

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ШАХТНОЇ ЗЕРНОСУШАРКИ VESTA-20

Мороз О. М.¹, Горлач В. В.², Михайлова Л. М.³¹Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка,²ТОВ "Вітчизна" (м. Конотоп),³Подільський державний аграрно-технічний університет

Розглянуті особливості системи автоматизації шахтної зерносушарки VESTA-20, для автоматичного управління якою використовується персональний комп'ютер з керуючою програмою.

Постановка проблеми. Процес сушки зерна є складним технологічним процесом, дотримання ж режимів сушки неможливе без автоматизованого контролю процесу сушіння зерна, що вимагає створення систем управління з використанням сучасного електронного обладнання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтенсифікація режимів сушки зерна та підвищення вимог до його якості вимагає оснащення зерносушильних установок новими системами автоматизованого управління на основі контролерів та комп'ютерів з відповідним програмним управлінням [1]. Для автоматизації збирання та обробки інформації процесу сушки зерна все більше розповсюдження набувають вимірювачі регулятори типу TRM з датчиками температури та персональним комп'ютером, що дозволяє здійснювати гнучке конфігурування системи збирання та обробки інформації [2].

Мета статті. Пропонується аналіз особливостей управління системи автоматизації шахтної зерносушарки VESTA-20 на основі практичного досвіду використання її в ТОВ "Вітчизна".

Основні матеріали дослідження. Зерносушарки шахтного типу VESTA призначені для сушки зерна широкого спектру культур. Башта зерносушарки умовно поділяється на 8 зон, кожна з яких має своє призначення, і які ідуть зверху вниз [3].

На вході в башту зерносушарки зерно проходить через повітряний сепаратор, який очищує зерно від легких домішок, рівномірно розподіляє зерно по всьому об'єму зерносушарки та запобігає утворенню пилу небезпечної концентрації.

Надсушильний бункер забезпечує безперебійне і рівномірне надходження зерна в зону попереднього підігріву та виключає вільний вихід агенту сушки з повітряних каналів.

Попередня зона підігріву дозволяє поступово підготувати зерно до інтенсивного нагріву та зменшити термічний удар, який виникає коли холодне зерно попадає в зону нагріву.

В першій зоні нагріву зерно нагрівається до необхідної температури і з нього знімається поверхнева волога. Після цього гаряче зерно поступає в зону відлежування, в якій відбувається вирівнювання температурних та вологісних параметрів зерна. Друга зона нагріву призначена для видалення вологи, що вийшла на поверхню зерна, та завершення процесу сушіння.

Зона охолодження призначена для охолодження зернового матеріалу та запобігання утворення конденсату.

3 зони вивантаження плавне регулювання процесу вивантаження зерна здійснюється за допомогою частотного перетворювача та таймера затримки, що сприяє оптимізації часу нахождения зерна в різних зонах та необхідного відведення вологи при висушуванні різного зернового матеріалу за один прохід.

В системі транспортування зерна використовується норії з полімерними ковшами, що забезпечує мінімальне травмування зерна. Система захисту норій складається з датчика швидкості та датчиків сходження стрічки. Для вилучення пилу застосовується аспіраційна система.

Технологічна схема зерносушарки показана на рис. 1.

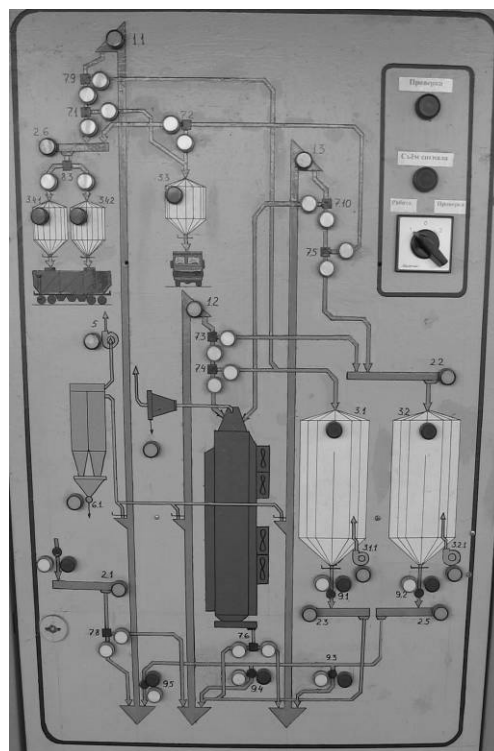


Рисунок 1 – Технологічна схема зерносушарки

Регулювання продуктивності зерносушарки здійснюється шляхом регулювання подачі об'єму повітря вентиляторами, швидкістю проходження зерна по колоні та температурою гарячого повітря. Широкий діапазон режимів регулювання роботи зерносушарки дозволяє змінювати відсоток видалення вологи з зерна в залежності від його вологості.

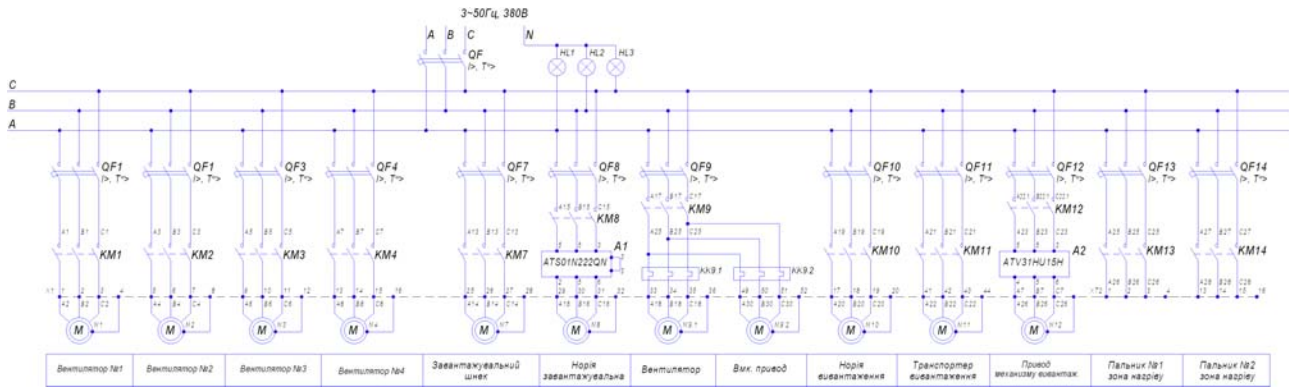


Рисунок 2 – Схема електрична принципова пульту керування

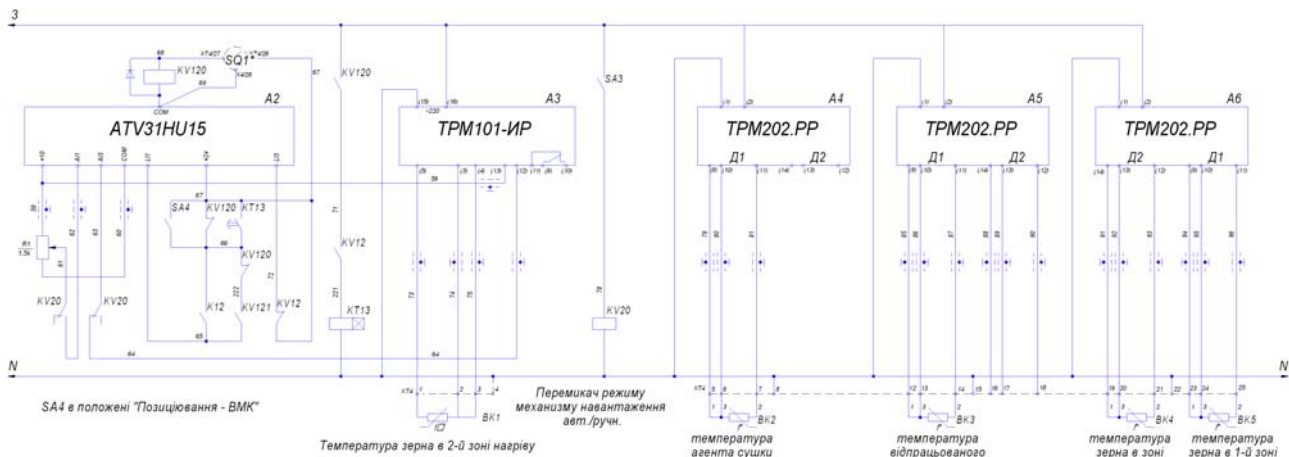


Рисунок 3 – Схема електрична принципова контролю температури

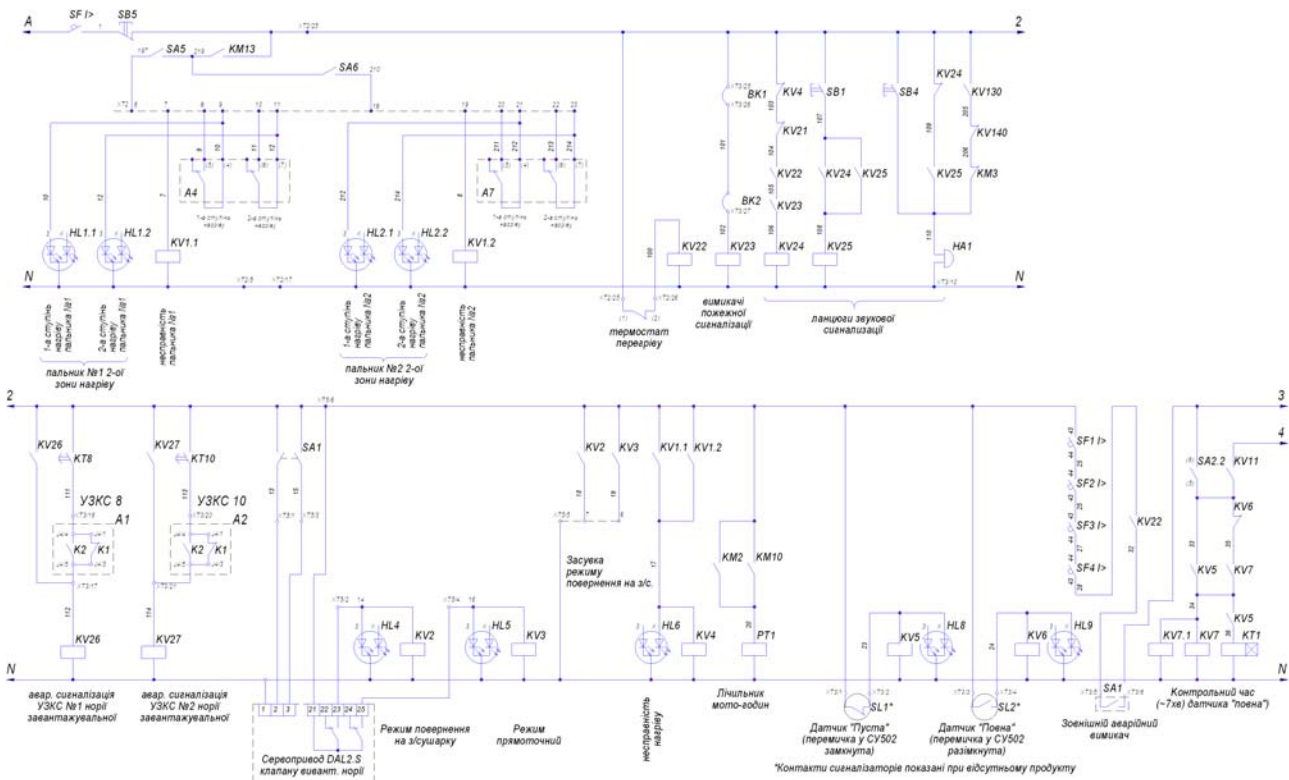


Рисунок 4 – Схема електрична принципова сигналізації технологічного процесу

Автоматизована схема управління сушаркою передбачає автоматичний запуск та безперебійну роботу установки. Принципова електрична схема пульта керування зерносушаркою показана на рис. 2.

Ця схема дозволяє керувати електричними двигунами вентиляторів, завантажувального шнека та норії, вентилятором аспіраційної системи, вивантажувальною норією та вивантажувальним транспортером, приводом механізму вивантаження та пальниками двох зон нагріву.

Для захисту електричних двигунів від коротких замикань та перевантажень застосовуються автоматичні вимикачі типу ВА, для пуску двигунів застосовані магнітні пускачі типу ПМ – S, для плавного регулювання завантажувальною норією та вивантажувальним механізмом застосовані пристрій плавного пуску та перетворювач частоти фірми Schneider Electric відповідно АТS01N222QN та АТV31НU15Н. Схема контролю температури зерна в першій і другій зонах нагріву та в зоні охолодження, температури агента сушки в першій зоні і температури відпрацьованого повітря показана на рис. 3. В схемі управління застосовані пропорційно-інтегральний-диференціальний регулятор ТРМ101 та вимірювач-регулятор ТРМ202. В якості датчиків температури використані терморегулятори опору ТС-100 і ТС-150. Режим горіння в зерносушарці підтримується автоматично з регулюванням температури в зонах нагріву та охолодження з точністю 1°C.

Противарійний захист (ПАЗ) автоматизованої системи управління зерносушаркою включає в себе систему сигналізації недопустимих режимів та блокування від неправильного функціонування системи. Система ПАЗ реалізується на релейній логіці, має необхідні органи управління і органи контролю технологічних процесів. ПАЗ є незалежною підсистемою системи автоматизації і функціонує у всіх режимах роботи зерносушарки. Функціями системи ПАЗ є контроль температури агента сушки, контроль температури зерна, перевірка заповнення сушарки та додержання порядку запуску та зупинки її. З метою усунення недопустимих режимів сушки зерна в схемі управління передбачено встановлення декількох датчиків температури в зонах нагрівання сушарки, завдяки чому система своєчасно робить попередження про вихід контрольованих параметрів за допустимі значення і у випадку виходу їх за граничні значення зупиняє обладнання.

Схема електрична принципова сигналізації технологічно процесу приведена на рис. 4. Для контролю роботи пальників застосовуються світлодіоди АD22-22DS. Для контролю за рухом стрічки завантажувальної норії застосовано пристрій захисту та контролю швидкості типу УЗКС.

Для запобігання займання зерна в системі автоматизації передбачена система блокування до складу якої входять датчики рівня та температури зерна в шахті та механізмах.

Для автоматичного управління зерносушаркою використовується персональний комп'ютер з керуючою програмою, яка є інтерфейсом користувача і дозволяє управляти пуском і зупинкою обладнання, відслідковуючи температурний режим процесу. Програ-

ма дозволяє відображати мнемосхему зерносушарки і елементи управління її механізмів, показання температурних датчиків, положення шиберної засувки, значення продуктивності випускного пристрою, стан датчиків рівня, відображає за допомогою індикаторів фази роботи пальника, наявність тяги, перегрів, готовність пальника до запуску, відмічає процес запуску пальника.

Крім того програма веде журнал аварійних ситуацій і дій оператора. Вся ця інформація зберігається на сервері у вигляді графіків та таблиць. Сервер підключається до джерела безперебійного живлення для забезпечення енергетичної незалежності. Доступ до бази даних сервера здійснюється за допомогою WEB-інтерфейсу. Для задавання уставок температури, вологості та продуктивності випускаючого пристрою використовується програмований логічний контролер і панелі з сенсорним управлінням.

Висновки. Особливостями системи управління зерносушаркою VESTA-20 є використання перетворювача частоти для регулювання процесу переміщення зерна в колоні зерносушарки та застосування комп'ютера для керування процесом сушки і встановлення температурних режимів сушки.

Список використаних джерел

1. Карпов В. В. Выбор информационных систем управления / В. В. Карпов, К. М. Мышенков, В. Н. Новицкий // Хлебопродукты. – 2005. – № 1. – С. 58 – 59.
2. Рудобашта С. П., Проничев С. А. Система для сушки зерна на базе ОВЕН ТРМ 202, управляющая ИК – излучателями / Режим доступа: 78.107.137.186/pub/AiP/26/site0205/seiten32-33.pdf.
3. Зерносушилка шахтного типа VESTA / Режим доступа: http://www.melinvest.ru/product/section.php?SECTION_ID=38/

Аннотация

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ШАХТНОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ VESTA-20

Мороз А. Н., Горлач В. В.,
Михайлова Л. Н.

Рассмотрены особенности системы автоматизации шахтной зерносушилки VESTA-20, для автоматического управления которой используется персональный компьютер с управляющей программой.

Abstract

AUTOMATION FEATURES GRAIN-DRYER VESTA-20

O. Moroz, V. Gorlach, L. Michylova

The features of the automation system grain-dryer VESTA-20 for automatic control which uses a PC with control software.