

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
АСОЦІАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.І.  
ВЕРНАДСЬКОГО  
UNIVERSITY OF LIÈGE - GEMBLoux AGRO-BIO TECH  
ARMENIAN STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS  
STATE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES IN KONIN  
SHARUTAR VIDYA MANDAL UNIVERSITY  
АКАДЕМІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ МОЛДОВИ  
ВП НУБІП УКРАЇНИ "НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"  
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ДНІПРОВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА"  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМ. ЮРІЯ  
КОНДРАТЮКА"  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЮРИДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЯРОСЛАВА  
МУДРОГО  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ  
УКРАЇНСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ ІНСТИТУТ АГРОПРОМИСЛОВОГО  
ІНЖИНІРИНГУ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**II Міжнародна міжгалузева конференція  
«СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: СТАН, ВИКЛИКИ ТА  
КРОКИ ВПРОВАДЖЕННЯ У ВІДБУДОВІ УКРАЇНИ»**

**15 квітня 2026 року**

**м. Київ**

**Київ · 2026**

## УДК 620.9:631:338.43:351:349:72:001.895

Рекомендовано до друку Вченою радою Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського (протокол №11 від 5 травня 2026 р.)

### Редакційна колегія:

**Веремійчук Ю. А.** – Голова Первинної профспілкової організації НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», к.т.н., доцент кафедри електропостачання НН ІЕЕ;

**Горник В. Г.** – доктор наук з державного управління, професор, директор Навчально-наукового інституту управління, економіки та природокористування ТНУ імені В. І. Вернадського;

**Івкін В. І.** – Голова правління Асоціації агровольтаїки України, аспірант Навчально-наукового інституту управління, економіки та природокористування ТНУ імені В. І. Вернадського;

**Каплун В. В.** – доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту енергетики, автоматики і енергозбереження;

**Кваша С. М.** – доктор економічних наук, професор, академік Національної академії аграрних наук, проректор з науково-педагогічної роботи та розвитку;

**Ковальський А. О.** – кандидат економічних наук, старший викладач кафедри менеджменту організацій Одеського національного економічного університету (за згодою);

**Курман Т. В.** – завідувач кафедри земельного та аграрного права Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого, доктор юридичних наук, професор (за згодою);

**Путінцев А. В.** – кандидат економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів Навчально-наукового інституту управління, економіки та природокористування ТНУ імені В. І. Вернадського;

**Сухарев С.М.** – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДВНЗ «Ужгородський національний університет»;

**Тонха О.Л.** – доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності.

Матеріали опубліковано в авторській редакції.

Повну відповідальність за достовірність та якість поданого матеріалу несуть учасники конференції, рецензенти та структурні підрозділи вищих навчальних закладів та установ, які рекомендували ці матеріали до друку.

Стратегія розвитку агровольтаїки: стан, виклики та кроки впровадження у відбудові України. Матеріали II міжнародної міжгалузевої конференції (м. Київ, 15 квітня 2026 року) / упоряд. Діана Починок. Київ 2026. 400 с.

У збірнику представлено стислий виклад доповідей і повідомлень, поданих на II міжнародну міжгалузеву конференцію “Стратегія розвитку агровольтаїки: стан, виклики та кроки впровадження у відбудові України”, яка відбулася на базі Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського та Національного університету біоресурсів і природокористування України 15 квітня 2026 року.

## ЗМІСТ

<b>ВІТАЛЬНЕ СЛОВО УЧАСНИКАМ КОНФЕРЕНЦІЇ.....</b>	<b>14</b>
<b>1. АГРОВОЛЬТАЙКА ЯК ПРОСТОРОВО-АРХІТЕКТУРНА МОДЕЛЬ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ МАЙБУТНЬОГО.....</b>	<b>16</b>
<b>Литовченко Віктор Петрович</b> ІНТЕГРАЦІЯ ПАСІК У ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН АГРОВОЛЬТАЙЧНИХ ПАРКІВ.....	16
<b>Самілик Валентина Іванівна</b> АГРОВОЛЬТАЙКА В УМОВАХ ОСВІТНЬОГО ЗАКЛАДУ: ПОЄДНАННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І STEM-ПІДХОДУ НА ШКІЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЙ ДІЛЯНЦІ.....	19
<b>Сом Марія Олександрівна</b> ІНСТИТУЦІЙНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В ПРОСТОРОВО-АРХІТЕКТУРНИЙ МОДЕЛІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ МАЙБУТНЬОГО.....	21
<b>Сторожук Світлана Сергіївна</b> РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ДЕПРЕСИВНИХ ЛАНДШАФТІВ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ОДЕСИ.....	24
<b>Шевченко Аліса Анатоліївна, Кіторага Євгеній Сергійович</b> РОЗВИТОК «ЗЕЛЕНОГО» КООПЕРАТИВНОГО РУХУ НА ЗАСАДАХ АГРОВОЛЬТАЙКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ДОБРОБУТУ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД.....	30
<b>2. ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОВОЛЬТАЙЦІ</b>	<b>34</b>
<b>Івановський Андрій Володимирович</b> ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ТЕРМООБРОБКА ЗЕРНА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОРАДІАЦІЙНОГО НАГРІВУ ТА СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	34
<b>Калініченко Роман Андрійович</b> ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ДОСУШУВАННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЕРНА В БУНКЕРАХ АКТИВНОГО ВЕНТИЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРООСМОСУ ТА СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	36
<b>Квак Володимир Михайлович, Воробйов Олександр Миколайович</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІСКАНТУСУ В СИСТЕМІ АГРОВОЛЬТАЙКИ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ВИКЛИКІВ.....	39
<b>Кохан Олександр Сергійович</b> МОДЕЛІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИКИ ТА	

ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ.....	43
<b>Кушніренко Анатолій Григорович</b> ПОЄДНАННЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО МІКРОХВИЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ІЗ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ В ГОСПОДАРСТВАХ.....	47
<b>Майбородіна Наталія Вікторівна, Герасименко В'ячеслав Панасович</b> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ОСНОВА ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	49
<b>Онищенко Ярослав Дмитрович, Веремійчук Юрій Андрійович</b> ВИКОРИСТАННЯ ДВОСТОРОННІХ (BIFACIAL) ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ.....	53
<b>Перекопський Ігор Сергійович</b> МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ МОНІТОРИНГУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ РОБОТИ.....	57
<b>Пунтус Дмитро Миколайович</b> ПІДВИЩЕННЯ БІОБЕЗПЕКИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ АВТОНОМНОСТІ У ТВАРИННИЦТВІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОАЕРОЗОЛІВ І СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....	60
<b>Семенов Анатолій Олексійович, Скрипник Вячеслав Олександрович</b> ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РЕЖИМИ РОБОТИ НАСОСНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ЯК СКЛАДОВА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ.....	62
<b>Степаненко Сергій Петрович</b> ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФРАКЦІОНУВАННЯ ЗЕРНА В ЕЛЕКТРОПНЕВМОГРАВІТАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ЯК ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ АГРОПЕРЕРОБКИ.....	65
<b>Стрілець Дмитро</b> ЕЛЕКТРОФІЗИЧНА АКТИВАЦІЯ ВОЛОГОПЕРЕНОСУ ПРИ СУШІННІ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	67
<b>Троханяк Віктор Іванович, Мартинюк Олексій Вікторович</b> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК.....	70
<b>Шведенко Тетяна Євгеніївна, Мельник Євген Бориславович</b> АГРОВОЛЬТАЇЧНІ СИСТЕМИ ЯК СКЛАДОВА РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ	

**Семенов Анатолій Олексійович**,  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, професор кафедри механічної  
та електричної інженерії, Полтавський  
державний аграрний університет  
**Скрипник Вячеслав Олександрович**,  
доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри механічної та  
електричної інженерії, Полтавський  
державний аграрний університет  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20218889>

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РЕЖИМИ РОБОТИ НАСОСНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ЯК СКЛADOVA ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ**

У сучасних умовах відбудови України особливого значення набуває пошук технічних рішень, які здатні одночасно забезпечити енергетичну стійкість, ресурсозбереження та підвищити ефективність аграрного виробництва. Це зумовлено не лише потребою у відновленні пошкодженої інфраструктури, а й необхідністю переходу до нової моделі господарювання, орієнтованої на енергоефективність, технологічну модернізацію з врахуванням екологічної безпеки. Одним із перспективних напрямів у цьому напрямку є розвиток агровольтаїки, яка поєднує виробництво сільськогосподарської продукції з генерацією електричної енергії з використанням енергії сонця. Такий підхід дозволяє раціонально використовувати земельні ресурси та забезпечити автономність аграрних об'єктів. Ефективність агровольтаїчних комплексів значною мірою залежить не лише від параметрів фотоелектричних модулів, а й від роботи допоміжних систем, зокрема насосних установок, які забезпечують водопостачання, зрошення та функціонування локальних енергетичних вузлів.

Насосні установки належать до найбільш енергоємних у комунальному господарстві, промисловості та аграрному секторі. Їх використання є значним, а в умовах нерівномірного навантаження традиційні способи керування часто призводять до суттєвих втрат електроенергії [1, с. 23; 2, р. 10]. У системах водопостачання та зрошення це особливо помітно впродовж доби, коли обсяги споживання води істотно змінюються залежно від виробничих потреб, погодних умов і сезонних чинників. Більшість діючих насосних агрегатів на сьогоднішній день і далі працюють на базі нерегульованих асинхронних двигунів із прямим пуском від мережі, що супроводжується підвищеними пусковими струмами, гідравлічними ударами, нестабільністю тиску та прискореним зношуванням обладнання [3, с. 80]. У результаті зростають експлуатаційні витрати, погіршується надійність функціонування систем і зменшується строк служби основних технічних елементів.

Для агровольтаїчних систем така проблема є особливо актуальною. Енергетична інфраструктура таких об'єктів повинна бути адаптивною до змін

генерації, навантаження та режимів водоспоживання, оскільки обсяги виробництва електроенергії сонячними модулями мають змінний характер і залежать від часу доби, рівня інсоляції та метеорологічних умов. Саме тому застосування частотно-регульованих електроприводів та комбінованих схем керування насосними агрегатами є доцільним не лише з позицій енергозбереження, а й як інструмент узгодження роботи електромеханічних систем із децентралізованими джерелами енергії. Такий підхід створює передумови для підвищення гнучкості систем водозабезпечення, оптимізації режимів споживання електроенергії та більш ефективного використання виробленої сонячної енергії.

Метою дослідження є обґрунтування раціональних режимів роботи насосних електроприводів на основі частотного та комбінованого регулювання для підвищення енергоефективності, надійності та адаптивності систем водопостачання, які можуть бути інтегровані в сучасні агровольтаїчні та інші відновлювані енергетичні комплекси. Досягнення цієї мети дає можливість сформулювати практичні підходи до модернізації насосних станцій з урахуванням сучасних вимог до стабільності роботи, мінімізації енергетичних витрат і сумісності з цифровими системами моніторингу та керування.

В основу дослідження покладено аналітичні розрахунки, математичне моделювання та експериментальну оцінку енергоємності насосних установок при різних режимах роботи. Для аналізу використовувалися закони подібності відцентрових насосів, відповідно до яких подача пропорційна частоті обертання, напір – квадрату частоти, а споживана потужність – кубу частоти обертання. Такий підхід дозволяє кількісно оцінити зміну енергетичних показників при переході від нерегульованого режиму до частотного та комбінованого керування [2, р. 12; 4, article 117311]. Завдяки цьому стало можливим не лише визначити технічні переваги регульованих електроприводів, а й обґрунтувати доцільність їх застосування в умовах змінного навантаження, характерного для аграрного виробництва та агровольтаїчних систем.

Результати дослідження показали, що впровадження частотного регулювання насосної установки дає змогу суттєво знизити питомі витрати електроенергії. Середнє значення питомої енергоємності при такому підході становило близько  $0,32 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$ , а в години пікового водоспоживання знижувалося до  $0,122 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$ . Це підтверджує високу ефективність адаптації швидкості обертання насоса до реального графіка споживання води [1, с. 24]. Крім енергетичного ефекту, частотне регулювання забезпечує більш плавний пуск і зупинку агрегатів, знижує механічні навантаження на елементи системи та покращує умови експлуатації насосного обладнання.

Ще кращі результати отримано при використанні комбінованої схеми регулювання, за якої один насосний агрегат працює під керуванням частотного перетворювача, а інший – у фіксованому режимі. Така схема дозволила знизити середню питому енергоємність до  $0,12 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$ , а мінімальні значення – до  $0,09 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$ . У порівнянні з базовим нерегульованим режимом енергозбереження сягало до 60 % [1, с. 25]. Водночас зменшувалися пускові струми, знижувався ризик гідравлічних ударів і підвищувалася стабільність

тиску в мережі. Отже, комбінований принцип керування забезпечує не лише більше зниження енерговитрат, а й більш високий рівень адаптивності системи до реальних умов експлуатації.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що запропоновані режими керування можуть бути використані при модернізації насосних станцій у системах водозабезпечення аграрних підприємств, зрошувальних комплексах, локальних енергетичних вузлах і об'єктах агровольтаїки. У таких системах електроенергія, вироблена фотоелектричними панелями, може більш ефективно використовуватися саме за наявності адаптивних електроприводів, здатних працювати в умовах змінного енергетичного балансу та нерівномірного навантаження. Це особливо важливо для аграрних підприємств, що прагнуть зменшити залежність від зовнішніх джерел енергії та підвищити економічну ефективність власної виробничої діяльності.

Отже, частотне та особливо комбіноване регулювання насосних електроприводів доцільно розглядати як важливу складову енергетичних технологій в агровольтаїці. Це рішення сприяє не лише скороченню витрат електроенергії, а й підвищенню технічної надійності, довговічності обладнання та готовності інженерної інфраструктури до інтеграції з цифровими системами моніторингу і керування. У контексті відбудови України такі технології можуть стати одним із практичних інструментів створення стійких, енергоефективних і технологічно сучасних аграрних територій, здатних поєднувати виробництво, генерацію енергії та раціональне використання ресурсів.

### **Список використаних джерел**

1. Semenov A., Kharak R., Bychkov Y., Skrypnyk V. The efficiency of the controlled electric drive in water supply pump installations. *Slovak International Scientific Journal*. 2024. No. 82. P. 23-27. DOI: 10.5281/zenodo.10952901.
2. Wang C., Shi W., Wang X. et al. Optimal design of multistage centrifugal pump based on the combined energy loss model and computational fluid dynamics. *Applied Energy*. 2017. Vol. 187. P. 10-26. DOI: 10.1016/j.apenergy.2016.11.046.
3. Семенов А. О., Скрипник В. О., Харак Р. М., Супрович О. С. Обґрунтування раціональних параметрів електроприводів насосних агрегатів для систем агропромислового комплексу. *Збірник наукових праць НУК*. 2024. No. 3(496). С. 80-86.
4. Hieninger T., Schmidt-Vollus R., Schlücker E. Improving energy efficiency of individual centrifugal pump systems using model-free and on-line optimization methods. *Applied Energy*. 2021. Vol. 304. Article 117311. DOI: 10.1016/j.apenergy.2021.117311.