

АНАЛІЗ РОБОТИ ЗАСОБІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

Михайлов Є.В., к.т.н.

Дудка В.С., асп.¹

Сінніков А.С., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.(0619)42-21-32

Анотація - в роботі проведено аналіз роботи засобів попередньої очистки зерна та запропоновано напрямок підвищення їх ефективності.

Ключові слова – зерно, зерновий ворох, ворохоочисник, очистка зерна, машина попередньої очистки зерна.

Постановка проблеми. У загальному виробничому процесі оброблення, збирання і післязбиральної обробки врожаю зернових і інших культур значна частка витрат приходиться на післязбиральну обробку зерна і насіння, що полягає в доведенні їх до необхідних кондицій по чистоті, вологості й інших показниках.

Попереднє очищення зерна є одною з найважливіших операцій післязбиральної обробки зерна. Воно найбільш ефективне тільки в тому випадку, якщо проводиться відразу ж при надходженні зерна на тік. Затримка з очищенням навіть на ніч зв'язана з небезпекою зниження якості і самозігрівання зерна. Крім того, при затримці з очищенням відбувається швидкий перерозподіл вологи між зерном і більш вологими домішками, у результаті чого зерно трохи воложитья, тобто погіршується його якість. Тому аналіз ефективності роботи машин попередньої очистки зерна та визначення напрямків підвищення показників їх роботи є актуальними.

Аналіз останніх досліджень. У ворохоочисниках, що використовуються за більшістю на Україні широко поширені плоскі хиткі решета, вертикальні повітряні канали і розімкнуті пневмосепаруючі системи аспіраційного типу. У Росії розроблено машина попередньої очистки МПО-50 (рис. 1, а), МПО-50С із замкнутою пневмосистемою, та на Україні – сепаратор-ворохоочисник пересувний СВЗ-25 (рис. 1, б) [1]. В Житомирі ВАТ «Вібросепаратор» виготовляє барабанний скальператор для попередньої очистки зерна А1-Б32-О-01. ВАТ «Могильов-Подольський МСЗ» виготовляє скальператор Р6-Б30.

© к.т.н. Михайлов Є.В., інженер Дудка В.С., інженер Сінніков А.С.

¹ - науковий керівник к.т.н., доц. Михайлов Є.В.

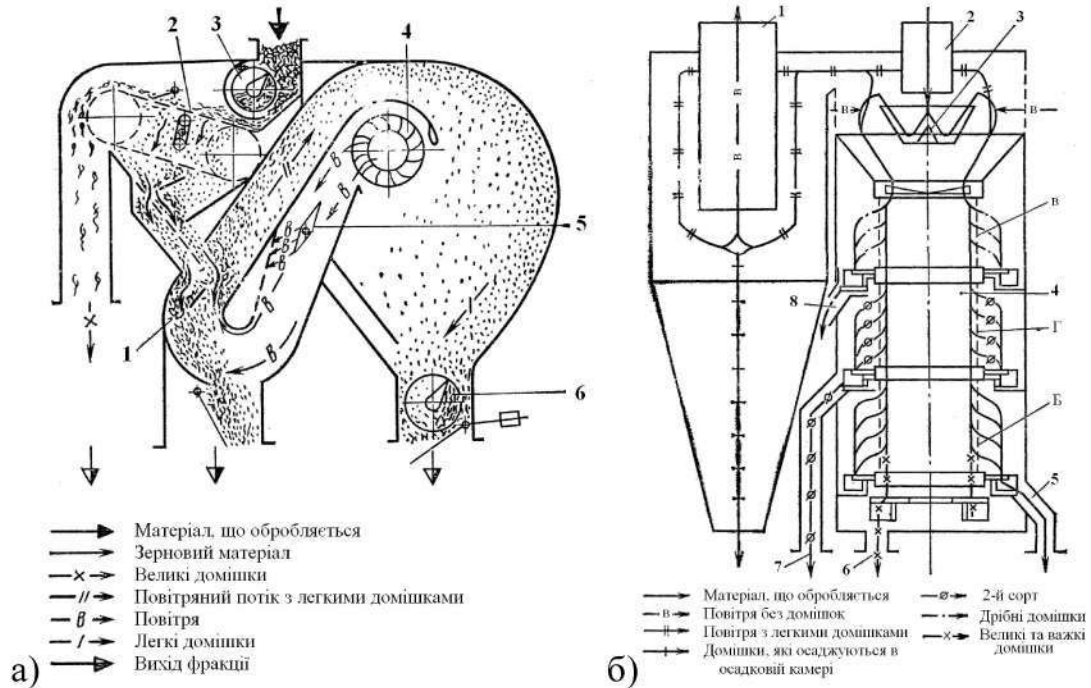


Рисунок 1 – Технологічна схема роботи машини попереднього очищення МПО-50 (1 – аспираційний канал; 2 – сітчастий транспортер; 3 – прийомна камера; 4 – вентилятор; 5 – дросельна заслінка; 6 – шнек відходів) та СВЗ-25 (1 – осадова камера; 2 – завантажувальне вікно; 3 – розкидач; 4 – ротор; 5 – приймач чистого зерна; 6 – приймач великих домішок; 7 – приймач зернових домішок; 8 – приймач дрібних домішок; Б, В, Г – решета).

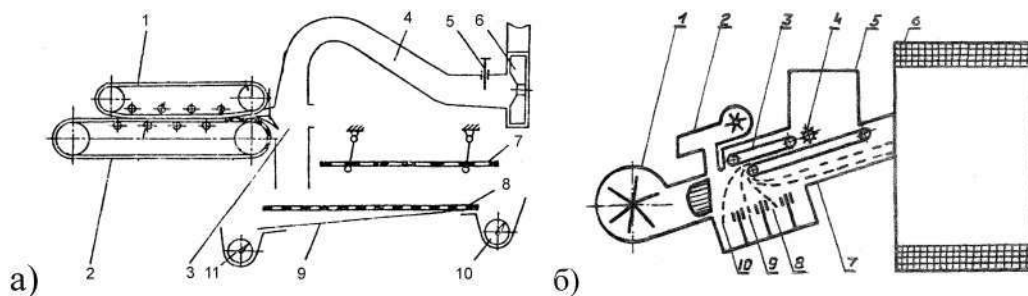


Рисунок 2 - Технологічна схема пневмоінерційного сепаратора з плоскими ґратами (а) (1, 2 – верхня та нижня стрічка з ячеїстою робочою поверхнею; 3 – пневмоінерційна камера; 4 – повітряний канал; 5 – регулювальна заслінка; 6 – усмоктуючий вентилятор; 7, 8 – верхнє і нижнє решето; 9 – скатна дошка; 10, 11 – шнеки) та з протибічним укиданням матеріалу (б) (1 – вентилятор; 2 – ежектор; 3 – живильник вкидача стрічкового типу; 4 – ворухитель; 5 – завантажувальний бункер; 6 – осадова камера; 7 – робочий канал; 8, 10 – колосовий і зерновий пробовідбірники; 9 – ділильна камера; 11 – регулятор структури повітряного потоку).

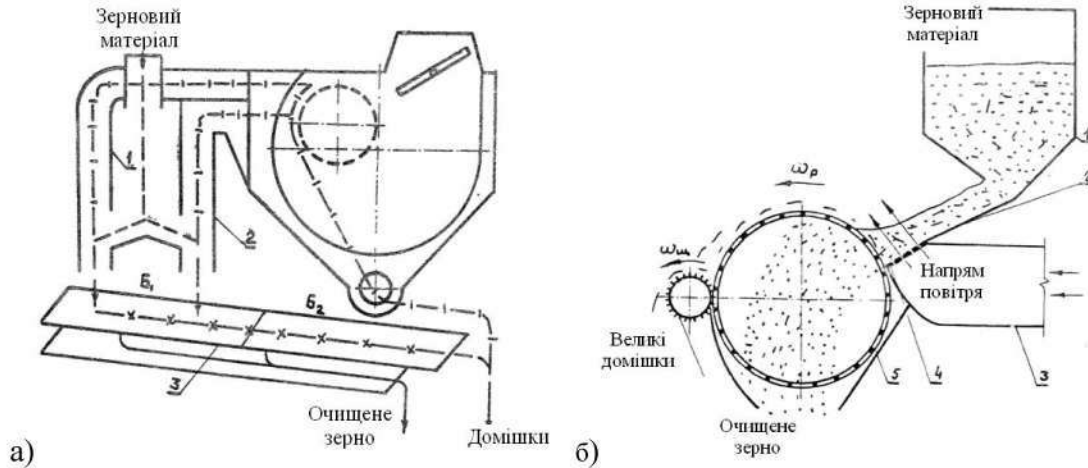


Рисунок 3 - Технологічна схема машини ЗД - 10.000 (а) (1, 2 – пневмоканал; 3 – решітний стан; 4 – осадова камера) та пристрою (б) для очищення зернового вороху від великих домішок (1 – бункер; 2 – живильник; 3 – повітряроздаючий канал; 4 – лоток-інтенсифікатор; 5 – решето; 6 – щітка)

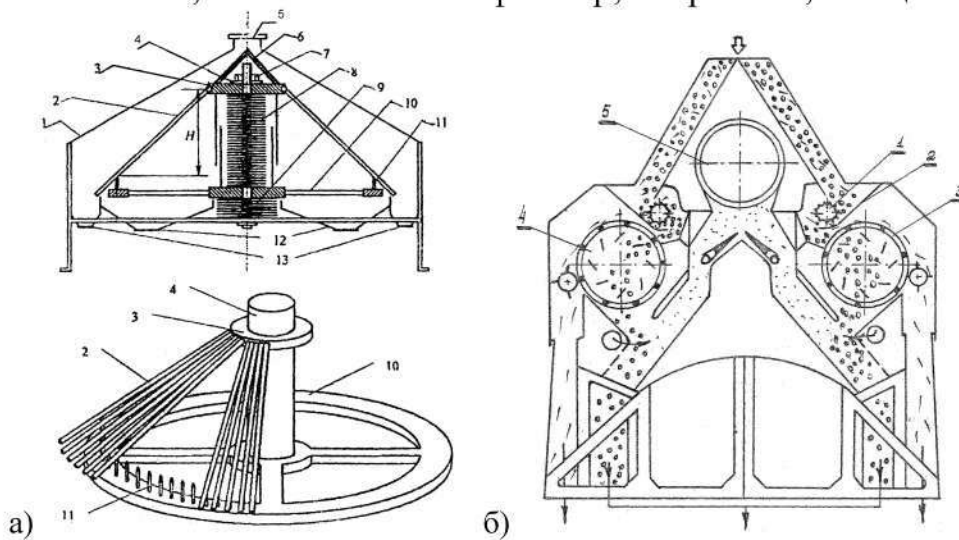


Рисунок 4 - Технологічна схема гравітаційного сепаратора (а) з конічною поверхнею (Н – відстань, що регулюється; 1 – корпус; 2 – стрижень; 3 – втулка; 4 – вал; 5 – прийомний пристрій; 6 – розподільчий ковпак; 7 – регулююча гайка; 8, 9 – пружні елементи; 10 – шків; 11 – напрямні; 12, 13 – збірники фракцій) та скальператора (б) С1600D (1 – живильник; 2 – живильний лоток; 3,4 – ситові барабани; 5 – барабан усмоктувача).

Машини попередньої очистки випускаються в двох виконаннях: стаціонарні для поточних ліній і самопересувні для обробки зернового вороху на відкритих ділянках токів та складських приміщеннях.

У Челябінському аграрному університеті розроблено пневмоінерційні сепаратори ПВО-15-20, ПВО-30-40 та ПВО-30Р.[1]

В країнах дальнього зарубіжжя, в Швеції фірма «АБ Лінде Машинер» випускає скальператори типу С400D та С1600D (рис. 4, б). В Германії фірма «Шуле» випускає двохбарабанну скальператорну машину.[2]

У спільних розробках Таврійського державної академії та С-Петербурзького Державного аграрного університету був розроблений новий сепаратор скальператорного типу для попередньої очистки зерна.[3]

Мета дослідження. Аналіз роботи засобів попередньої очистки зерна та обґрунтування напрямків підвищення ефективності їх роботи.

Основна частина. Машина попередньої очистки зерна МПО-50, яка використовується у складі агрегатів ЗАВ-25, ЗАВ-50 та окремо має низьку експлуатаційну надійність решета транспортерного типу.

Принципово нова конструкція машини СЗГ-25 (Російська Федерація(РФ)) має переваги перед іншими, але за відсутністю даних по її випробуванню ми не маємо змоги повністю аналізувати її [4].

Перспективним являється сепаратор з конічною робочою(рис. 4, а) поверхнею(РФ), але він має складну конструкцію, велику енергоємність.[5] Використання центробіжних сил погано відображається на властивостях зерна: зерно травмується, таке зерно не є придатним для посіву. Також, конструкцією не передбачено видалення великих домішок.

До числа перспективних робочих органів відносяться циліндричні решета з внутрішньою робочою поверхнею: горизонтальні і вертикальні циліндричні вібровідцентрові решета (СВГ-25) [4]. У порівнянні з плоскими коливними (рис. 2 а,б) вони володіють більш високою інтенсивністю просівання.

Циліндричні решета з внутрішньою робочою поверхнею високо ефективно працюють при вологості зернового матеріалу до 17% і не знаходять застосування для попереднього очищення свіжеприбраного зернового вороха підвищеної вологості, мають складну конструкцію решета. Також недоцільно використовувати їх для очищення зерна на насінневі цілі (має місце обрушення насіння, руйнування зародка та інш.).

Для підвищення питомої продуктивності пневмосепараторів використовують принцип пневмоінерційного поділу зернових сумішей.[1]

Експериментальні і теоретичні дослідження сепарації дрібної купи за схемою протитоку свідчать про те, що застосування зустрічного потоку, у порівнянні з іншими схемами сепарації, забезпечують велику повноту поділу зернової суміші, але значно енергоємні.

Розроблені на Україні пневматичні сепаруючі машини «Алмаз» МС 10/20/30 мають велику питому енергоємність і не можуть за до-

помогою повітряного потоку виділяти такі домішки як мілкі камені, грудочки землі та інше.

Для створення високопродуктивної очистки зернозбирального комбайна і стаціонарного ворохоочисника використовують пневмові-дцентрові сепаратори, у яких повітряний потік разом з купою розкручується у високошвидкісний потік, що обертається навколо вертикальної або горизонтальної осі корпусу сепаратора. [5]

Використання високопродуктивних пневмосепараторів як машини попереднього очищення можливо тільки при їхній спільній роботі з решітними поверхнями. За допомогою одного повітряного потоку з зернової купи неможливо виділити камені, грудочки землі, великі частини рослинних залишків, відсутня можливість поділу зерна по геометричних параметрах.

Підвищення питомої продуктивності машин попередньої очистки досягають вдосконалення скальператорів – циліндричних решіт з зовнішньою робочою поверхнею.

Перевірка в виробничих умовах показала, що питома продуктивність циліндричного решета з зовнішньою робочою поверхнею при діаметрі барабана 400 мм досягає 25 т/год·м. З підвищенням діаметра барабана до 600 мм питома продуктивність підвищується до 32 т/год·м і, при здвоєній послідовній і паралельній роботі двох барабанів – до 53 т/год·м.

Прикладом машини з циліндричними решетами з зовнішньою робочою поверхнею є шведська машина С1600D (рис. 4 б), але в цій машині відсутня можливість створення рівномірного повітряного потоку.

Висновки. Циліндричні решета з зовнішньою робочою поверхнею прості по конструкції, мають високу продуктивність і технічну надійність, зручність очищення отворів решіт, характеризуються відсутністю інерційних навантажень, що діють на раму машини і несучі конструкції будинків. При обробці вологої купи менше знижують продуктивність і менше травмують зерно, однак питома продуктивність них також обмежена.

Ряд дослідницьких робіт, присвячених вивченню процесу сепарування зернових матеріалів у псевдозрідженому шарі, указує, що очевидні переваги цього способу сепарування полягають у значному збільшенні експозиції обробки, рівномірності поля швидкостей повітряного потоку по перетині каналу сепарації, зниженні витрат повітря, простоті конструкції і малої металоемності. Подача зернової купи в псевдозрідженому стані на циліндричне решето з зовнішньою робочою поверхнею збільшує питому продуктивність циліндричних решіт, що підтверджує доцільність подальшого удосконалення їх робочого процесу.

Література.

1. Рекомендации по совершенствованию технологии и технических средств для предварительной очистки зерна в хозяйствах РСФСР / М.: Государственный агропромышленный комитет РСФСР, 1988. – 40 с.
2. Мачихина Л.И. Очистка риса-зерна // Л.И. Мачихина. / - М.: Колос, 1981, с. 127.
3. А.С. 1074441 СССР, МКИ F01A . Сепаратор для предварительной очистки зерновой смеси / Е.В. Михайлов, М.В. Киреев и др. – 4с.: ил.1
4. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян: Учеб. пособие для вузов// А.П. Тарасенко - М.: "Колос", 2008. — 232с.
5. Авдеев Н. Е., Чернухин Ю. В. Гравитационный сепаратор с конической просеивающей поверхностью // Н. Е. Авдеев., Ю. В. Чернухин./ Механиз. и электриф. сель. хоз-ва. – 2000. – №7, – с. 30-31.
6. Халанский В.М. и др. Результаты исследований пневмоцентробежного сепаратора зернового вороха// В.М. Халанский. – М. Виш., - 1982. с. 139 – 140.

АНАЛИЗ РАБОТЫ СРЕДСТВ ПЕРДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

Михайлов Є.В., Дудка В.С., Синников А.С.

Аннотація

В работе проведен анализ работы средств предварительной очистки зерна и предложено направление повышения их эффективности.

THE ANALYSIS OF PRELIMINARY GRAIN CLEANING MACHINE OPERATION

Ye. Mikhaylov V., V. Dudka S., A. Sinnikov S.

Summary

The analysis of preliminary grain cleaning machine operation is presented. The ways of its efficiency improvement are proposed.