

Якщо котел працює на твердому паливі (дрова, торфобрикет, вугілля) то для підвищення ККД системи опалення варто використовувати в системі акумулятор теплоти. Основне завдання теплового акумулятора це збільшення інерційності системи опалення. Для цього збільшують об'єм теплоносія а, тому, і кількість тепла, яке накопичується [5].

Таким чином, акумулятор являє собою ізольовану ємність, врізану в контур опалення. Якщо будинок підключений до центрального опалення або використовує котли на газовому або рідкому паливі, які працюють в автоматичному режимі, теплові акумулятори не потрібні

### Список використаних джерел

1. Демченко В. Г., Трубачев А. С., Гронь С. С., Оцінка впровадження дискретної системи опалення населеного пункту експрес-методом 3е. Промислова Теплотехніка, 2019, т. 41, №1, с. 32–41
2. Oleg Tkach, Viktor Dubik, Oleh Ovcharuk, Lyudmila Mikhaylova, Hanna Pantsyreva, Dariia Vilchynska, Sergii Slobodian, Oleg Gorbovy. Technological characteristics and potential of biogas from a municipal solid waste (MSW) landfill for electricity generation. International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES). Vol. 13 (2) (March 2023). – P. 97–108. <https://doi.org/10.31407/ijeess13.2>
3. Tryhuba A. Research of the variable natural potential of the wind and energy energy in the northern strip of the ukrainian carpathians / Tryhuba, A., Bashynsky, O., Garasymchuk, I., Gorbovy, O., Vilchinska, D., Dubik, V. // E3S Web of Conferences. – 2020. – 154, art. no. 06002,
4. Nataliia Kovalenko. Hydrogen production analysis: prospects for Ukraine / Nataliia Kovalenko, Taras Hutsol, Vitalii Kovalenko, Szymon Glowacki, Sergii Kokovikhin, Viktor Dubik, Oleksander Mudragel, Maciej Kuboń, Wioletta Tomaszewska-Górecka // Agricultural Engineering – 2021, Vol. 25, No. 1, pp. 99–114.
5. Yermakov S., Hutsol T., Garasymchuk I., Fedirko P., Dubik V. Investigation of the process of unloading and selection of cuttings of energy willow for creation automatic planting mashins. Environment. Technology. Resources. 2023.

**Віталій ТКАЧЕНКО**

магістрант

*Науковий керівник:*

*канд.техн.наук, доцент Геннадій ЛЯШЕНКО*

Заклад вищої освіти «Державний біотехнологічний університет»

м. Харків

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА У ЗЕРНОСХОВИЩАХ

Вологість зерна – це відсотковий вміст води у зерні, що вимірюється за масою. Вологість зерна відіграє важливу роль в сільському господарстві. Вологість зерна є критично важливим параметром, оскільки вона впливає на його якість та тривалість зберігання. Занадто висока вологість зерна може призвести до розвитку цвілевих грибків, бактерій та комах, що може знизити якість зерна та пошкодити його. З іншого боку, надто низька вологість зерна може призвести до втрати маси зерна та зниження його поживної цінності.

Вимірювання вологості зерна є дуже важливим та актуальним процесом у сільському господарстві та харчовій промисловості [1]. Правильне вимірювання вологості зерна допомагає визначити оптимальний час для його збирання та зберігання, що сприяє підвищенню врожайності та поліпшенню якості зерна.

В основних видів зерна нормальною для зберігання вважається вологість нижче 14 %, тобто менше критичної. У цьому випадку зерно можна відносно довго зберігати у насипах заввишки до 30 м і більше. Якщо величина вологості менше критичної (зерно середньої сухості), то інтенсивність дихання зростає у 2-4 рази. Але оскільки газообмін невеликий, то терміни зберігання теж досить довгі. У вологого зерна цей показник збільшується у 4-8 разів, у сирого – у 20-30 разів. При цьому з активним розвитком мікроорганізмів спостерігається процес виділення тепла – самозгрівання, в процесі якого температура зернової маси іноді піднімається до 75 °С [2].

Для визначення вологості сипких матеріалів розроблені різні методи, які поділяються на прямі і непрямі. До непрямих відносяться методи, в яких вимірюються величини або властивості функціонально пов'язані з вологістю матеріалів. До прямих відносяться методи, в яких відбувається поділ матеріалу на суху речовину і воду (рис. 1).

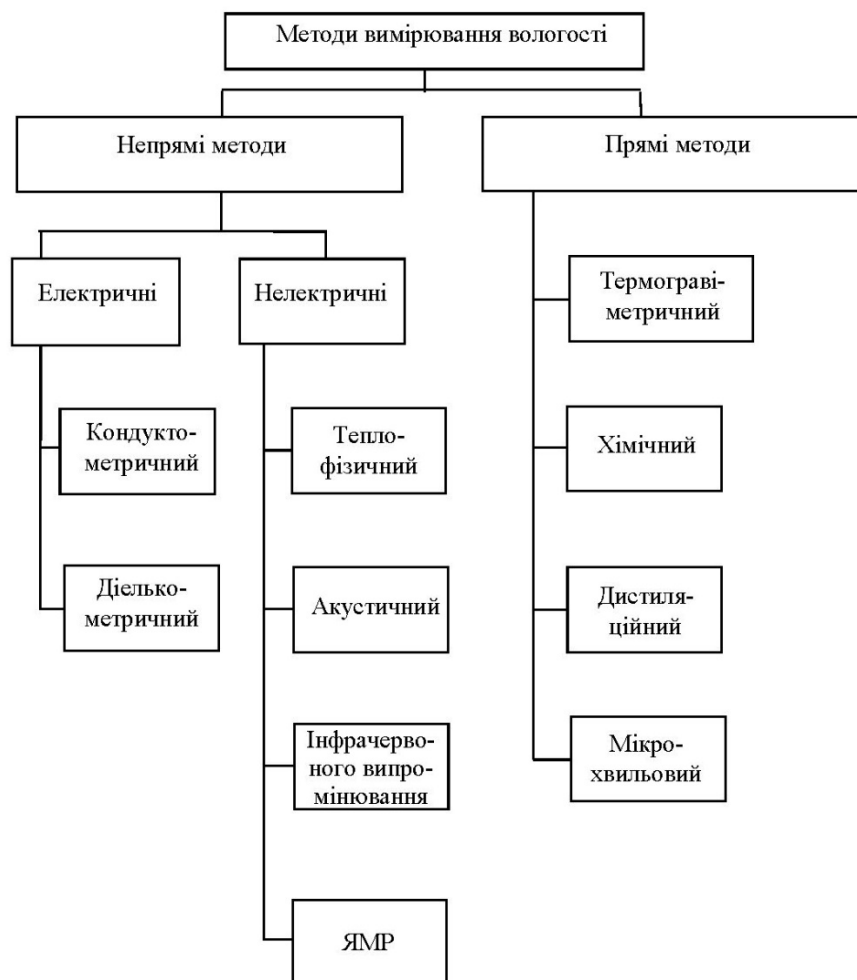


Рис. 1. Класифікація методів вимірювання вологості сипких продуктів

Прямі методи вимірювання вологості зерна – це методи, які безпосередньо вимірюють вміст води у зразку зерна. До них відносяться термогравіметричний метод, дистиляційний метод, мікрохвильовий метод. Прямі методи зазвичай вважаються точнішими, ніж непрямі методи, оскільки вони дозволяють безпосередньо виміряти вміст води у зерні. Однак вони також можуть бути витратнішими та трудомісткішими для проведення, особливо коли потрібний швидкий контроль вологості зерна у виробничих умовах [2].

Прямі методи можуть бути особливо корисні у виробництві харчових продуктів, таких як зернові культури, де точний контроль вологості є важливим для забезпечення якості та безпеки продуктів. Вони також можуть бути використані в наукових дослідженнях для отримання точніших даних про взаємодію вологи з зерном та її вплив на різні фізико-хімічні властивості зерна.

#### *Непрямі методи визначення вологості*

Визначення вологості сипких продуктів непрямыми методами оснований на явищі зміни різних його властивостей. В залежності від властивості, яка змінюється, існують непрямі електричні і неелектричні методи.

Електричні методи вимірювання вологості зерна оснований на зміні електричних властивостей зерна зі зміною його вологості. Сухе зерно має високий опір, тоді як вологе зерно має нижчий опір. Основним приладом, який використовується для вимірювання вологості зерна, є гігрометр або електронний вологомір. Гігрометр працює за принципом вимірювання електричного опору зерна у разі проходження через нього електричного струму. Електричний струм пропускається через зерно, і вимірюється його опір. Існує кілька типів гігрометрів для вимірювання вологості зерна, але основна їхня відмінність полягає в принципі роботи та конструкції електродів. Деякі гігрометри використовують два електроди, які проникають у зерно, інші – один електрод, який контактує з поверхнею зерна [3]. Електричні методи вимірювання вологості зерна – найточніші та найшвидші. Вони широко використовуються в сільському господарстві та харчовій промисловості, тому що дозволяють швидко та точно визначити вологість зерна.

**Висновки.** Дедалі жорсткіші вимоги до якості та конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської продукції висувають нові вимоги і до приладів та пристроїв експресного контролю вологості у більшості технологічних процесів. У сучасних технологічних процесах потрібні універсальні прилади, що контролюють вологість широкого кола сільськогосподарських матеріалів. Цілком очевидно, що широке впровадження необхідних засобів та приладів контролю вологості в народне господарство та їхня правильна експлуатація дадуть відчутний техніко-економічний ефект.

Незважаючи на недоліки НВЧ методу вимірювання, він є значно ефективнішим ніж інші. Тому подальша розробка та удосконалення НВЧ сушарок матиме позитивний вплив на зберігання і подальше використання не тільки зернових продуктів, а й інших сипких матеріалів, а також спонукатиме до створення високоточної і надійної системи вимірювання вологості зерна, здатної працювати в складних експлуатаційних умовах.

### Список використаних джерел

1. Є. Т. Володарський, В. В. Кухарчук, В. О. Поджаренко, Г. Б. Сердюк. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю, навч. посіб., Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.
2. Й. Й. Білинський, М. О. Скалецька Аналіз методів та засобів вимірювання вологості сипких продуктів / Вісник Вінницького політехнічного інституту, №2, 2023. – С. 124–134.
3. Жито. Технічні умови, ДСТУ-4522:2006. Чинний від 2006-02-28. Київ: Держспожив-стандарт України, 2009. – 18 с.

**Назарій ТКАЧУК**

магістрант

*Наукові керівники:*

*канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК*

*канд. техн. наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

## НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НАДІЙНОСТІ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДСТАНЦІ РТП-110/35/10 КВ

Під надійністю електропостачання розуміється здатність електричної мережі у будь-який момент часу забезпечити споживачів електроенергією в необхідному об'ємі і заданої якості.

Розрізняють три категорії споживачів по надійності електропостачання.

До першої категорії відносять споживачів, порушення електропостачання яких спричиняє за собою значний матеріальний збиток унаслідок масового псування продукції і серйозний розлад технологічного процесу. Крупні тваринницькі ферми і комплекси, що проводять продукцію на промисловій основі, є споживачами першої категорії. До першої категорії також відносять електроприймачі особливо важливих об'єктів несільськогосподарського призначення, розташованих в сільській місцевості: операційні відділення лікарень, пологові будинки і так далі

Споживачі першої категорії мають бути забезпечені резервним електропостачанням. Джерелом резервного живлення можуть бути мережі електроенергетичної системи або спеціальна резервна електростанція. Джерело резервного живлення вибирається шляхом техніко-економічного порівняння різних варіантів. Резервні джерела електропостачання найбільш відповідальних споживачів першої категорії повинні вводитися в дію автоматично.

При виході з ладу будь-якого з джерел що залишився в роботі повинен забезпечити навантаження електроприймачів першої і другої категорій при відхиленнях напруги не більше ніж на 10 %.

До другої категорії відносяться споживачі, перерва в електропостачанні яких приводить до порушення виходу сільськогосподарської продукції і її часткового псування.