництва Дніпровської ГЕС [15, с. 10]. Авторство технічного проекту греблі та шлюзу належить професору І.Г. Александрову, а архітектурне рішення всього ансамблю електростанції В.О. Весніну. Будівництвом керував О.В. Вінтер [15, с. 11].

Дніпрогес був характерним прикладом утворення на основі ГЕС потужного територіально-промислового комплексу. В Україні в довоєнний період було побудовано 268 невеликих ГЕС, які стали основою електрифікації

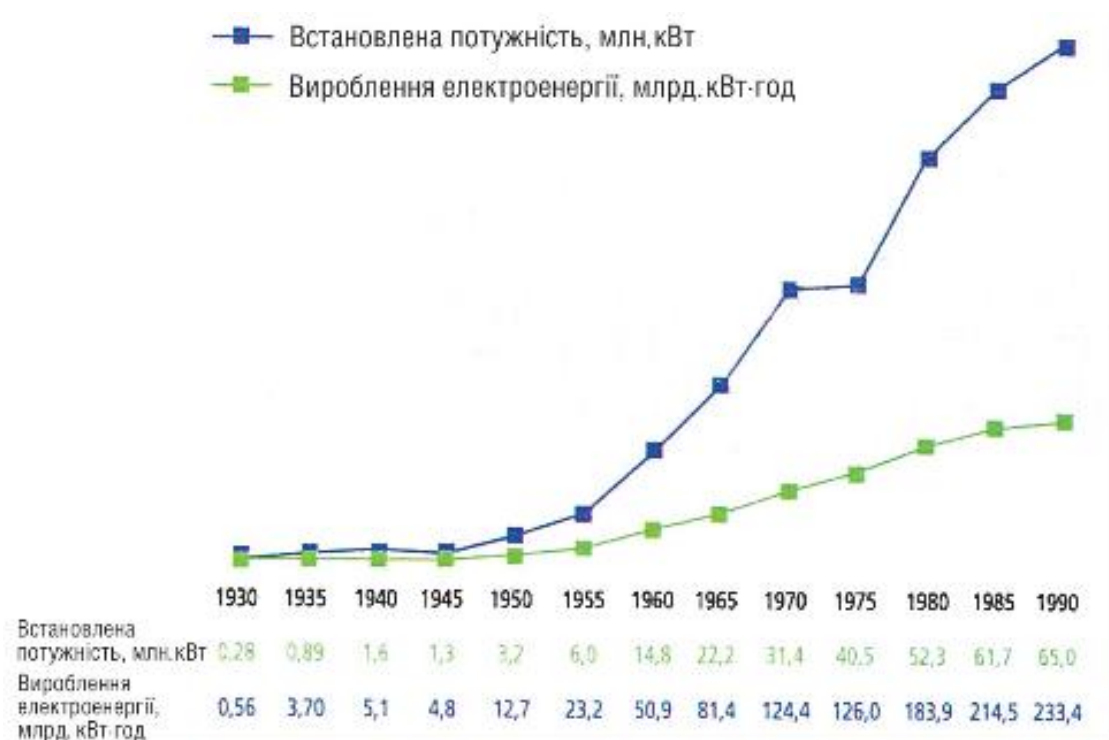


Рис. 3. Зростання встановленої потужності і виробництва електроенергії на ГЕС у СРСР

багатьох сільськогосподарських районів. У СРСР у 1935 р. загальна потужність всіх ГЕС склала біля 900 МВт.

В умовах зростаючих масштабів гідроенергетичного будівництва для ефективного вирішення складних науково-технічних проблем створювались спеціалізовані проектнопошукові, наукові та будівельно-монтажні організації. У 1930 р. був утворений трест «Гідроелектробуд», що об'єднав роботи з проектування, дослідження та спорудження ГЕС, а у 1932 р. проектно-дослідницькі організації були виділені у трест «Гідроелектропроект», перетворений згодом у проектно-дослідний інститут «Гідроенергопроект», до складу якого входив інститут «Укргідроенергопроект». У 1962 р. обидва інститути були об'єднані у Всесоюзний науково-розвідувальний та науково-дослідний інститут «Гідропроект», до складу якого входили Укргідропроект, Ленгідропроект, Середазгідропроект, Бакгідропроект, Армгідропроект, Тбілгідропроект та інші. Активно працював ВНРДГ з науковим обґрунтуванням проектів [7].

За даними інституту «Укрсільеенергопроект» в 1948 р. в Україні діяло 3337 гідроустановок. З них – 2922 водяних млинів та, за різними даними, від 600 до 800 сільськогосподарських малих ГЕС. В наступні 15–20 років було побудовано ще біля 200 малих гідроелектростанцій. Таким чином в 1960-ті рр. в Україні діяло близько 1000 малих ГЕС. До того ж, генеральною схемою розвитку електрифікації в Україні була розрахована можливість будівництва ще 2600 малих ГЕС сумарною потужністю 1261 МВт. [10, с. 11].

Отже, гідроенергетика в Україні пройшла складний шлях – від створення перших експериментальних невеликих ГЕС на початку ХХ ст. до сучасних надпотужних комплексів, що займають територію в сотні гектарів. Увесь емпіричний досвід, отриманий вітчизняними гідро-енерготехніками дав можливість використовувати у повній мірі енергію води для потреб господарства та населення. Великий набутий досвід, успіхи в методах проектування та розрахунків, вдосконалення конструкцій гребель та технологій їх спорудження на початкових етапах розвитку гідроенергетики забезпечили

підвищення надійності та економічності гребель, відкрили нові можливості широкого використання гідроенергетичних ресурсів, дозволили споруджувати ГЕС з високими греблями та великими водосховищами у різноманітних природних умовах, включаючи складні інженерно-геологічні умови, високу сейсмічність.

Список використаної літератури

1. *Атлас* енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел України / НАН України, Ін-т електродинаміки, Держ. ком. України з енергозбереження. – К., 2001. – 40 с.
2. *Энергетика* : история, настоящее и будущее. Развитие теплоэнергетики и гидроэнергетики / Е. Т. Базеев, Б. Д. Билека, Е. П. Васильев [и др.]. – К., 2011. – 400 с.
3. *Бенардос Н. Н.* Научно-технические изобретения : избр. труды / Н. Н. Бенардос ; АН УССР, Ин-т электросварки им. Е. О. Патона. – К. : Наук. думка, 1982. – 239 с.
4. *Бушуев В. В.* Энергетика России (1920–2020 гг.). / В. В. Бушуев. – М. : ИД Энергия, 2006. – Т. 1 : План ГОЭЛРО. – 1067 с.
5. *Веденеев Б. Е.* Волхов–Днепр–Волга / Б. Е. Веденеев // Хроника Днепростроя. – 1932. – № 29-30 (сен.–окт.).
6. *Восьмой* Всероссийский съезд Советов рабочих, крестьянских, красноармейских и казачьих депутатов : стеногр. отчет (22–29 дек. 1920 г.). – М. : Госиздат, 1921. – 299 с.
7. *Гидропроект* [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидропроект>
8. *Энергетика* : історія, сучасність і майбутнє [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/about-books>.
9. *Іванис В. М.* Енергетичне господарство України та Північного Кавказу / В. М. Іванис. – Варшава, 1934. – 144 с.
10. *Кузнецов М. П.* Пропозиції щодо зміцнення енергетичної безпеки України / М. П. Кузнецов, М. Бенменні, В. А. Хілько ; Ін-т відновлюваної енергетики НАН України. – К., 2014. – 25 с.
11. *Мала* гідроенергетика : світовий досвід і перспективирозвитку в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.elektropanorama.com.ua.
12. *Оновлення* Енергетичної стратегії України сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/>
13. *Оппоков Е. В.* Водные богатства Украины / Е. В. Оппоков. – Х. : Госиздат Украины, 1925. – 160 с.
14. *Резолюции* Всесоюзной конференции по составлению генерального плана электрификации СССР : 7–14 мая 1932 г. – М. ; Л. : Гос. соц.-экон. изд-во, 1932. – 112 с.

15. *Юрезанський В. Т.* Дніпрогес / В. Т. Юрезанський. – Дніпропетровськ :
Промінь, 1970. – 272 с.