

УДК 621.311.21

П.Ф.Васько, докт.техн.наук, А.О.Бриль, А.В.Мороз (Ін-т відновлюваної енергетики НАН України, Київ)

Проект державного стандарту "Гідроенергетика. Гідроелектростанції малі. Терміни та визначення понять"

Розроблено класифікацію термінів і понять за рівнями ієрархії та елементами опису для загальних положень у сфері малих гідроелектростанцій, їх складових частин, режимів роботи та характеристик.

Разработана классификация терминов и определений по уровням иерархии и элементам описания для общих положений в области малых гидроэлектростанций, их составных частей, режимов работы и характеристик.

Вступ. Запровадження "зеленого" тарифу на електроенергію, що виробляється малими гідроелектростанціями (МГЕС), зумовило значний інтерес внутрішніх інвесторів до відновлення та реконструкції виведених з ладу станцій. Станом на кінець 2012 року в Україні знаходиться в експлуатації 83 МГЕС у 34-х власників. Загальна потужність складає біля 76 МВт із середньорічним обсягом виробництва електроенергії біля 260 млн кВт·год/рік. Отримали ліцензії на продаж виробленої електроенергії за "зеленим" тарифом 80 станцій. Потенційні можливості малої гідроенергетики в Україні на найближчу перспективу на період до 2030 року оцінені в Енергетичній стратегії на рівні 1147 МВт потужності з річним обсягом виробництва електроенергії 3,75 млрд кВт·год/рік.

Проектування, будівництво, експлуатація та виконання науково-дослідних і технічних робіт у сфері малої гідроенергетики потребує однозначного тлумачення термінів та визначень для сучасних МГЕС. На сьогодні це важливо, оскільки в Україні втрачено досвід централізованого проектування та будівництва МГЕС. Крім того, змінилися положення нормативно-правової та нормативно-технічної бази, які необхідно враховувати (потужність малих гідроелектростанцій обмежена величиною 10 МВт; застосування систем комерційного обліку електроенергії; створення водосховищ з урахуванням соціально-екологічних вимог; оцінка впливу станцій на навколишнє середовище тощо [1, 2]). Державних стандартів на терміни та визначення щодо МГЕС немає. Тому розроблення національного стандарту України "Гідроенергетика. Гідроелектростанції малі. Терміни та визначення понять" є актуальним і необхідним.

Постановка завдання. Стандарт розробляється

з метою встановлення єдиних термінів та визначення понять стосовно гідроенергетики і поширюється на малі гідроелектричні станції, їхні робочі характеристики та складові частини. В стандарті використовуються чинні термінологічні джерела інформації у сферах стандартизації та малої гідроенергетики, суміжних технічних питаннях [3–17].

Завданням розроблення стандарту є створення терміносистеми стосовно МГЕС для однозначності розуміння і трактування термінів.

Призначення стандарту полягає в забезпеченні умов підвищення ефективності проектування, будівництва, відновлення та експлуатації МГЕС.

Основні результати. Державний стандарт "Гідроелектростанції малі. Терміни та визначення понять" містить 4 основні розділи (сфера застосування, нормативні посилання, загальні пояснення, терміни та визначення понять) і 5 додатків (загальнотехнічні терміни, алфавітні покажчики українських, англійських та російських термінів, бібліографія).

Розділ "Сфера застосування" визначає зміст стандарту, сферу та умови його застосування.

У розділі "Нормативні посилання" наведено посилання на національні стандарти України та інші нормативні документи, які використовуються у тексті стандарту.

Розділ "Загальне пояснення" містить роз'яснення щодо оформлення та змісту державного стандарту.

Терміни та визначення понять зосереджені в четвертому розділі, який складається з 5 підрозділів. У підрозділі "Загальні поняття" наведено терміни та визначення понять щодо:

- гідроелектростанцій – мікро-, міні- та малі гідроелектростанції, каскад ГЕС;

- потенціалу – природний, технічний та економічний потенціал малої гідроенергетики;
- річки та потоки – джерела малої гідроенергетики, "зелений" (стимулюючий) тариф, русло річки, водний потік, деривація;
- стоку води та його характеристик – стік, річковий стік, забезпеченість стоку, норма стоку;
- попускання та наносів – попускання, санітарне попускання, наноси, замулення.

За приклад, наведемо декілька визначень термінів цього підрозділу, зокрема: *гідроелектростанція мала (МГЕС)* – гідроелектростанція, встановлена потужність якої становить понад 1 МВт, але не перевищує 10 МВт; *природний потенціал малої гідроенергетики* – енергетичний еквівалент запасів гідравлічної енергії, зосереджений у джерелах малої гідроенергетики; *технічний потенціал малої гідроенергетики* – частина природного потенціалу, яку можуть використати малі гідроелектростанції з урахуванням соціально-екологічних вимог; *економічний потенціал малої гідроенергетики* – частина технічного потенціалу, використання якого є економічно доцільним для заданого проміжку часу.

Підрозділ "Класифікація та види малих гідроелектростанцій" містить класифікацію МГЕС за різними конструктивними типами: безгреблева (вільнопотокова), гірляндна, греблева, пригреблева, дериваційна, рукавна, греблево-дериваційна, руслова, автономна, мережева, мобільна, плавуча, заглибна.

У підрозділі "Складові частини малої гідроенергетики" визначені терміни та поняття стосовно:

- водосховища – водосховище, водосховище добового регулювання, місткість водосховища, повний об'єм водосховища, корисний об'єм водосховища, мертвий об'єм водосховища, площа дзеркала водосховища, зона затоплення водосховища, спорожнення водосховища;
- рівня води – рівень води мертвого об'єму водосховища, мінімальний робочий рівень води у водосховищі, підпірний рівень, форсований підпірний рівень, нормальний підпірний рівень;
- б'єфу – нижній б'єф, верхній б'єф, рівень води у верхньому б'єфі, рівень води у нижньому б'єфі;
- технологічного устаткування – блок гідроелектричного агрегату, гідрологічний пост, турбінний трубопровід, рибопідіймач, сміттєзатримувальна решітка, пульт керування, електрична підстанція, трансформатор, генератор електричний, ротор електричного генератора, мультиплікатор, система

автоматичного керування електричним генератором, баластне навантаження, автоматична система комерційного обліку енергії;

- гідротехнічних споруд та їх складових частин – будівля МГЕС, машинна зала МГЕС, гребля, глуха гребля, водоскидна гребля, (огороджувальна) дамба, зрівняльний резервуар, закрив, шандор, передтурбінний закрив, підіймач для закривів, неробочий водоскид, водозлив, напірний басейн, водозабірні споруда, водоприймач, водопропускна споруда, відвідний канал, рибозахисна споруда, рибопропускна споруда.

Наведемо, за приклад, визначення обов'язкової складової сучасної МГЕС, зокрема: *автоматична система комерційного обліку електричної енергії* – сукупність об'єднаних у єдину функціональну метрологічно атестовану систему устаткування щодо збирання та обробки даних, каналів передавання, відображення та реєстрування інформації параметрів активної та реактивної електроенергії малої гідроелектростанції в режимах генерування та споживання.

У підрозділі "Поняття стосовно гідроенергетичного устаткування" наведені наступні терміни та визначення понять: гідравлічна турбіна, гідроелектричний агрегат, гідроагрегат, капсульний гідроагрегат, типи гідравлічних турбін (активна, реактивна, вільнопотокова, трубна, шнекова реактивна), устаткування гідравлічних турбін, механічне устаткування.

Заключний підрозділ четвертого розділу формулюється як "Основні режими, параметри та характеристики устаткування малих гідроелектростанцій", де наведені основні поняття, що застосовуються при будівництві, реконструкції та експлуатації МГЕС: виробіток електроенергії, встановлена потужність, число використання встановленої потужності, наявна потужність, робоча потужність, номінальна потужність гідроелектричного агрегату, напір (брутто), максимальний напір (брутто), напір (нетто), швидкісний напір, витрата води, гарантована витрата води, максимальна розрахункова витрата води, витрата води через гідравлічну турбіну, експлуатаційна витратна характеристика гідравлічної турбіни, крива витрат води, базисний режим роботи, правила експлуатування, критерій безпеки гідротехнічних споруд, декларація безпеки гідротехнічних споруд.

Додаток А "Загальнотехнічні терміни" містить технічні та екологічні терміни, які необхідні для загального розуміння сфери застосування наведених по-

нять. До додатку увійшли наступні терміни: гідроенергетика, соціально-екологічні вимоги, гідрологічні характеристики, забезпеченість гідрологічної характеристики, гідрологічний режим, гідрологічний прогноз, аерація потоку, акумулювання води, кавітація, межень, паводок, водопілля, повінь, затоплення, льодовий режим, шуга, дренаж, відстійник, трубопровід, підймальний кран. Зокрема, *соціально-екологічні вимоги* визначені наступним чином: сукупність нормативно-правових та нормативно-технічних актів з охорони та поліпшення природних, соціальних і техногенних умов існування людського суспільства.

У додатках Б, В і Г наведено алфавітні покажчики термінів українською, англійською та російською мовами відповідно.

Додаток Д "Бібліографія" містить перелік бібліографічного опису технічних та нормативних документів, які використані для розроблення стандарту.

Визначення термінів та понять стандарту узгоджене також з іншими джерелами інформації щодо малих гідроелектростанцій [18–25].

Проект Державного стандарту України "Гідроелектростанції малі. Терміни та визначення понять" пройшов усі стадії погодження в компетентних організаціях у сфері малої гідроенергетики та Мінпаливенерго України. Станом на початок 2013 року проект стандарту знаходиться на затвердженні у Мінекономрозвитку України.

Висновки. Розроблено класифікацію термінів та понять за рівнями ієрархії й елементами опису для загальних положень у сфері малих гідроелектростанцій, їх складових частин, режимів роботи та характеристик. Класифікація термінів та понять унормовує однозначно зрозумілі терміни та забезпечує однаковість описування конструктивних частин та експлуатаційних режимів роботи малих гідроелектростанцій для використання в довідковій, методичній, технічній і науковій літературі.

Стаття написана за результатами роботи на замовлення Держенергоефективності України, договір № 6/12 від 25.09.2012 року.

1. Мороз А.В. Природоохоронні аспекти розвитку малої гідроенергетики в Карпатському регіоні // Відновлювана енергетика. – 2012. – №4. – С. 63–69.

2. Віхорев Ю.О., Соловійов П.Б. Вирішення проблем розвитку малої гідроенергетики України потребує загальнодержавної

координації // Відновлювана енергетика. – 2013. – №1. – С. 69–75.

3. ДСТУ 1.0:2003 Національна стандартизація. Основні положення.

4. ДСТУ 1.2:2003 Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів.

5. ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів (ISO/IEC Directives, part 2, 2001, NEQ).

6. ДСТУ 2257–93 Система керування мікроелектростанцією. Регулятори напруги і частоти. Загальні технічні вимоги.

7. ДСТУ 2275–93 Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Терміни та визначення.

8. ДСТУ 2842–94 Турбіни гідравлічні. Терміни та визначення.

9. ДСТУ 3429–96 Електрична частина електростанції та електричної мережі. Терміни та визначення.

10. ДСТУ 3517–97 Гідрологія суші. Терміни та визначення основних понять.

11. ДСТУ 3569–97 Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Основні положення (ГОСТ 30514–97, IDT).

12. ДСТУ 3966:2009 Термінологічна робота. Засади і правила розроблення стандартів на терміни та визначення понять.

13. ДСТУ ГОСТ 1.1:2005 Міждержавна система стандартизації. Терміни і визначення (ГОСТ 1.1–2002, IDT).

14. ДК 004:2008 Український класифікатор нормативних документів (ICS:2005, MOD)

15. ГОСТ 19431–84 Энергетика и электрофикация. Термины и определения (Энергетика та електрифікація. Терміни та визначення).

16. ГОСТ Р 51238–98 Нетрадиционная энергетика. Гидроэнергетика малая. Термины и определения (Нетрадиційна енергетика. Гідроенергетика мала. Терміни та визначення).

17. IEC 61116 Electromechanical equipment guide for small hydroelectric installation (Настанови щодо електромеханічного устаткування малих гідроелектричних установок).

18. Громов В.И., Флексер Я.Н. Сельские гидроэлектростанции. – М.: Госиздат с.х. лит., 1956. – 504 с.

19. СНиП 2.06.01–86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования. Госстрой СССР. – Введ. с 01.07.1987. – М.: ЦИТП, 1987. – 45 с.

20. Кудін С.М. Сільські гідроелектростанції. – К.: Держ. видав. буд. і архіт., 1959. – 250 с.

21. Кузнецов Н.К., Златковский А.П. Сельскохозяйственные гидроэлектростанции. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 316 с.

22. Зільбербрант М.І., Комаров В.Т., Цвях В.М. Використання та обслуговування сільських електростанцій. – К.: Держ. видав. с.г. літ. УРСР, 1960. – 272 с.

23. Кудин С.М., Подгорінов А.Л., Хілобоченко Л.С. Малі гідростанції Української РСР. – К.: Держбудвидат УРСР, 1960. – 160 с.

24. Михайлов Л.П. Малая гидроэнергетика. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 184 с.

25. Елистратов В.В. Гидроэлектростанции малой мощности: Учеб. пос.–СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. – 432 с.