

УДК 631.171:631.362

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ МАШИНИ ВТОРИННОЇ ОЧИСТКИ НАСІННЯ МС-4,5

Постнікова М. В., к.т.н.

marina.postnikova@tsatu.edu.ua

Облещенко А. Д., студентка

anastasiyaobl333@gmail.com

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

Актуальність та постановка проблеми. Післязбиральна обробка врожаю є найбільш ресурсномістким процесом у всьому технологічному ланцюгу виробництва зерна, на здійснення якого витрачається 35,6% палива, 23,7% металу і 8,9% трудовитрат від всіх витрат. У зв'язку з дефіцитом енергоресурсів виникає необхідність економії енергоресурсів взагалі і електроенергії зокрема [1].

Енергоефективність роботи машин вторинної очистки насіння МС-4,5 пов'язана з питаннями комплексного зниження затрат. Для будь-якого споживача важливо не тільки зниження енергоємності режимів роботи, але і термін окупності витрат на очистку насіння. Тому питання енергозбереження є однією з важливих актуальних задач систем автоматизації [2].

Основні матеріали дослідження. Першим етапом післязбиральної обробки є механізоване очищення комбайнової купи зернових і зернобобових культур.

Механізоване очищення зерна проводиться за двома основними технологіями: потокової і періодичної (із застосуванням окремих машин або комплексів, що комплектуються з урахуванням технологічних нормативів). Технологія періодичного очищення застосовується переважно на відкритих зернотоках з використанням самопересувних машин. Потокову обробку продовольчого зерна проводять на зерноочисних агрегатах і зерносушильних комплексах, що включають стаціонарні зерноочисні машини і підйомно-транспортне обладнання.

Машина вторинної очистки насіння МС-4,5 призначена для очищення насіння зернових колосових, зернобобових, технічних та олійних культур, насіння трав в складі технологічного обладнання зерноочисних агрегатів продуктивністю 10, 20 і 40 т/год. і насіннеочисних приставок типу СП-10А, а також в складських приміщеннях в складі спеціальних ліній у всіх сільськогосподарських зонах України. Очищення насіння від сторонніх домішок проводиться за парусністю повітряним потоком від вентилятора [3].

Технологічний процес роботи МС-4,5 протікає в такий спосіб (рис. 1) [3]. При русі машини вздовж купи шнекові живильники захоплюють зерновий матеріал і підводять до підйомної труби завантажувача, який подає його в розподільний шнек. Шнек розподіляє зерновий матеріал по ширині і подає його в повітряний канал першої аспірації, де потік повітря виносить в відстійну камеру легкі домішки (солону, легкі колосся, головки бур'янів), які виходять через приймач 1.

Пройшовши очищення в каналі першої аспірації, матеріал надходить на решето Б1 решітного стану, на якому вся зернова суміш ділиться на дві приблизно рівні частини. Матеріал, який пройшов через решето Б1, містить частину зерна з дрібними домішками, які виділяються на підсвітному решеті В і далі на сортувальному решеті Г. Матеріал, що пройшов через решето В, містить дрібні мінеральні домішки і бур'яни. Він виходить з машини через приймач П. Схід з решета В надходить на сортувальне решето Г.

Схід з решета Б1, що містить зерно переважно з великими домішками, надходить на решето Б2, на якому сходом виділяються великі домішки, а зерно з решетою дрібних домішок через решето Б2 надходить на решето Г. Матеріал, який пройшов через

решето Г, містить в основному дрібне і подрібнене зерно і виводиться по жолобу в приймач III. Схід з решета Г являє собою очищений матеріал, який подається далі в повітряний канал другої аспірації, де потік повітря виносить в другу відстійну камеру легкі домішки і щупле зерно.

Далі зерновий матеріал вібрлотком подається в робочу гілку норії, яка транспортує зерно в верхній трієрний циліндр, який виділяє короткі домішки. Короткі домішки перекидаються в лоток, з якого шнеком подаються в приймач V, звідки виводяться назовні разом з довгими домішками.

Очищене від коротких домішок зерно самопливом направляється в трієрний циліндр довгих домішок. Зерно забирається осередками трієра і направляється в жолоб, звідки шнеком подається в транспортер б, а довгі домішки сходом йдуть в приймач VI. При очищенні матеріалу без трієрів слід переключити засувку режиму роботи у верхній голівці елеватора. Тоді зерно виводиться на транспортер б.

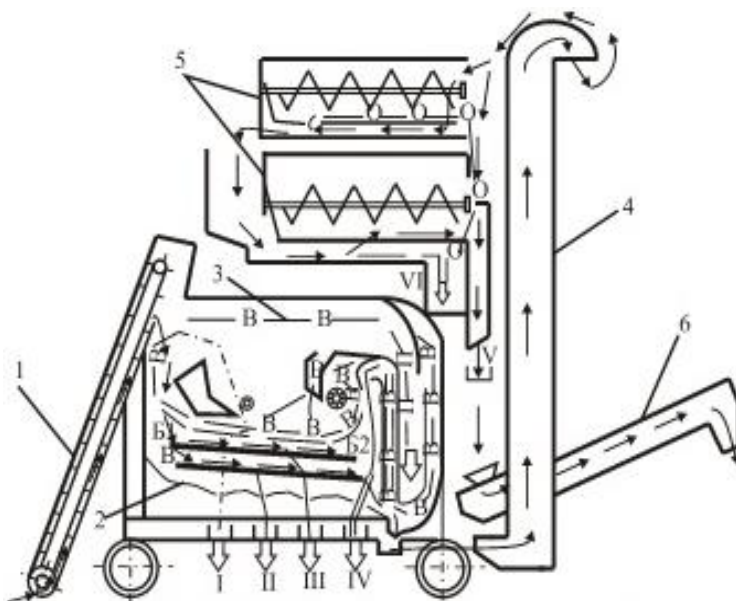


Рисунок 1. Технологічна схема машини вторинної очистки насіння МС-4,5

На рис. 1 позначено:

- 1 – скребковий транспортер;
- 2 – решітний стан;
- 3 – повітряно-очисна частина;
- 4 – норія;
- 5 – трієрні циліндри;
- 6 – стрічковий транспортер.

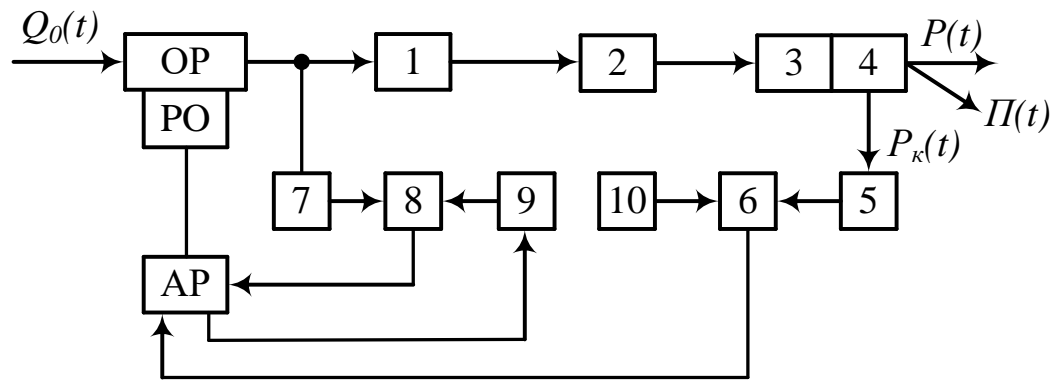
Найбільш вигідним режимом роботи машини є такий, що забезпечує якість розділення при максимально можливій продуктивності і залежить від сортності вихідного матеріалу, засміченості, вологості і інших параметрів, які змінюються в процесі роботи.

Настроювати машину на цій режим роботи можна зміною завантаження, нахилом решітного стану або циліндра трієра, амплітуди частоти коливань решіт, числа обертів барабана трієра і шляхом інших регулювань [4].

Оцінку ефективності роботи машин вторинної очистки зерна можна робити за показниками ефективності розділення зернової суміші E , повноти виділення компонента з основного сорту η та економічними критеріями: Φ - функція доходу, Z - приведених затрат [5]. Однак, у зв'язку із складністю систем керування за цими параметрами, практично освоюють системи регулювання за непрямими показниками: завантаження, величині втрат зерна, чіткості розділення насіння [6].

Структурна схема системи регулювання представлена на рисунку 2.

Система є комбінованою з регулюванням за відхиленням до збурення. Збурення за навантаженням компенсує регулятор АР, стабілізуючий подачу зерна в лінію. Завантаження центральної ділянки 4 змінюється під дією збурюючих впливів – вологості, засміченості зерна. Сигнал про зміну завантаження цієї ділянки від датчика 5 через елемент порівняння 6 поступає на АР, який корегує подачу зернової суміші в машину. Система в цілому забезпечує поліпшення якості розділення зернової суміші.



ОР – об'єкт регулювання; РО – регулюючий орган; АР – автоматичний регулятор;
1, 2, 3 – машини, які розділяють зернову суміш на фракції за однією ознакою;
4 – контрольна ділянка сепаруючої поверхні машини; 5, 7 – датчики;
6, 8 – елементи порівняння; 9, 10 – задаючі елементи

Рисунок 2. Схема регулювання завантаження ланки вторинної очистки потокової лінії

Висновок. Продуктивність машини МС-4,5 за годину основного часу на пшениці з об'ємною масою 760 г/л при вологості до 16% з вмістом відходів зерна до 5% складає 4,8 т/год. Допустимий час регулювання $t \leq 9$ хв.

Список використаних джерел

1. Постнікова М. В. Заходи щодо економії електроенергії на зернопунктах. *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. 36-37.
2. Постнікова М. В. Енергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.03. Мелітополь, 2011. 22 с.
3. Машина вторичной очистки семян стационарная МС-4,5. URL: <https://agroservers.ru/b/mashina-vtorichnoy-ochistki-semyan-statsionarnaya-ms-4-5s-492783.htm>. (дата звернення: 13.04.2021).
4. Масюткін Є. П., Постнікова М. В., Карпова О. П. Вплив конструктивних параметрів зерноочисних машин на питомі витрати електроенергії. *Праці Таврійської державної агротехнічної академії*. Мелітополь, 2006. Вип. 45. С. 103-106.
5. Сова О. С., Карпова О. П., Постнікова М. В. Техніко-енергетична оцінка очисних машин зернопунктів. *Матеріали наук.-техн. конф. студентів та магістрантів ТДАТУ*. Мелітополь, 2012. Вип. XI, т. II. С. 174-175.
6. Постнікова М. В., Петров В. О. Дослідження енергоємності процесу очищення зерна на зерноочисних машинах. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2018. Вип. 8, т. 2. DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-33.