

УДК 664.723

**АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ СЕПАРАТОРІВ
ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА**

А.А. Кузьмін, здобувач вищої освіти групи М2/2маг

Д.В. Лубов, здобувач вищої освіти групи М2/2маг

О.І. Омелян, здобувач вищої освіти групи М2/1маг

С.С. Стрілець, здобувач вищої освіти групи М2/1маг

О.А. Горбенко, кандидат технічних наук, доцент

Миколаївський національний аграрний університет

В статті розглянуто конструктивні рішення сепараторів первинної очистки, визначено переваги та недоліки кожного. Визначено оптимальну продуктивність та доцільність використання в умовах виробництва.

Ключові слова: первинна очистка зерна, гравітаційний сепаратор, відцентровий сепаратор, повітряний сепаратор, решітно-повітряний сепаратор.

Зерно, зібране комбайнами, підлягає негайному очищенню, особливо якщо воно вологе. Затримка з очищенням вологого і сирого зерна може призвести до його самозігрівання і погіршення якості вже через 10-12 год зберігання насипом.

Очищення може бути попереднім, первинним і вторинним — залежно від чистоти, вологості та призначення зернової маси. Попереднє застосовують у разі значного (понад 15%) засмічення, підвищеної вологості зерна, а також перед сушінням у шахтних зерносушарках. Первинному очищенню підлягає все свіжозібране зерно. Під час цієї операції виділяють основну фракцію зерна, відокремлюють крупні і дрібні домішки [1].

В промисловості для первинної обробки зерна використовують гравітаційні, відцентрові, повітряні та решітні сепаратори.

Гравітаційні сепаратори підрозділяють на групи: поперечно-поточкові (відхиляючі); поворотні, протиточні (рівноважні). В поперечно поточних сепараторах цього класу суміш розділяється в горизонтальному потоці повітря, що рухається в камері з перегородками. Сепаратори такого типу забезпечують продуктивність (до 200 т / год). Класифікація матеріалу в поворотних сепараторах відбувається в похилих висхідних потоках. Такі апарати більш ефективні, ніж поперечно-поточкові, але не дозволяють досягти високої продуктивності в одному агрегаті (10 т/год). Принцип протиточної (рівноважної) класифікації в гравітаційному полі реалізується, як правило, в пустотілому апараті круглого (прямокутного) перетину або в аналогічному корпусі, перегороджені похилій ґратами. Максимальна продуктивність 15 т / год. Найбільш ефективна конструкція (рис. 1) - типу "зигзаг" (ФРН).

Решітно-повітряні сепаратори серії РВС призначені для первинної (попередньої) і вторинної одночасної очищення зернових, зернобобових та ін. культур. В основі роботи зерноочисників РВС-40 реалізований принцип

відділення із зерна домішок, що відрізняються від нього шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями.

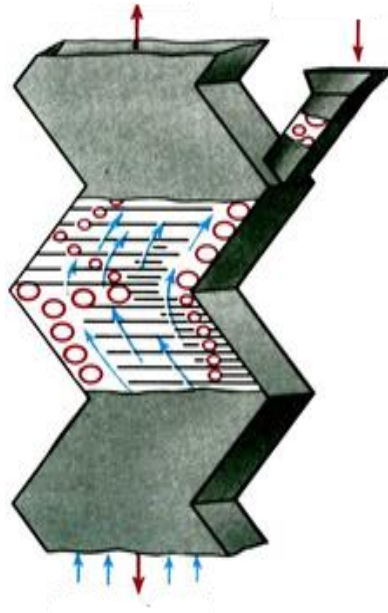


Рис. 1. Схема каскадного гравітаційного сепаратора типа «зигзаг»

Зерноочисники РВС-40 це нове покоління сепараторів серії РВС (решітно-повітряний сепаратор), які перевершили за своїми характеристиками ряд добре відомих сепараторів різних виробників [2].

Відмінні функції сепараторів серії РВС в наступному:

- повна відповідність заявленій продуктивності;
- оснащені магнітної камерою, яка виключає наявність металевих домішок у зерні;
- високий ступінь очищення продукції за один прохід, при 18% смітній домішці на залишку 0,7-1,5% вологістю 15-18% не вимагає застосування попереднього очищення;
- максимально прості в регулюванні;
- зерноочисники РВС-40 не мають ланцюгів та інших нетривких в експлуатації вузлів і деталей;
- у процесі очищення є можливість відокремлювати: щупле зерно від повноцінного зерна; полови, соломі, колос від зерновідходів і навпаки;
- сепаратори серії РВС можуть використовуватися як у складі зерноочисного комплексу, так і окремо поагрегатно.

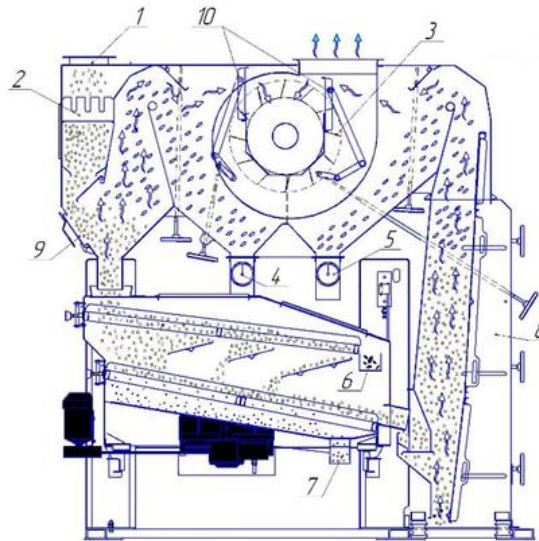


Рис. 2. Решітно-повітряний сепаратор РВС-20:

1 – прийомний бункер; 2 – пластина розподілення потоку; 3 – вентилятор;
4 – шнек відводу відходів першої аспірації; 5 - шнек відводу відходів другої аспірації; 6 – жолоб відводу грубих домішок; 7 – жолоб відводу дрібних домішок з підсівного решета; 8 – регулюємо прийомно-аспіраційна установка; 9 – магнітний очисник зерна; 10 – клапан подачі повітря

Серія РВС-40 аналогічна за своєю якістю знаменитим зерноочисним машинам Петкус Гігант від німецьких виробників, а в чомусь і перевершує їх. Сепаратори РВС-40 дають більш високі показники продуктивності, ніж Петкус Гігант.

Струменевий сепаратор ССФ-1 відноситься до повітряних машин. Потік повітря замкнутий (рис. 3). Вентилятор (1) подає повітря в канали підведення до ресивера (2) перед входом в робочу камеру (3). У ресивері швидкість повітря знижується для вирівнювання його параметрів перед робочою камерою. Між ресивером і робочою камерою встановлено хонейкомб (4), в якому відбувається переформування масштабів турбулентності з випадкових і різних в ресивері в строго впорядковані на вході в робочу камеру. Переформування відбувається в п'яти тисячах однакових каналів прямокутного перерізу.

Таким чином, вирівняний потенційний потік повітря надходить в робочу камеру. У нього подається рівним шаром зерно, рівномірно розподілене по ширині робочої камери за рахунок шлюзового затвора (5), рівного ширині камери.

Зносять потік повітря, впливаючи на зерно, зносить його по ходу свого руху. Оскільки зерно калібрувати за розміром, то силове взаємодія зерен з потоком однакове.

Різниця траєкторій падіння зерен обумовлені тільки різницею в щільності, за рахунок чого вони і розподіляються по п'яти прийомним бункерах відповідним чином. Найбільш легковагі зерна відображаються спеціальним пристроєм в п'ятий за рахунком від початку бункер і не потрапляють у вхідний канал вентилятора.

Ізоляція робочої камери від зовнішнього середовища забезпечується шлюзовими затворами на вході зерна і на виході з бункерів (8), що дозволяє забезпечити сувору регулювання режимів, повністю виключити засміченість робочого місця, запиленість повітря і видалення теплого повітря з приміщення при роботі взимку, крім цього, не вимагає заповнення зерном приймального бункера (6).

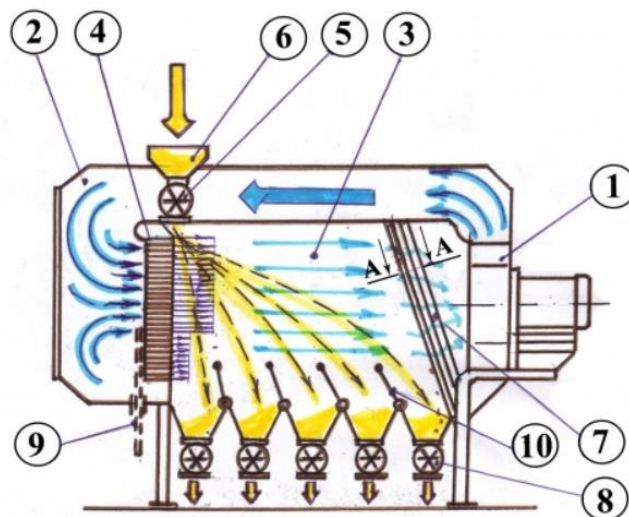


Рис. 3. Схема роботи струминного сепаратора ССФ-1 в режимі очищення засміченого зерна:

1-вентилятор; 2-ресивер; 3-камера; 4-хойнекомб; 5-шлюзовий затвір;
6-приймальний бункер; 8-бункери; 9-заслонка; 10-поворотні заслонки

У цьому варіанті машина працює в режимі замкнутого циклу - без обміну повітрям з навколишнім середовищем.

Сепаратор вібровідцентровий зерновий типу БЦС призначений для установки в технологічних лініях елеваторів і млинів. Також сепаратор типу БЦС може застосовуватися при реконструкції зерноочисних агрегатів

ЗАВ-100 (встановлюється БЦС-100), ЗАВ - 40, 50 (встановлюється БЦС-50), ЗАВ-20, 25 (встановлюється БЦС-25), зерноочисних сушильних комплексів КЗС-20, КЗС-40, на яких проводиться очищення зерна. Завдяки своєму принципу роботи, очищення зерна виявляє не тільки сміттеві домішки, але і зернові домішки. Це оберігає зерно від появи в них комірних шкідників [3].

Конструкція сепаратора БЦС-50 являє собою уніфіковані циліндричні блоки, продуктивністю по 25 т/год, що встановлюються на платформі. Така конструкція дозволяє при необхідності використовувати кожен з блоків сепаратора автономно, наприклад для роботи на різних культурах або різних режимах одночасно. Простота конструкції гарантує низькі витрати на обслуговування і довговічність машини.

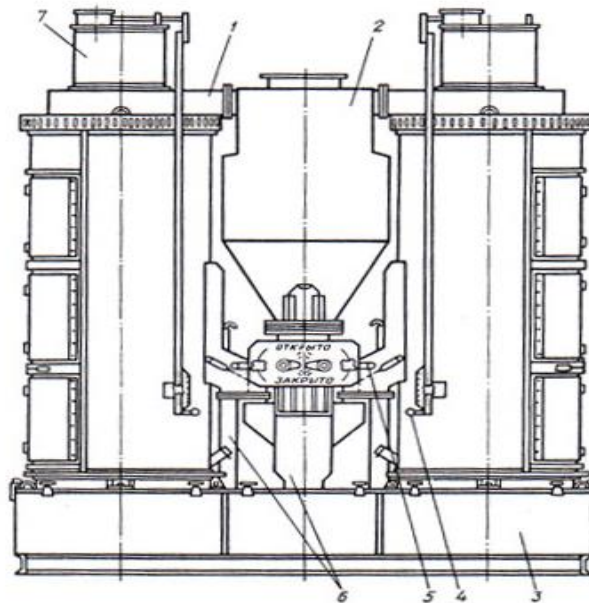


Рис. 4. Сепаратор типу БЦС:

- 1 – зерноочисний блок; 2 – відстійник; 3 – рама; 4 – ричаг управління;
 5 – ричаг управління клапаном повітряного режиму; 6 – збірники фракцій;
 7 – прийомний патрубок

Принцип очищення: вихідний зерновий матеріал потрапляє в віялку, де відокремлюються і виводяться в циклон пил, легкі і дрібні домішки. Далі зерно рухається через ситової барабан, що здійснює обертальний і вертикальне коливальний руху. За рахунок відцентрових сил, інерції, обертального руху ситового барабана частки притискаються до внутрішньої поверхні решета і за рахунок ваги, сил інерції, коливального

руху переміщуються зверху вниз. Проходячи через отвори трьох сит, зерно розділяється на фракції: дрібні домішки, подрібнене (дрібне) зерно, очищене зерно, великі домішки. За багато років роботи зерноочисні типу БЦС-50 (і модифікації БЦС-25, БЦС-100) зарекомендував себе як надійна і проста в обслуговуванні зерноочисна машина. При правильній установці і настройці зерноочисні типу БЦС вібрації мінімальні, а якість і продуктивність очищення зерна збільшується.

Отже, в ході аналізу конструктивних рішень сепараторів первинної очистки зерна, визначено, що найбільш універсальними є повітряно-решітні конструкції. В той час як гравітаційні та повітряні сепаратори використовуються для більш грубого очищення, а вібровідцентрові модифікації забезпечують кращий захист від шкідників.

Література

1. Подпряттов Г. І. Зберігання і переробка продукція рослинництва / Г. І. Подпряттов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. – К. : Мета, 2002. – 495 с.
2. Соколов А. Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / А. Я. Соколов. – М. : Колос, 1975. – 67 с.
3. Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М. : Колос, 2003. – 624 с.

Анализ конструктивных решений сепараторов первичной обработки зерна.

А.А. Кузьмин, Д.В. Лубов, О.И. Омелян, С.С. Стрилец, Е.А. Горбенко

В статье рассмотрены конструктивные решения сепараторов первичной очистки, определены преимущества и недостатки каждого. Определена оптимальная производительность и целесообразность использования в условиях производства.

Analysis separators constructions for the primary grain processing. A.A. Kuzmin, D.V. Lubov, O.I. Omelyan, S.S. Strilets, E.A. Gorbenko

The article considers design solutions of primary purification separators, the advantages and disadvantages of each are determined. Optimum productivity and expediency of use in production conditions are determined.