

СИСТЕМНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОВЕНТИЛЯЦІЙНИХ
УСТАНОВОК ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Котов Б. І., д.т.н., професор,
ORCID iD 0000-0001-6369-3025

Рудь А.В., к.т.н., професор,
ORCID iD 0000-0002-7206-7103

Грушецький С.М., к.т.н., доц.
ORCID iD 0000-0002-6434-1213

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»;

Після збирання зерна комбайнами, настає період післязбирального дозрівання фізіологічного зерна, який має відбуватися у сховищах для тимчасового або тривалого зберігання. Після завантаження зерна у сховища відбувається випаровування вологи, нагрівання зерна. Тому навіть сухе зерно (14...15 %) треба охолоджувати вентиляванням, за місцем зберігання.

Обробка зерна примусовим вентиляванням (або аерацією) необхідна для виключення таких негативно діючих факторів: проростання, розвитку грибкової плісняви, конденсації пари, газовиділення та розмноження шкідників.

Тому при проектуванні зерносховищ (бункера активного вентилявання, досушуючи сховища, сховища з аерацією зерна) необхідно створити умови, що забезпечують рівномірне проходження повітря крізь весь об'єм зернової маси; вибрати кількість повітря здатного відібрати тепло і вологу із зернової маси.

При проектуванні сучасних вентиляваних сховищ враховують вимоги, які умовно розділяють на етапи (відповідно до схеми на рис. 1):

1. Технологічні – забезпечення рівномірності, тривалості, відбору теплоти і вологи із зерна;
2. Конструкційні – мінімальна металоємність, мінімальне енергоспоживання, встановлена потужність оптимальна, механізація завантаження і вивантаження, суміщення завантаження з очищенням і знепилюванням;
3. Кібернетичні – наявність засобів автоматичного контролю параметрів зерна і вентиляваного повітря;
4. Експлуатаційні – безпека, простота в обслуговуванні та ремонті, відповідність санітарним нормативам в зоні обслуговування (шум, запиленість та ін.);
5. Техніко-економічні – мінімізація експлуатаційних затрат і втрат якості зернового продукту.

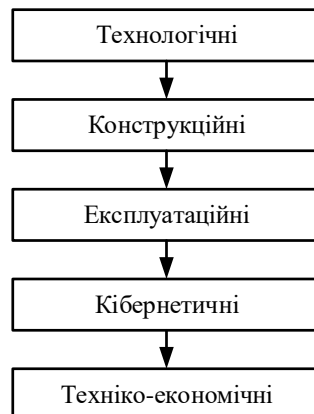


Рисунок 1 - Вимоги до проектування

Наведені вимоги повинні бути реалізовані в процесах розрахунку і проектування технічних засобів зберігання зерна. При цьому застосовується наступний порядок проведення етапів проектування:

Попередній: вибір сховища (бункерне, ангарне, циліндричні), системи розподілу повітря, дутево-вентиляційного обладнання, об'єму завантажуючого зерна і обладнання для завантаження і вивантаження; схеми контролю і регулювання параметрів; об'єм сховища;

Розрахунковий: розрахунок витрат і розподілу повітря; розрахунок тривалості безпечного зберігання; динаміки самозігрівання зернової маси, експозиції охолодження, зміни вологості зерна в часі; визначення опору зернового шару проходженню повітря;

Заклучний: визначення раціональних (оптимальних) режимів вентилявання; апаратури контролю і керування процесом вентилявання в залежності від кліматичних параметрів; апробація у виробничих умовах.

Вимоги до автоматизації контролю і керування режимами вентилявання і досушування. Контролер повинен виконувати основні функції:

– в автоматичному режимі контролювати параметри повітря (температура, вологість) на вході та виході шару зерна, обраховувати температуру зерна, керувати вентилятором і резервним нагрівачем;

– контролювати експозицію вентилявання зерна і його температуру; забезпечити роботу вентиляційної установки в режимі досушування (вологе зерно $W > 14\%$) і аерації (сухе зерно $W < 14\%$).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Котов Б. І., Грищенко В. О. Математична модель охолодження зерна у вентиляюємих бункерах з радіальним розподілом повітря // Конструювання, виробництво і експлуатація с.-г. машин. Кропивницький. 2017. Вип. 47. №1. С. 132-138.

2. Грищенко В. О., Котов Б. І. Моделювання нестационарних процесів ТМО при охолодженні зерна в щільному шарі – потоком повітря // Механізація та електрифікація с.-г. 2017. Вип. 105. С.87-96.

3. Кирпа М. Я. Розвиток обладнання і технологій для первинної обробки, сушки і зберігання зерна в господарствах АПК // Хранение и переработка зерна. 2000. №10. С.25-36.