

Тема: Ворохоочисні та насіннєочисні машини

План:

Мета: Вивчити призначення, будову, роботу і регулювання машин для очищення вороху і насіннєочисних машин.

План заняття:

1. Призначення, будова, робота і регулювання ворохоочисної машини ОВС-25.
2. Призначення, будова, робота і регулювання насіннєочисної машини СМ-4.
3. Особливості будови і роботи вібровідцентрового зернового сепаратора БЦС.
4. Особливості будови і роботи сепаратора аспіраційного динамічного САД.

1. Призначення, будова, робота і регулювання ворохоочисної машини ОВС-25.

Очисник вороху самопересувний ОВС-25 призначений для попереднього і первинного очищення від домішок зернового вороху колосових, круп'яних, зернобобових, кукурудзи, сорго і соняшнику. При встановленні певних пристроїв можна здійснювати попереднє очищення вороху насіння цукрових буряків і рицини. Очисник застосовують також для навантаження і перелопачування зерна.

Машина складається (рис. 9.1) з двох основних частин — повітряного і решітного очищення. Робочими органами є скребковий живильник 7, завантажувальний шнек 6, приймальна камера 1, вивантажувальний конвеєр очищеного зерна 11, шнек фуражних відходів, механізм самопересування 9 та електрообладнання, яке дає змогу працювати в ручному і автоматичному режимах. На завантажувальному конвеєрі встановлено електромеханічний пристрій вимкнення механізму самопересування і електродвигуна приводу завантажувального конвеєра при перевантаженні 25 % або забиванні. Привід робочих органів здійснюється від чотирьох електродвигунів.

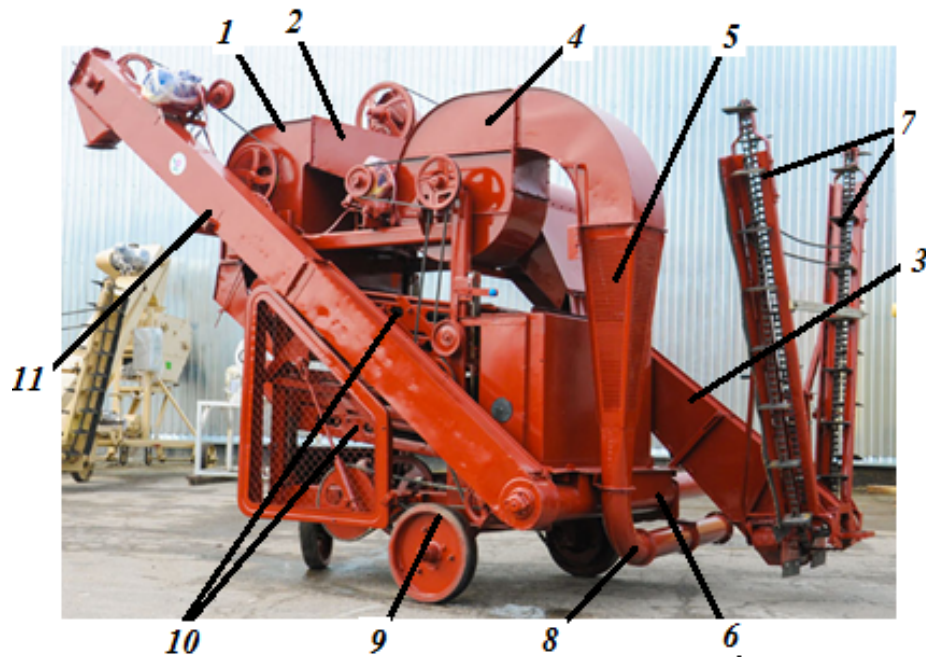


Рис. 13.1. Будова очисника вороху ОВС-25:

1 — приймальна камера; 2 — корпус повітряної частини; 3 — скребковий конвеєр; 4 — вентилятор шестилопатевий; 5 — інерційний пиловіддільник; 6 — шнек; 7 — скребковий живильник; 8 — пневматичний конвеєр; 9 — механізм самопересування; 10 — решітні стани; 11 — вивантажувальний конвеєр

Механізм повітряного очищення складається з корпусу 2, шестилопатєвого вентилятора 4 (середнього тиску, діаметром 530 мм і частотою обертання 1220 об/хв), інерційного пиловіддільника 5 з вивідним пневматичним конвеєром 8. Інерційний пиловіддільник відділяє значну частину від працюваного повітря, звільненого від легких домішок, без зниження швидкості повітряного потоку в пневматичному конвеєрі. В перехіднику між вентилятором і інерційним пиловіддільником встановлено заслінку регулювання швидкості повітряного потоку.

Механізм решітного очищення складається з двох решітних станів 1 і 2, в які встановлені решітні рами, що кріпляться спеціальними ексцентриковими затискачами.

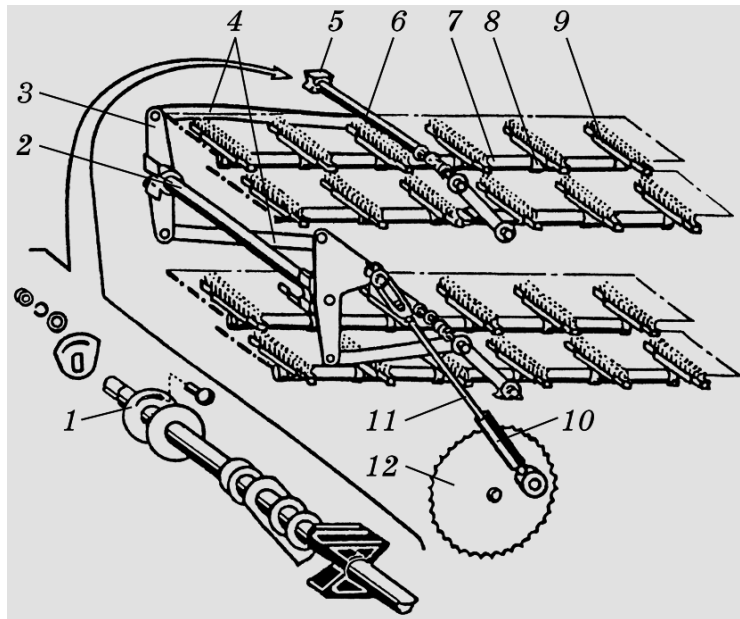


Рис. 13.2. Механізм очищення решіт ОВС -25:

- 1 — регулятор; 2 — вал приводу щіток; 3 — важелі; 4 — шатуни;
 5 — повзуни; 6 — колінчастий вал; 7 — труба; 8 — скоба; 9 — щітка;
 10 — демпфер; 11 — водило; 12 — зірочка

В рами вставлені чотири решета Б1 , Б2 , В і Г (на кожний решітний стан) під кутом 8° до горизонту розміром 790×990 мм. Комплект решіт становить 30 шт з прямокутними отворами і 16 — з круглими. Решітні стани кріпляться шарнірно на вертикальних пружинних підвісках 3 і приводяться в коливальний рух в поздовжньому напрямку через шатуни від головного ексцентрикового вала з амплітудою 7,5 мм і частотою 460 коливань за хвилину. Оскільки решітні стани коливаються в протилежних напрямках, інерційні сили, що виникають, зрівноважуються. Для збирання зерна і домішок призначені лотки 7.

Механізм очищення решіт від застряглого в отворах вороху (рис.10.2), встановлений під решетами, складається з чотирьох рядів щіток 9 по шість у кожному ряду. Поворотом колінчастого вала щітки притискуються до решіт і фіксуються регулятором 1. Щітки приводяться в коливальний рух від вала 2 приводу щіток з амплітудою 128 мм і частотою 35 коливань за хвилину.

Механізм самопересування складається з реверсивного електродвигуна (рух вперед і назад), який через клинопасову передачу передає рух на двошвидкісний редуктор. Вихідний вал редуктора з'єднаний кулачковими муфтами які використовуються для полегшення повороту машини. Муфти вмикаються важелями, встановленими збоку машини.

Робота ОВС-25: Ворох скребковим конвеєром живильника (рис. 9.3), при переміщенні машини зі швидкістю 9,5 м/год уздовж бурта вороху, і завантажувальним шнеком подається в приймальну камеру. Далі розподільним шнеком 2 розподіляється по ширині камери, розподільником поділяється на дві рівні частини, які спрямовуються у два аспіраційні канали 1 і 3.

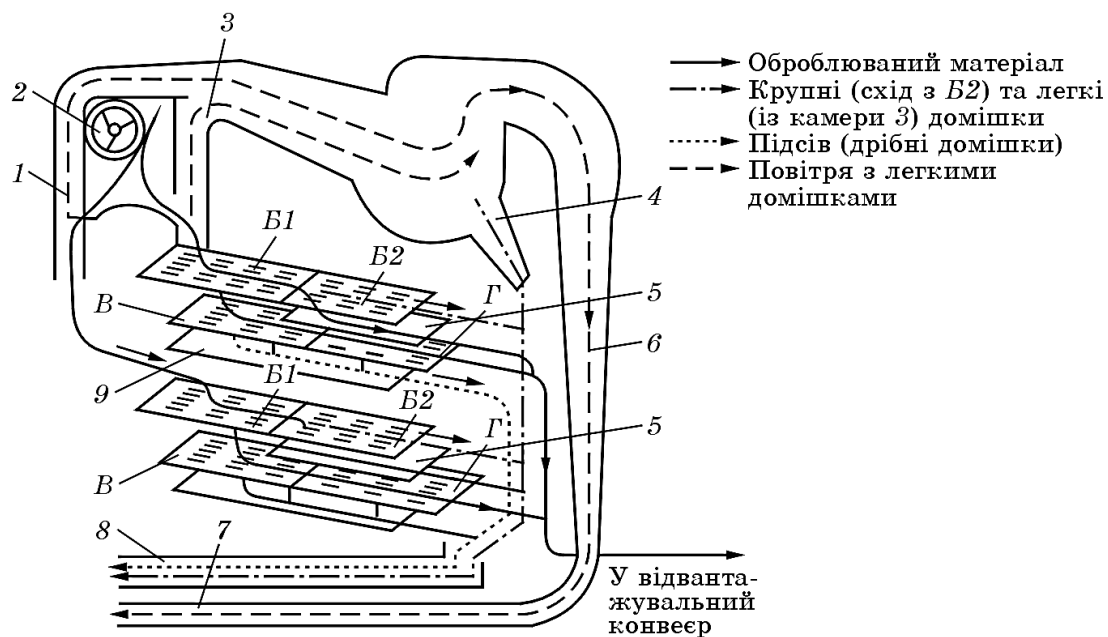


Рис. 13.3. Функціональна схема очисника вороху ОВС-25:

1, 3 — аспіраційні канали; 2 — шнек розподільний; 4 — осаджувальна камера; 5, 9 — скатна дошка; 6 — інерційний пиловіддільник; 7 — пневматичний конвеєр; 8 — шнек домішок; Б1, Б2, В, Г — решета

Повітряним потоком у цих каналах із вороху виділяються легкі домішки і направляються в осаджувальну камеру 4, де відокремлюються крупні домішки, а дрібні потрапляють в інерційний пиловіддільник 6, звідки пневматичним конвеєром 7 видувальються назовні. Зерно і важкі домішки з кожного аспіраційного каналу надходять на решета Б1 верхнього і нижнього решітних станів, які приводяться в коливальний рух. Решето Б1 поділяє матеріал на дві рівні за масою фракції: проходом — дрібніша частина зерна і дрібні домішки, сходом — крупніша частина зерен і крупні домішки, що потрапляють на решето Б2, на якому прохід складає очищене зерно, а схід — крупні домішки. Прохід з решета Б1 потрапляє на решета В і Г, які мають однакові отвори, де проходом відокремлюється дрібна фракція (підсів, щупле і травмоване зерно). Схід з решета Г — очищене зерно (насіenneвий матеріал) об'єднується з проходом решета Б2 і надходить до приймача, з якого шнеком подається у вивантажувальний конвеєр. Крупні домішки — з осаджувальної камери, схід з решета Б2 і дрібні домішки — прохід через решета В і Г, відводяться шнеком 8 в борт фуражних відходів. У результаті роботи машини отримують чисте зерно, фуражні відходи і легкі домішки.

Таблиця 13.1. Технічна характеристика очисника вороху ОВС-25

Кут нахилу решіт до горизонту, градусів	Робоча швидкість, м/год	Продуктивність, т/год	Маса, кг	Потужність електро-двигунів, кВт
8	9,5	25	²⁰ ₀₀	9,5

Регулювання ворохоочисної машини ОВС-25:

□ Оптимальна продуктивність машини і якість очищення залежать від подачі вороху на решета, яка визначається швидкістю її пересування (10...240 м/с) і періодичністю зупинок, які підбирають за таких умов: на початку решета Б1 по всій його ширині товщина шару вороху має становити 6...10 мм (для крупнонасієних культур) і 3...5 мм (для дрібнонасієних культур), а в кінці має зменшитися вдвічі; решето Б2 має бути покрите насінням основної культури на 75...80 % його довжини, на решті — допускається наявність окремих зернин.

□ Рівномірність завантаження решітних станів залежить від положення подільника приймальної камери, яке змінюють поворотом важеля.

□ Якість роботи повітряного очищення залежить від швидкості повітряного потоку у вертикальних каналах, яку встановлюють у межах 0...14 м/с регулювальною заслінкою перехідника за умови, щоб у відходах зерна було не більше ніж 0,05 %.

□ Якість роботи решітного очищення залежить від правильного підбору решіт залежно від очищуваної культури: решето Б1 підбирають, щоб розділити ворох на дві однакові за масою частини; решето Б2 — щоб крізь отвори пройшло все зерно, а крупні домішки залишились і зійшли сходом (розмір отвору має бути близьким до максимального розміру зерна за товщиною або шириною); решета В і Г — повинні мати отвори, менші від мінімальної товщини або ширини зерна. Підбираючи решета, зручно користуватися лабораторними решетами.

□ Ефективність роботи решіт залежить від забивання їхніх отворів, яке усувають зміною положення щіток механізму очищення решіт (ворс має виступати над поверхнею решета на 1...2 мм по всій його ширині) поворотом колінчастого валу і фіксують регулятором.

2. Призначення, будова, робота і регулювання насінноочисної машини СМ-4.

Насінноочисна машина СМ-4А призначена для очищення і сортування насіння зернових, зернобобових, технічних культур і трав засміченістю до 10 % і вологістю до 15 % після комбайна або попереднього очищення для отримання продовольчого зерна та насіння.

Основні робочі органи (рис. 9.5) — завантажувальний конвеєр 1, повітроочисна частина, решітний стан 11 з механізмом очищення решіт, два трієрних циліндри 8 і 9, вивантажувальний двопотоковий елеватор 7. Машина має пристрій для автоматичного регулювання завантаження машини і механізм самопересування.

Завантажувальний конвеєр скребкового типу, швидкість переміщення стрічки 0,415 м/с.

Повітроочисна частина містить дві замкнені незалежні аспіраційні системи, кожна з яких має діаметральний дванадцятилопатевий вентилятор. Кожна аспіраційна система має відстійні камери: першу — над шнеком і



Рис. 13.4. Загальний вигляд насіннєочисної машини СМ-4А:

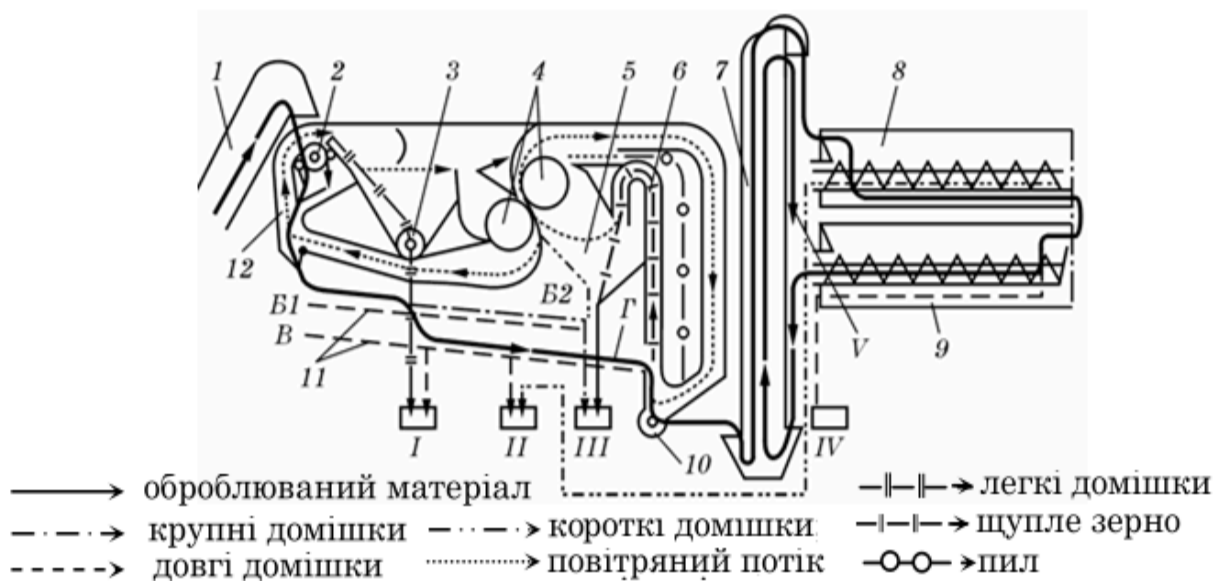


Рис. 13.5. Функціональна схема насіннєочисної машини СМ-4А:

1 — завантажувальний конвеєр; 2 — розподільний шнек; 3 — шнек відходів; 4 — ротори вентиляторів; 5 — відстійна камера; 6 — робочий канал другої аспірації; 7 — двопотоковий елеватор; 8 — кукільний циліндр відокремлення коротких домішок; 9 — вівсюжний циліндр відокремлення довгих домішок; 10 — шнек очищеного зерна; 11 — решітний стан; 12 — робочий канал першої аспірації; I — вихід легких та дрібних домішок; II — дрібне зерно і короткі домішки; III — крупні домішки та щупле зерно; IV — довгі домішки; V — очищене зерно.

другу — для осаджування легких домішок і заслінки регулювання швидкості повітряного потоку. Замкнені аспіраційні системи запобігають викиданню

запиленого повітря в атмосферу, і тільки до 10 % його проходить крізь змінний тканинний фільтр, установлений між каналами другої аспірації. Фільтр треба періодично прочищати.

Решітний стан подібний до решітного стану машини ОВС-25, складається з чотирьох решіт, нахилених під кутом 6° : верхній ярус — Б1 і Б2, нижній — В і Г. Комплект решіт складається з 25 решіт. Оскільки він один, сили інерції зрівноважуються противагами, встановленими на ексцентриковому валу. Амплітуда коливання 15 мм, а частота — 418 і 334 об/хв.

Механізм очищення решіт складається з 12 щіток, які рухаються зворотно-поступально.

Регулятор автоматичного завантаження машини об'єднаний із живильним пристроєм і механізмом самопересування. Коли корпус розподільного шнека переповнюється зерном, воно відтискає клапан, важіль діє на кінцевий вимикач і механізм самопересування вимикається.

Трієрні циліндри (рис. 9.6) встановлені горизонтально збоку машини: зверху — куکیلний, під ним — вівсюжний. Вони мають діаметр 600 мм, довжину 1960 мм і обертаються з частотою 45 (35) об/хв. Внутрішня поверхня куکیلного трієра має комірки діаметром 5 мм, вівсюжного — 9,5 мм. На замовлення можуть постачатися також інші циліндри.

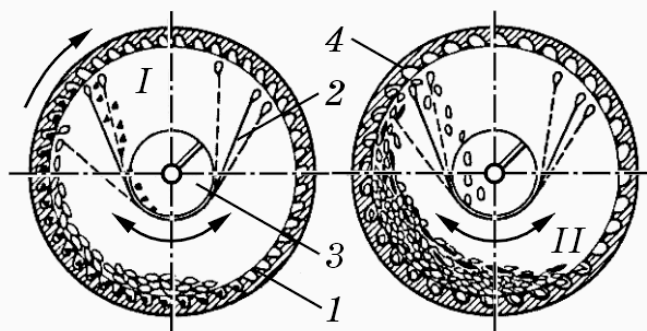


Рис. 13.6. Схема роботи трієрних циліндрів насіннєочисної машини СМ-4А:

1 — куکیلний циліндр; 2 — лотік; 3 — шнек; 4 — вівсюжний циліндр;
I — короткі домішки; II — довгі домішки;

Усередині циліндра є лотік 2, в якому розміщений шнек 3, а на лотіку закріплені плужки, призначені для осьового переміщення матеріалу в циліндрі. Положення лотіка можна змінювати за допомогою циліндричної зубчастої передачі. У задній частині куکیلний циліндр має піднімальне колесо, яке складається з двох боковин. Між ними для піднімання і передачі з циліндра зерна розміщені три черпакові пелюстки. Передня частина вівсюжного циліндра має діафрагму, яка забезпечує створення відповідного шару матеріалу, щоб повноцінне зерно не потрапляло у відходи. Якщо довжина насіння основної культури більша, ніж домішок (при очищенні вівса), то діафрагму знімають. Вивантажувальний елеватор ківшовий двопотоковий, складається з ліній завантаження трієрів і вивантаження очищеного зерна. Швидкість переміщення ковшів 1,45 м/с.

Привід машини здійснюється від двох електродвигунів: привід роторів вентиляторів, вивантажувального елеватора і шнека чистого зерна другої аспірації (потужність 3 кВт, частота обертання 1000 об/хв) і привід механізму самопересування, трієрів, завантажувального конвеєра і решітного стану (потужність 2,2 кВт, частота обертання 1500 об/хв). Механізм пересування забезпечує робочу швидкість 4,5 м/год (при обробці зернових), 3,5 м/год (при обробці насіння трав) і транспортну відповідно 435 і 346 м/год.

Робота машини СМ-4: Машина (рис. 13.5) рухається вздовж зернового бурта і завантажувальний конвеєр 1 подає зерновий матеріал на розподільний шнек 2, який розподіляє його по ширині й подає в робочий канал першої аспірації. Легкі домішки (частинки соломи, колосків, бур'янів тощо) підхоплюються висхідним повітряним потоком, створеним вентилятором першої аспірації, і виносяться у відстійну камеру першої аспірації. У цій камері внаслідок різкого зменшення швидкості повітряного потоку, за рахунок збільшення поперечного перерізу каналу, домішки осідають на дно і виводяться шнеком 3 назовні із машини.

Очищений у робочому каналі першої аспірації матеріал надходить на решето Б1 решітного стану, процес роботи якого подібний до машини ОВС-25. Далі схід з решета Г потрапляє в робочий канал другої аспірації 6. Звідти повітряним потоком виділяється і виносяться у відстійну камеру 5 другої аспірації щупле насіння основної культури і решта легких домішок (вони виводяться самопливом назовні — вихід III), а очищене зерно надходить на першу гілку елеватора 7, звідти — у кукільний циліндр 8.

При обертанні кукільного циліндра 1 (рис.9.6,) короткі домішки заповнюють його комірки, піднімаються на певну висоту і випадають у лотік 2, а потім шнеком 3 виносяться назовні і об'єднуються з проходом решета Г — вихід II.

Звільнене від коротких домішок насіння пелюстками піднімального колеса кукільного циліндра піднімається і скидається у вівсюжний циліндр 9 (рис. 9.6). У комірки вівсюжного циліндра 4 потрапляє якісне насіння і при його обертанні виносяться у лотік, звідки шнеком подається на другу гілку вивантажувального елеватора 7 (рис. 13.5) — вихід V. Довгі домішки плужками переміщуються по дну циліндра 9 назовні — вихід IV.

Якщо довжина насінини основної культури більша, ніж домішок (при очищенні, наприклад, вівса), то знімають діафрагму вівсюжного трієра і тоді сходом з циліндра виносяться насіння основної культури (вихід IV), а в лотік трієра потрапляють домішки, які виносяться шнеком (вихід V). Коли немає потреби в обробці в трієрах, їх вимикають, послабивши рукояткою натяг паса. У такому положенні очищений матеріал подається в другу гілку вивантажувального елеватора, при цьому заслінка елеватора має займати положення продовольчого режиму.

Якість очищення повітряною системою залежить від швидкості повітряного потоку в аспіраційних каналах (2...10 м/с). Її змінюють регулювальними заслінками першої і другої аспірацій, а також зміною частоти обертання роторів вентиляторів (максимальних обертів досягають

при встановленні паса на русло діаметром 224 мм, мінімальних — 160 мм трирусового шківа). У каналі першої аспірації виділяються пил, частинки соломи, полови, легких бур'янів тощо, а в каналі другої — щупле насіння основної культури та інші легкі домішки.

Таблиця 13.2. Технічна характеристика насіннєочисної машини СМ-4А

Кут нахилу решіт до горизонту, градусів	Робоча швидкість, м/год	Продуктивність, т/год	Маса, кг	Потужність електродвигунів, кВт
6	3,5 – 4,5	4 – 6	2000	5,2

Якість решітного очищення залежить від правильного підбору решіт. Їх підбирають так само, як для машини ОВС-25, використовуючи лабораторні решета з прямокутними 1,5...3,6 мм завширшки (9 шт.) і круглими отворами діаметром 1,5...4,0 мм (5 шт.).

Якість роботи трієрних циліндрів залежить від положення кромки лотка (змінюють за допомогою маховичка через зубчасту передачу з наступною фіксацією фрикційної пари) і швидкості його обертання за умови, що у чистому зерні не буде коротких і довгих домішок.

Залежно від очищуваної культури за окремим замовленням поставляють змінні трієрні циліндри. Під час заміни потрібно враховувати напрямок обертання циліндра і положення комірок.

3. Особливості конструкції і роботи сепараторів БЦС

Сепаратори БЦС 25, БЦС 50, БЦС 100, призначені для очищення зерна та насіння зернових, круп'яних та бобових культур від сміттєвих та зернових домішок, у складі механізованих ліній на зернотоках, елеваторах, млинах, крупзаводах та насінневоочисних заводах.

Під дією інерційних сил обертового та коливальних рухів частинок матеріалу, до очищується, відбувається інтенсивне сепарування. Робочими органами є вертикальні циліндричні решета, що обертаються і коливаються, та кільцеві пневмосепаруючі канали з відцентровою подачею в них матеріалу, що сепарується.

Сепаратори виготовляються у трьох виконаннях: один (БЦС25), два (БЦС50), чотири (БЦС100) уніфікованих очисних блоків. При відмові одного з них (або декількох) інші можуть працювати надалі. Автономність роботи кожного очисного блоку дозволяє очищувати одночасно декілька зернових культур, раціонально використовувати очисні блоки в залежності від кількості зерна, що надходить для очистки.



Рис. 13.7. Сепаратори БЦС 25 (зліва), БЦС 50 (справа).

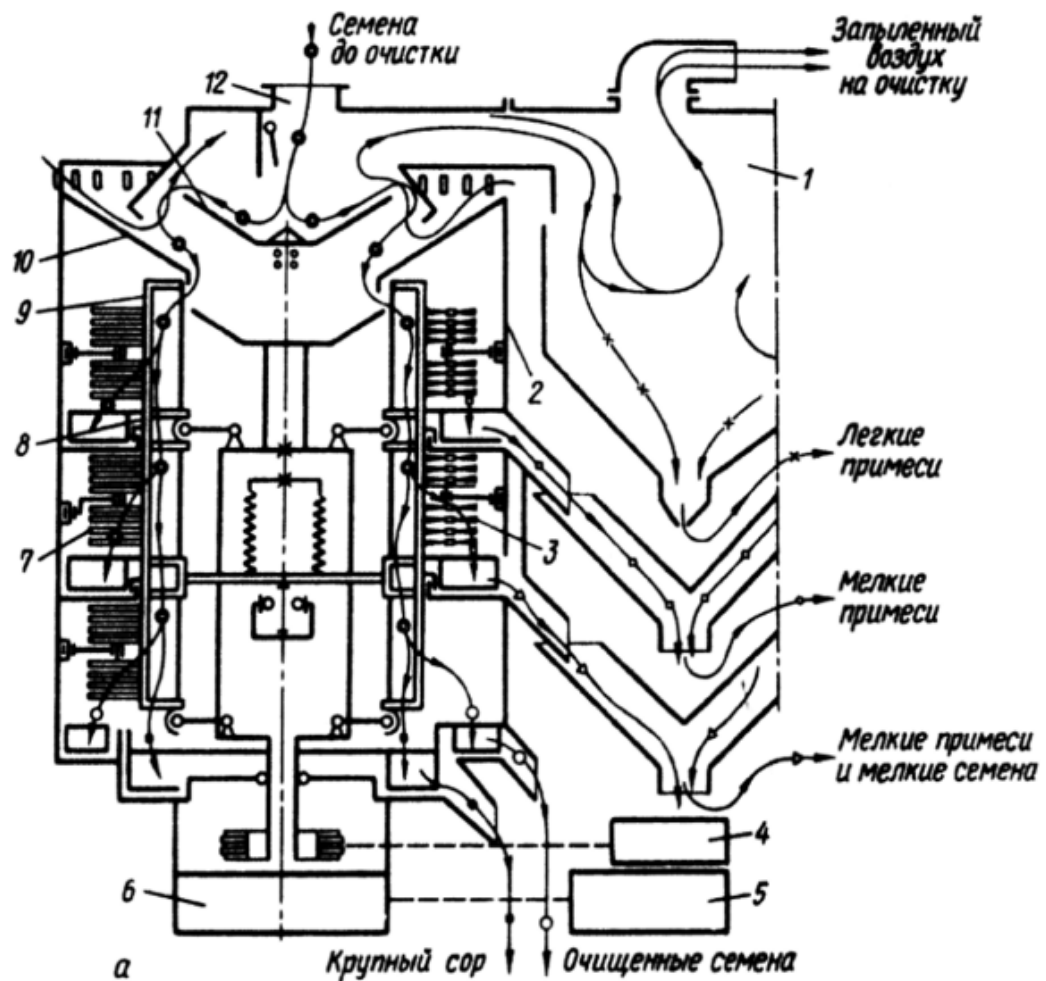


Рис. 13.8. Технологічна схема відцентрового сепаратора БЦС:

1 - пілозбірник; 2 - кожух насіннеочисного блоку; 3 - очисні щітки; 4 - привід обертання циліндричних решіт; 5 - привід вібратора; 6 - вібратор; 7 - дискові щетки; 8 і 9 - циліндричні решета; 10 - конус; 11 – відцентровий розкидач зерна; 12 - дозатор

4. Особливості конструкції і роботи сепаратора аспіраційного динамічного САД-5 з циклоном



Рис. 13.9. Сепаратор САД-5 з циклоном (зовнішній вид)

Сепаратор САД-5 з циклоном - справжній прорив в сфері очищення зерна, адже вбудований циклон вловлює пил та дрібні домішки, завдяки чому зерно якісно очищується, а пил не потрапляє назовні.

Продуктивність сепаратора САД з циклоном:

1. на попередньому очищенні – до **8 т/ч**
2. на первинному очищенні – до **5 т/ч**
3. на калібрування (сорткування) – до **2,5 т/ч**

Споживана потужність: 2,5 кВт

Габарити: довжина – 2565 мм, ширина – 700 мм, висота – 1850 мм.

Маса: 315 кг.

Сепаратор САД-5 з циклоном отримав широке застосування, як на великих елеваторах, так і в невеликих фермерських господарствах, які займаються вирощуванням товарного зерна. Унікальність даного обладнання у високоточному калібруванні зерна за питомою вагою, однорідність насіння при сепарації $\pm 3\%$, що дає можливість виділяти зерно з підвищеним вмістом клейковини, високим вмістом білка. Якісні показники сепарації вище, ніж на відомих до теперішнього часу сепараторах та калібрувальних машинах.

Обслуговування сепаратора САД-5 з циклоном. Сепаратор САД-5 з циклоном дуже простий в обслуговуванні, надійним, часто здатний замінити машини вже існуючої лінії, легко вбудовується в діючі лінії з очищення і калібрування. Сепаратор працює із зерном будь-якого ступеня забрудненості та вологості, не знижуючи якість сепарації і продуктивність. Має низьку споживчу енергоємність. Маємо можливість поставки з/д або автомобільним транспортом в будь-яку країну світу.

Очищення і калібрування. Сепаратор здійснює очищення і калібрування усіх відомих видів насіння: зернових, бобових, овочевих, трав. Також сепаратор здатний очистити і відкалібрувати всі відомі сипкі матеріали діаметром до 15 мм, проводилися досліди на таких матеріалах як: щебінь, гранітна крихта, галька, мармурова крихта, абразивний матеріал, цеоліт і так далі.

Завантаження сепаратора. Подачу зерна необхідно організовувати самостійно на висоту сепаратора САД-5 з циклоном. Відсепароване зерно в ємності нижче рівня підлоги на якому встановлена машина. За бажанням замовника, сепаратори комплектуються колесами.

Циклон. Циклон - це обладнання для уловлювання пилу, легких домішок і дрібнодисперсійних частинок, які надходять разом з вихідним матеріалом на сепарацію. Пропоновані циклони розроблені тільки для сепараторів САД і є їх невід'ємною частиною; вони вбудовані безпосередньо в машину. Застосовуються на підприємствах з жорсткими екологічними та санітарними вимогами до виробництва. Відмінні риси: компактність, низьке енергоспоживання, простота експлуатації.

Способи установки і експлуатації САД-5 з циклоном. Сепаратор САД з циклоном встановлюється на зерноочисних комплексах або в будь-яких інших пристосованих приміщеннях, де є можливість здійснювати завантаження і вивантаження сепаратора.

Контрольні запитання

1. Які принципи розділення зернових сумішей застосовано в конструкціях машин ОВС-25, СМ-4А?
2. За яким параметрами розділяють зерна на решетах з круглими, прямокутними, трикутними отворами?
3. Які функціональні назви мають решета Б₁, Б₂, В, Г і як їх підбирають?
4. Яка відмінність в конструкції і технологічній схемі роботи машини СМ-4А порівняно з ОВС-25?