

УДК 631.171:664.723

АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ СУЧАСНИХ ТИПІВ БУНКЕРІВ АКТИВНОГО ВЕНТИЛЮВАННЯ ЗЕРНА

Постнікова М. В., к.т.н.

marina.postnikova@tsatu.edu.ua

Коваль С. Д., студент

sergei.koval18@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Актуальність та постановка проблеми. Сучасна ситуація на ринку енергоресурсів обумовлює необхідність аналізу ефективного використання електроенергії з урахуванням кількісних і якісних показників [1]. Збільшення цін на електроенергію і обмежені можливості використання енергоресурсів обумовили проблему енергозбереження, яка останнім часом набула особливої актуальності [2].

Зниження витрат електроенергії в електромеханічних системах обробки зерна можна добитися шляхом використання енергозберігаючих режимів роботи [3]. Тому питання енергозбереження процесу зберігання зерна в бункерах активного вентиляювання є актуальними.

Основні матеріали дослідження. Пасивне вентиляювання широко використовується при зберіганні зернових мас. Але воно характеризується незначним повітрообміном, так як переміщення повітря в зерносховищах відбувається за рахунок відмінностей в його щільності через різницю в температурі. Для сухого зерна, що не потребує інтенсивного повітрообміну, пасивна вентиляція цілком прийнятна. Зовсім інша картина спостерігається при зберіганні, навіть тимчасовому, сирого або вологого зерна. Таке зерно характеризується високою інтенсивністю фізіологічних процесів. За даними німецького вченого Шольца, зерно з вологістю 27 % і температурою 20 °С втрачає за рахунок дихання до 1 % сухої маси, температура, за його розрахунками, теоретично може підвищитися до 72 °С. Активне вентиляювання зерна знижує інтенсивність дихання і є одним з найбільш досконалих і доступних способів обробки зерна для тимчасового і тривалого зберігання.

Бункер активного вентиляювання зерна (рис. 1) – це установка для підсушування і тимчасового зберігання зерна [4].

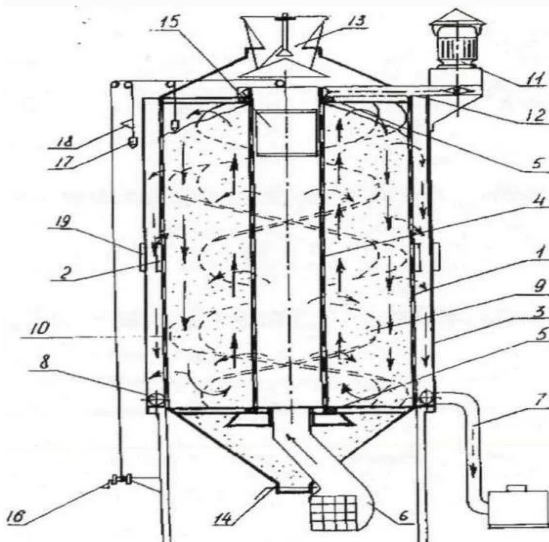


Рисунок 1. Конструкція бункера
активного вентиляювання зерна

Вона являє собою вертикальний металевий циліндр з жалюзіподібними отворами, всередині якого розміщена повітророзподільна труба з такими ж отворами.

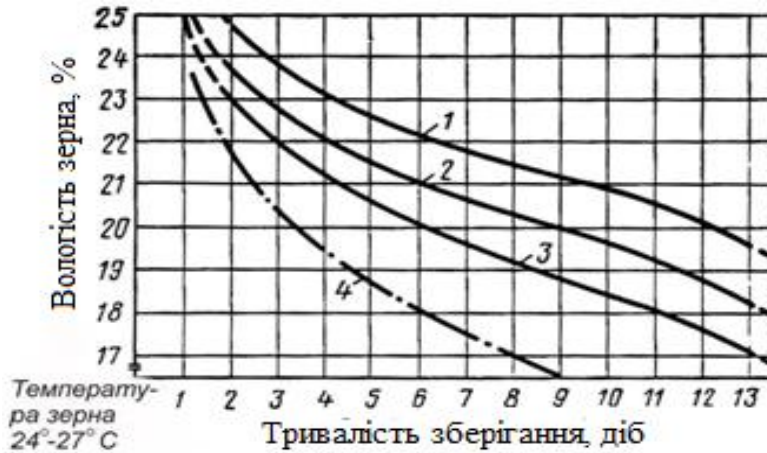
На рис. 1 позначено:

1 - корпус бункера; 2, 19 - пробовідбірник;
3 - кожух; 4 - повітророзподільна труба;
5 - привод; 6 - пристрій подачі повітря;
7 - вентилятор; 8 - кільцева труба;
9, 10 - прямий і зворотний шнек;
11 - електродвигун з редуктором;
12 - передавальний механізм;
13 - конусний розподільник; 14 - засувка;
15 - циліндричний клапан; 16 - привод
клапана; 17 - вантаж; 18 - упор.

Внизу труба з'єднана з вентилятором, вгорі закрита пересувним еластичним клапаном. Повітря, попередньо підігріте електропідігрівачем, подається вентилятором в трубу і з неї в масу зерна, засипаного в циліндр.

Стан зберігання зернової маси характеризують: інтенсивність дихання, температура і вологість. Температура і вологість можуть характеризувати стан зернової маси тільки сумісно.

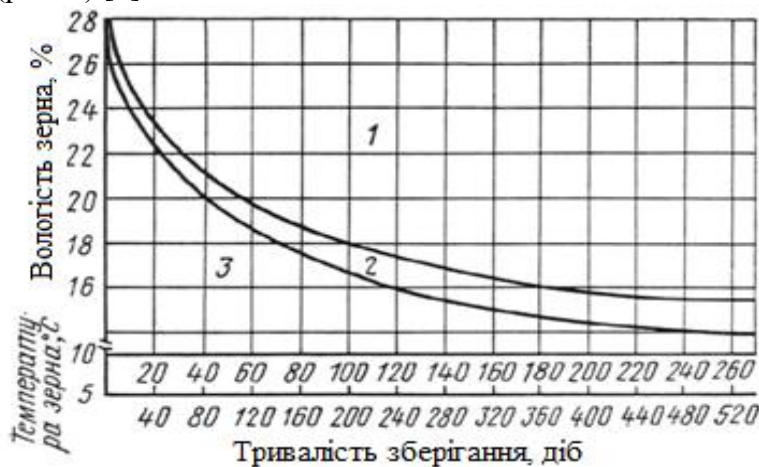
Термін зберігання вологого і сирого зерна залежить від його вологості (рис. 2) [5].



На рис. 2 позначено:
1 - псування;
2 - погіршення якості;
3 - перехідна зона;
4 - граничний показник для тимчасового зберігання в силосах елеватора.

Рисунок 2. Діаграма тимчасового зберігання свіжозібраного зерна без попереднього консервування

Активне вентиляювання дозволяє продовжити термін зберігання вологого зерна (рис. 3) [5].



На рис. 3 позначено:
1 - велика небезпека псування;
2 - критична зона;
3 - зберігання при незначним ступенем ризику.

Рисунок 3. Діаграма придатності зерна для зберігання при вентиляюванні охолодженим повітрям

В практиці знаходять застосування простіші системи автоматичного регулювання режимом вентиляювання зерна, в яких регульованими параметрами є вологість повітря φ , температура повітря t_1 і перепад температур між повітрям і зерновою масою Δt (рисунок 4).

Система автоматичного регулювання температури повітря (рис. 4, а) є розімкненою. Параметром регулювання в ній є температура повітря t_1 на вході в зерно. Калорифер включається тільки при працюючому вентиляторі, що запобігає його перегорянню. Така система є неповноцінною, так як в ній немає контролю основного параметра (вологості повітря).

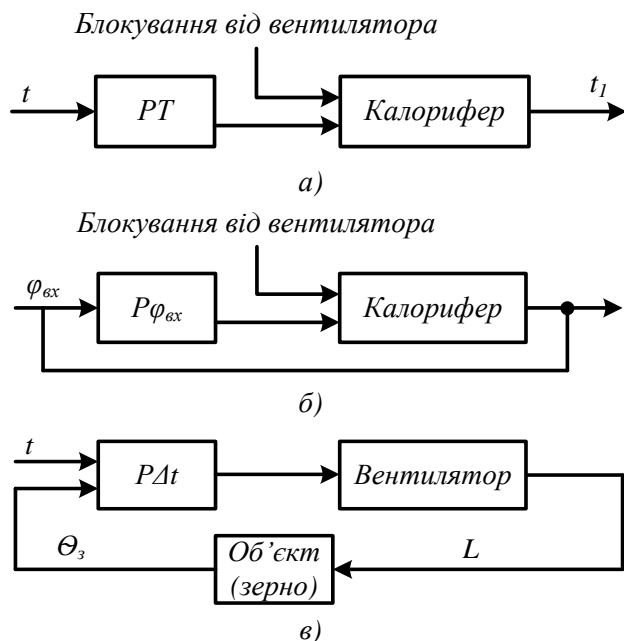


Рисунок 4. Системи автоматичного регулювання процесу вентиляції

На рис. 4, б представлена система регулювання вологості повітря, яке входить в шар зерна. При цьому можна включати одну або дві ступені калорифера. Ця система має два датчика, але частота їх включення мала і залежить від ходу зміни вологості зовнішнього повітря.

Система з контролем температури зовнішнього повітря (рис. 4, в) дозволяє автоматизувати процес сушки зерна в бункерах і забезпечує отримання кондиційної вологості зерна. В цій системі немає автоколивань і вона практично забезпечує безперервну і надійну роботу бункера.

У всіх цих системах автоматичне регулювання процесу вентиляції повинна виконуватися комплексна система організації роботи з економії електроенергії [6].

Висновок. Зберігання вологого зерна – це процес, що вимагає дотримання технології та застосування спеціалізованих технічних засобів в бункерах активного вентиляції зерна, що забезпечує економію електроенергії.

Список використаних джерел

1. Постнікова М. В. Сучасний стан питання розробки нормативів електроспоживання на зернопунктах. *Праці Таврійської державної агротехнічної академії*. Мелітополь, 2005. Вип. 25. С. 102-107.
2. Постнікова М. В. Оптимізація технологічного процесу очищення посівного зерна на потокових лініях зернопунктів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2020. Вип. 20, т. 3. С. 127-134. DOI: 10.31388/2078-0877-2020-20-3-127-134.
3. Постнікова М. В. Енергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.03. Мелітополь, 2011. 22 с.
4. Технологія активного вентиляції зерна в силосах. *Хранение и переработка зерна. Научно-практический портал: веб-сайт*. URL: <http://hipzmag.com/tehnologii/tehnologiya-aktivnogo-ventilirovaniya-zerna-v-silosah/> (дата звернення 15.04.2021).
5. Пилипюк В. Л. Технология хранения зерна и семян: учебное пособие. Москва, 2009. 457 с.
6. Постнікова М. В. Заходи щодо здійснення енергетичного моніторингу електроприводів сільськогосподарських об'єктів. *Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнар. наук.-практ. форуму, 21-22 червня 2019 р.* Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 279-282.