

УДК 631.171:631.362.3

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ РОБОТОЮ МАШИНИ МВУ-1500 В РЕЖИМІ ОЧИЩЕННЯ-СОРТУВАННЯ ТА СОРТУВАННЯ-КАЛІБРУВАННЯ

Постнікова М. В., к.т.н.

marina.postnikova@tsatu.edu.ua

Біляєва А. С., студент

belyaevanastya02@gmail.com

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

Актуальність та постановка проблеми. Зернові є основними сільськогосподарськими культурами в Україні. За 2020 рік в Україні було зібрано 26,8 млн. т пшениці. Технологічний процес збору пшениці має багато етапів, одним з яких є очищення та сортування. Основне завдання при цьому – доведення зерна до необхідних кондицій по чистоті і вологості при найменших витратах праці. Одним з важливих техніко-економічних показників для оцінки технологічного процесу є ефективність використання електроенергії [1].

Технічний рівень основних машин післязбиральної обробки зерна характеризується цілим набором основних показників. Це основне технологічне обладнання визначає собою технічний рівень ліній обробки зерна в цілому [2]. При цьому питання пошуку можливих шляхів енергозбереження паливно-енергетичних ресурсів, їх ефективне використання та контроль, в наш час, залишаються відкритими та актуальними [3].

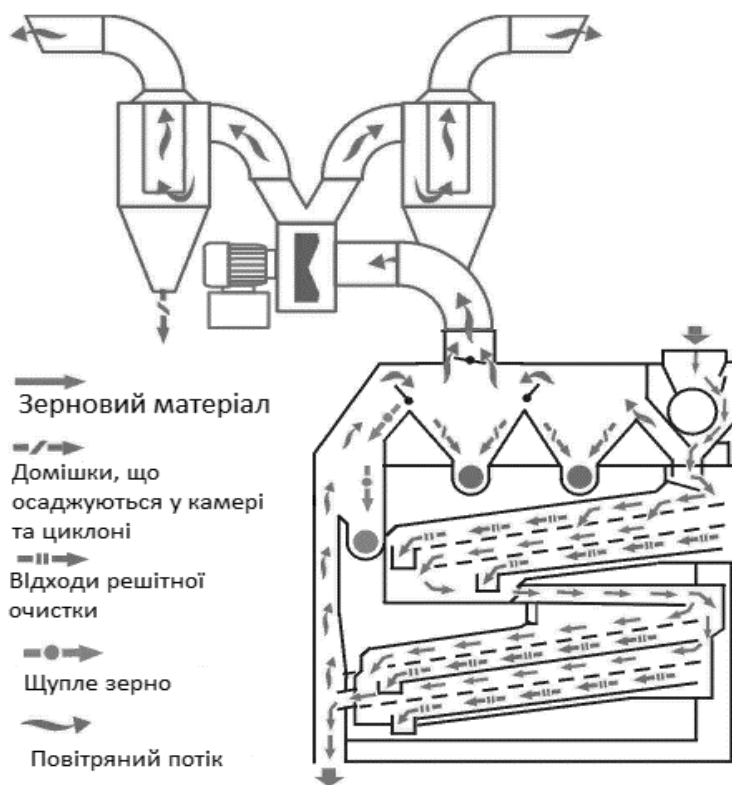
Основні матеріали дослідження. В сучасних потокових лініях обробки зерна автоматизовані лише окремі операції. Часткова автоматизація поліпшує режим роботи потокових ліній. Наприклад, зерноочисна машина МВУ-1500 призначена для вторинного очищення та сортування сільськогосподарських рослин: зернових, зернобобових, технічних та насіння трав від легких, великих та дрібних домішок, виділених дворазовою обробкою повітряним потоком і решетами.

Вихідним матеріалом служить насіння, яке пройшло первинне очищення. Машина застосовується в стаціонарних потокових лініях для очищення насіння.

Технологічний процес відбувається таким чином. Матеріал надходить в приймальну камеру над живильним валиком, розподіляється по ширині, віджимає клапан та зсипається у канал першої аспірації, де відділяються легкі домішки, які осідають в осадовій камері і виводяться шнеком. Основний матеріал направляється на верхній решітний стан, де в відхід виділяється велика сміттєва фракція. Зернова фракція по скатах повертається назад, ділиться на дві частини і надходить на два однакових яруса ґрат нижнього стану, де відділяються дрібні фракції. Основний матеріал об'єднується, надходить в канал другої аспірації і виводиться з машини. Всі домішки і фракції відходу виводяться на сторону. Схема технологічного процесу показана на рис. 1 [4].

Зерноочисна машина МВУ – 1500 може працювати для очищення-сортування та для сортування-калібрування.

В режимі очищення чистота вороха складає 97 %, основний засмічувач – органічні домішки. Після проходження насіння по стану, що працює як вторинне очищення, чистота вороха складає 99 %, що відповідає умовам 1 класу. Продуктивність машини в такому режимі складає приблизно 1500 кг/год. Подальше підвищення завантаження призведе до переповнення точки відводу підсіву, що знаходиться під решетами.



Машина в режимі роботи сортування – калібрування. У процесі сортування на першому стані, крім органічних домішок, відділяється щуплі та невиконане насіння. Оптимальна продуктивність машини МВУ – 1500 при сортуванні та калібруванні знаходиться в проміжках 1100-1200 кг/год.

Системою автоматизації передбачається автоматичне регулювання завантаження робочих органів повітряно-решітної машини в залежності від чіткості розділення зернової суміші за розмірами та парусністю.

Рисунок 1. Схема технологічного процесу машини МВУ-1500

Ця система дозволяє отримати задану чіткість сепарації при максимально допустимій продуктивності машини.

Блок-схема системи, що наведена на рисунку 2, має два контури регулювання: за параметром просіювання v на решітній частині машини і по повноті виділення домішок за парусністю η .

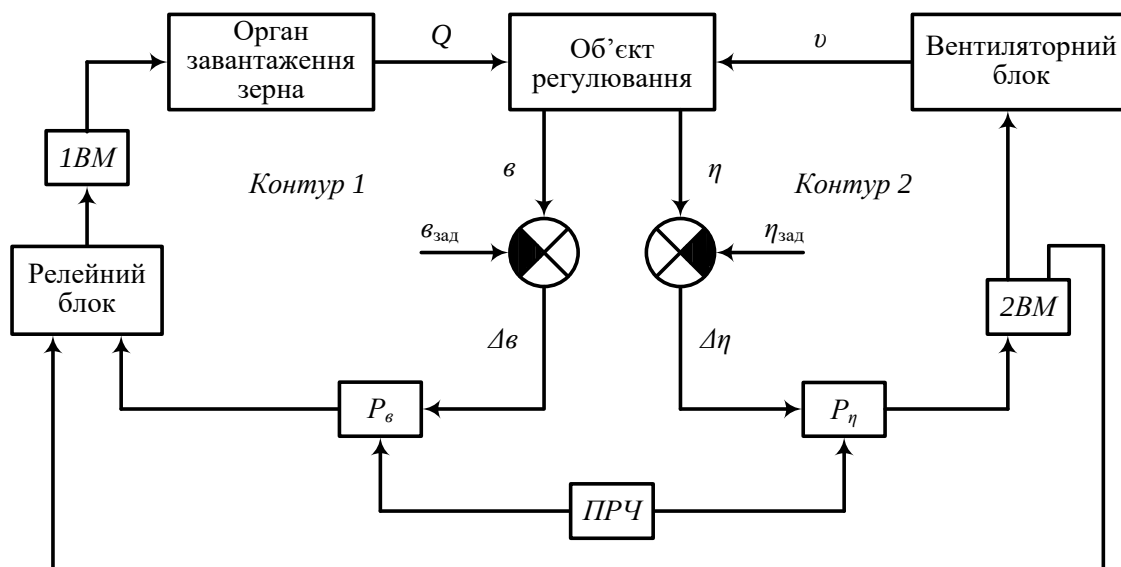


Рисунок 2. Блок-схема системи автоматичного керування машиною МВУ-1500

В перший контур входить прилад з решітним класифікатором, який контролює параметр просіювання v - частку відношення домішок в основному сорті, які мали

бути виділені на решітній частині.

В приладі порівнюється поточне значення v із заданим значенням $v_{\text{зад}}$, визначається знак і величина $\Delta v = v - v_{\text{зад}}$ і через релейний блок подається команда виконавчому механізму *1BM* на збільшення або зменшення завантаження.

Другий контур складається з датчика η , порівняльного пристрою, приладу P_η , виконавчого механізму і вентиляційного блоку, який подає повітря в машину. Регулювання по цьому контуру проводиться в певному діапазоні зміни витрат і швидкості повітряного потоку в аспіраційному каналі. Якщо зміна повітряного потоку не дає потрібного ефекту, то регулюється параметр Q по колу *2BM* – релейний блок, *1BM*.

Релейний блок призначений для відпрацювання сигналу механізму *2BM*. Всією системою керує загальне програмне реле часу *ПРЧ*. Воно в заданій послідовності подає команди окремим ланкам системи.

Енергоефективність зерноочисної машини пов'язана з питаннями надійної та економічної роботи [5].

Висновок. Автоматизація керування завантаженням зерноочисної машини вторинного очищення зерна дозволить підвищити якість кінцевого продукту, знизити енергоємність технологічного процесу, що дасть можливість розробити норми електроспоживання технологічного процесу [6].

Список використаних джерел

1. Постнікова М. В. Енергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.03. Мелітополь, 2011. 22 с.
2. Постнікова М. В. Порівняльний аналіз енергоємності зерноочисно-сушильних агрегатів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2016. Вип. 6, т. 1. С. 217-222. URL: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatau/pdf6t1/24.pdf> (дата звернення: 19.04.2021).
3. Постнікова В. А., Постнікова М. В. Енергетичний аудит на підприємствах переробки і зберігання зерна. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*: матеріали II Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. пам'яті В. В. Овчарова, (10–26 листопада 2020 р.). Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 50-51.
4. Шафоростов В. Д. Результати використання насінноочисної машини МВУ-1500 (МВР-4) на підготовці насіння соняшнику. *ВНДІ олійних культур*. 2005. С. 72-76.
5. Постнікова М. В. Енергетичний моніторинг зерноочисно-сушильних пунктів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2017. Вип. 7, т. 1. С. 206-211. URL: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatau/pdf7t1/29.pdf> (дата звернення: 19.04.2021).
6. Постнікова М. В. Розробка науково-обґрунтованих норм енергоємності при обробці зерна на зернопунктах. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика*. Харків, 2008. № 30. С. 511-512.