

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра «Сільськогосподарські машини та інженерія тваринництва»

Машини для первинної обробки врожаю сільськогосподарських культур

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни
**«СФЕРА ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРА-МЕХАНІКА З
АГРОІНЖЕНЕРІЇ»**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Затверджено рішенням
науково-методичної комісії
факультету мехатроніки та
інжинірингу ДБТУ
Протокол № 2 від 27.12.2023 р.

Харків – 2023

УДК 631.36(072)

М 36

Схвалено

на засіданні кафедри сільськогосподарських машин та інженерії
тваринництва

Протокол № 5 від 19.12.2023 р.

М 36 Машини для первинної обробки врожаю сільськогосподарських культур: методичні вказівки до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни «Сфера діяльності інженера-механіка з агроінженерії» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої спеціальності 208 «Агроінженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. А.Д. Михайлов – Харків: [б. в.], 2023. – 25 с.

До методичних вказівок за темою «Машини для первинної обробки врожаю сільськогосподарських культур» включено: класифікація зерноочисних машин, будова та використання зерноочисних машини загального призначення для післязбиральної обробки врожаю сільськогосподарських культур, зерноочисних агрегатів, зерноочисних сушильних комплексів для післязбиральної обробки зерна і насіння.

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія».

Рецензенти:

О.І. Анікєєв, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри оптимізації технологічних систем Державного біотехнологічного університету.

В.О. Волох, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механізації сільського господарства Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

УДК 631.36(072)

Відповідальний за випуск: М.М. Кречот

© А.Д. Михайлов, 2023

© ДБТУ, 2023

МАШИНИ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Мета роботи

Отримати знання з будови та використання машини для первинної обробки врожаю сільськогосподарських культур.

Запитання для самостійної підготовки до роботи

1. За якими ознаками відбувається класифікація зерноочисних машин?
2. Зерноочисні машини загального призначення.
3. Зерноочисні агрегати.
4. Зерноочисно-сушильні комплекси.

Завдання практичної роботи

Засвоїти:

- призначення, будову та використання зерноочисних машини загального призначення для післязбиральної обробки врожаю сільськогосподарських культур;
- призначення, будову та використання зерноочисних агрегатів для післязбиральної обробки зерна і насіння;
- призначення, будову та використання зерноочисно-сушильних комплексів для післязбиральної обробки зерна і насіння.

1. Класифікація зерноочисних машин

Зерноочисні машини поділяють за призначенням, конструкцією, принципом роботи, способом пересування.

За призначенням машини бувають загального і спеціального призначення.

Машини загального призначення - це машини первинної обробки зерна, що надходить від комбайнів і молотарок для одержання продовольчого зерна, і машини вторинної обробки для очищення і сортування продовольчого зерна та насінневого матеріалу.

Машини спеціального призначення – це машини для очищення від важковідокремлюваних домішок, насіння карантинних бур'янів та сортування зерна (пневматичні сортувальні столи, електромагнітні машини, бурякові гірки, змійки тощо).

За конструкцією машини поділяють на прості та складні.

За принципом роботи розрізняють повітроочисні, повітряно-решітні, повітряно-решітно-трієрні та трієрні машини.

Повітроочисні - прості машини, які виконують тільки повітряну обробку зернового вороху, зокрема пневмоколонки, що здійснюють первинне очищення зерна.

Повітряно-решітні машини призначені для попереднього очищення і часткового сортування зерна після обмолоту комбайнами і молотарками. Складаються вони з повітряної і решітної систем очищення.

Повітряно-решітно-трієрні машини застосовують для вторинної обробки насіння зернових, зернобобових, технічних та інших культур, які використовуються для сівби та на продовольчі цілі. У технологічному процесі поєднані всі три види - повітряна, решітна і трієрна. Ці машини називають складними або комбінованими.

Трієрні машини здійснюють очищення і сортування насіння після вторинної обробки. Використовуються як окремі блоки.

За способом пересування бувають пересувні та стаціонарні машини.

2. Машина для післязбиральної обробки зерна і насіння

Машина насіннеочисна самопересувна МС-4,5 призначена для очищення і сортування продовольчого та насінневого матеріалу зернових, зернобобових, технічних, олійних, круп'яних та інших культур. Вона використовується на відкритих токах і в закритих приміщеннях.

Основними робочими органами машини є: завантажувальний транспортер 1 (рис. 1) з двостороннім шнеком живильником; повітряно-аспіраційна система 13, 18; решітний стан 16; трієрні блоки 10, 11; вивантажувальний транспортер 12.

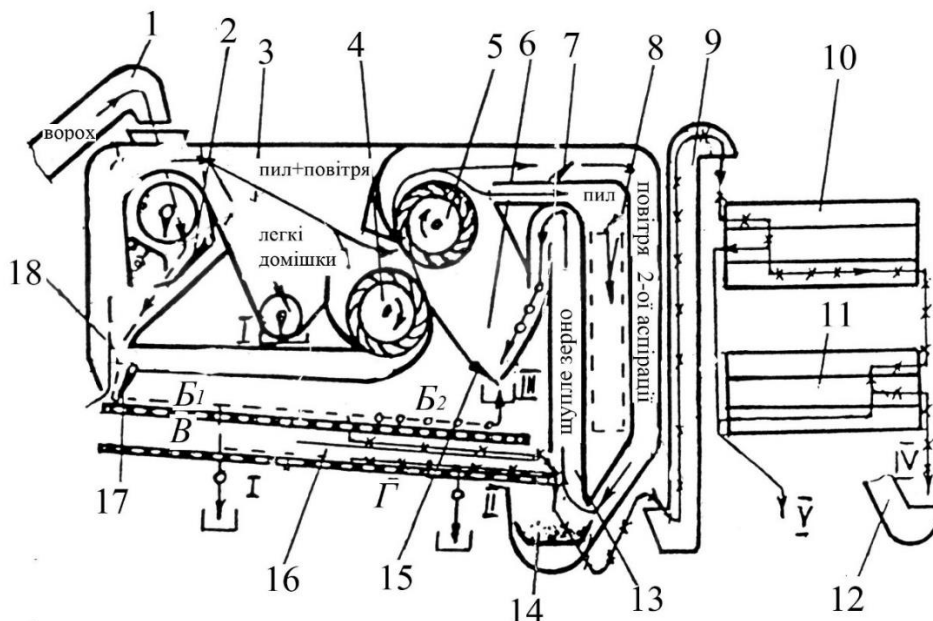


Рис. 1 Схема технологічного процесу насіннеочисної машини МС-4,5:
1 – завантажувальний транспортер; 2 – клапан автоматичного регулювання подачі зерна; 3 – відстійна камера легких домішок; 4 – вентилятор першої аспірації; 5 – вентилятор другої аспірації; 6 – відстійна камера другої аспірації; 7 – регулювальна заслінка другої аспірації; 8 – тканинний пиловідокремлювач; 9 – транспортер зерна; 10 – трієр кукільний; 11 – трієр вівсюжний; 12 – вивантажувальний транспортер чистого зерна; 13 – повітряний канал другої аспірації; 14 – вібраційний транспортер зерна; 15 – клапан відстійної камери другої аспірації; 16 – решітний стан; 17 – повітряний клапан першої аспірації; 18 – повітряний канал першої аспірації
I – дрібні домішки; II – травмоване і щупле зерно; III – крупні і легкі домішки; IV – очищене зерно; V – довгі і короткі домішки

Завантажувальний транспортер 1 має два шнекових живильника і скребковий елеватор, які мають один привод. Бункер-накопичувач має всередині шнек-розподільник і живильний пристрій.

Живильний пристрій має розподільний вал, підпружинений клапан і автоматичний клапан живильника 2.

Встановлену подачу зернового вороху підтримують системою автоматичного включення і виключення самохода. Якщо розподільний шнек бункера-накопичувача перевантажується, тоді клапан-живильник 2 повертається, діє на важіль механізму відключення самохода, в результаті чого машина зупиняється і подача матеріалу зменшується. Під час спорожнення бункера процес включення самохода виконується в зворотній послідовності.

Повітроочисна частина має дві замкнуті аспіраційні системи з повітряними каналами 18 і 13, відстійні камери 3 і 6, діаметральні вентилятори 4 і 5, з'ємний тканинний фільтр 8 і регульовальні заслінки 7 і 17.

Для затримання і видалення пилу встановлений тканинний фільтр 8.

Решітний стан 16 розділяє компоненти зернового вороху за розмірами (товщині і ширині) і має чотири решета Б₁, Б₂, В і Г. До рами машини він закріплюється на вертикальних підвісках і приводиться в коливальний рух від ексцентрикового валу двома шатунами.

Трієрний блок розділяє компоненти зернової суміші за довжиною і складається із кукільного трієра 10 (виділення коротких домішок) та вівсюжного 11 (виділення довгих домішок).

Вони мають діаметр 600 мм і діаметр комірок кукільного трієра 5 мм, вівсюжного – 9,5 мм.

Механізм пересування забезпечує робочу швидкість 4,5 м/год., транспортну – 435 м/год.

Технологічний процес насіннеочисної машини МС-4,5 подібний насіннеочисній машині СМ-4.

ВАТ «Карлівський машинобудівний завод» виготовляє різні типи зерноочисних машин: сепаратор барабанний комплексний КБС 1270.400; гравітаційний сепаратор СГ-25; повітряно-решітний стаціонарний сепаратор СС-100.

Комплексний барабанний сепаратор призначений для очищення зернових, зернобобових, соняшнику, кукурудзи, круп'яних культур різної забур'яненості та вологості.

Переваги: висока продуктивність за рахунок великої площі решіт; відсутність вібрації під час роботи; швидка зміна решіт; потужна система виділення легких домішок; барабан великого діаметру (1270 мм) з ефективною системою очищення решіт.

КБС може виконувати функції скальператора (попереднє очищення) та сепаратора (первинне та вторинне очищення).

Є дві модифікації сепаратора - КБС 1270.4.00 і КБС 1270.3.00.

Загальний вигляд та схема технологічного процесу барабанного сепаратора КБС наведені на рисунку 2.

Технічна характеристика наведена у таблиці.

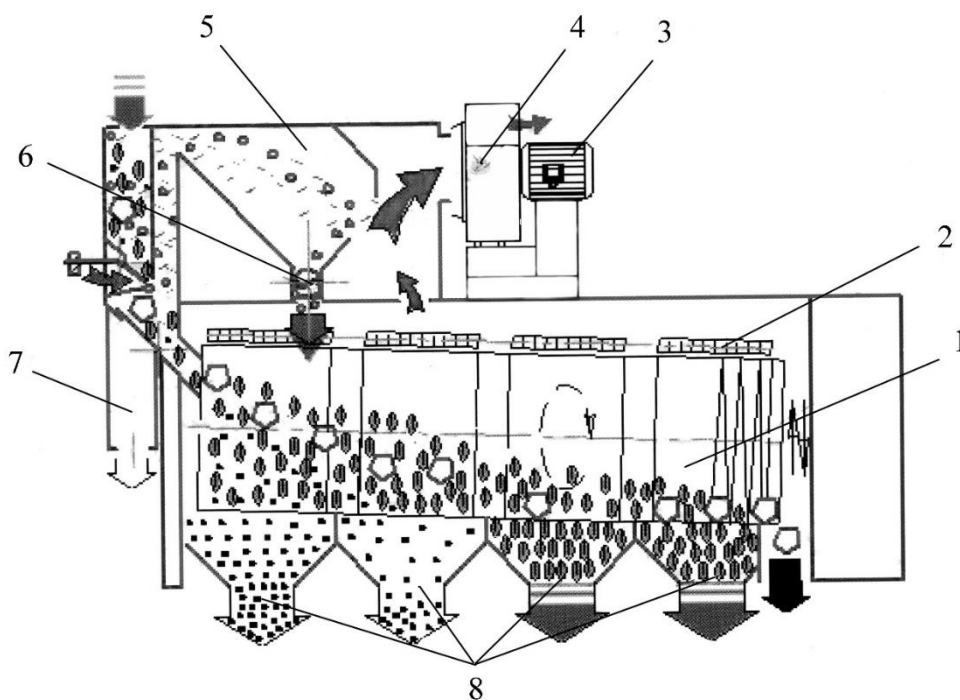
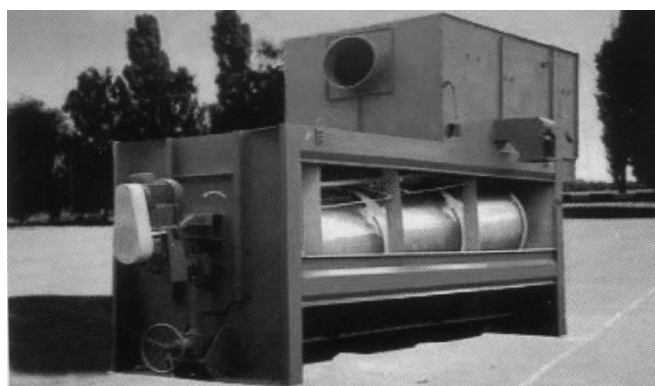


Рис. 2 Загальний вигляд та схема технологічного процесу комплексного барабанного сепаратора КБС:

1 – барабан; 2 – решета; 3 – електродвигун; 4 – вентилятор; 5 – осаджувальна камера; 6 – розвантажувальний пристрій легких домішок; 7 – повітряна очистка; 8 – приймальники продуктів розділення

Принцип дії базується на послідовному очищенні зерна від домішок на нахиленому до горизонту барабані, який обертається з невеликою швидкістю. Вихідна зернова суміш очищується повітрям від легких домішок, які виводяться шнеком. Попередньо очищене зерно повітрям, в залежності від технологічної схеми, подається до барабану або виводиться з сепаратора.

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення	
	КСБ1270.4.00	КСБ 1270.3.00
Продуктивність на зерні пшениці (при щільності 760 кг/м ³ та вологості 15%), т/год.:		
- попереднє очищення	150	75
- первинне очищення	100	50
- калібрування	20	10
Кількість решіт, шт.	4	3
Загальна площа решіт, м ²	16	12
Подача повітря, тис. м ³ /год.	15	15
Тиск повітря, Па	14000	14000
Потужність електродвигунів (без вентилятора), кВт	5,1	5,1
Кути нахилу барабана, град.	1,5-5,0	1,5-5,0
Частота обертання барабана, об/хв.	0-25	0-25
Габаритні розміри, мм	6650x2236x3600	5360x2236x3600
Маса, кг	2700	2500

Зерно рухається по внутрішній поверхні решіт, послідовно звільнюється, в залежності від технологічної схеми, від домішок, які виділяються на пробивних решетах. Швидкість обертання барабана і кут нахилу плавно змінюються. Решета швидкоз'ємні. Очищене на сепараторі зерно поступає на наступну обробку.

Сепаратор гравітаційний СГ-25 призначений для попереднього очищення зернового вороху решетами і повітряним потоком від крупних, дрібних і легких домішок усіх зернових, зернобобових, соняшнику, кукурудзи і круп'яних культур, що надходять від комбайнів.

Сепаратор виконаний у вигляді вертикальної колонки і не має рухомих частин. Ворох переміщується самопливом (під дією гравітаційних сил) по нерухомих робочих органах – решетах і поступово очищається від крупних, дрібних, а при працюючому вентиляторі і легких домішок. Номінальна пропускна здатність становить 25 т/год., потужність приводу вентилятора 3 кВт.

Сепаратор повітряно-решітний стаціонарний СС-100 призначений для відокремлення від зерна домішок, які відрізняються за шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями, за допомогою решіт і повітряного потоку. Забезпечує попереднє, первинне і вторинне очищення.

Сепаратор СС-100 складається з попередньої пневмоочистки, шнека відходів, приймального решета, сортування і підсівних решіт і головної пневмоочистки. Особливістю будови сепаратора є те, що він має велику площу решіт (10,6 м²), які розміщені у спарених решітних станах у два яруси, а їх очищення від домішок, що застрягли в отворах, здійснюється гумовими кульками і не потребує складної кінематики механізму приводу. Для запобігання забивання решіт решітного стана встановлено додаткове приймальне решето, яке відокремлює крупні домішки. Решітний корпус влаштований на гнучких зв'язках, що значно зменшує вібрацію, а також дає змогу регулювати кут нахилу (4-1⁰), амплітуду (5-15 мм) і частоту коливання решіт (250-320 коливань за хвилину).

Продуктивність сепаратора при попередньому, первинному і вторинному очищенні становить відповідно до 100, до 50 і до 20 т/год. Подача повітря 8,5 тис.м³/год. Тиск повітря 1400 Па. Потужність приводу (без вентилятора) 1,75 кВт.

ВАТ «Вібросепаратор» виготовляє сепаратор-ворохоочисник самопересувний СВС-15 та універсальні відцентрові зернові сепаратори типу БЦСМ, а також сепаратори УЦСМ-1 і УЦСМ-2.

Сепаратор-ворохоочисник самопересувний СВС-15 призначений для попереднього очищення зернового вороху, а також може використовуватись як навантажувач і пристрій для перелопачування зерна. Продуктивність при очищенні до 15 т/год., перелопачування до 20 т/год. Швидкість переміщення робоча 0,3 м/с, транспортна – 5 м/с.

Універсальні вібровідцентрові зернові сепаратори призначені для очищення зерна зернових, круп'яних і бобових культур у складі зерноочисних ліній. Сепаратори типу БЦСМ універсальні; сепаратори УЦСМ-1, УЦСМ-2 призначені для очищення зерна кукурудзи.

Сепаратори виготовляють у трьох виконаннях продуктивністю відповідно 25, 50 і 100 т/год.: Р8-БЦСМ-25 має один, Р8-БЦСМ-50 – два, а А1-БЦСМ-100 – чотири універсальних блоки. При зупиненні одного з них решта працює автономно. Сепаратори УЦСМ-1 і УЦСМ-2 мають відповідно один і два блоки, продуктивність 12 і 24 т/год. при очищенні зерна кукурудзи. Сепаратор УЦСМ-1 може здійснювати калібрування зерна кукурудзи продуктивністю 6 т/год.

У разі переходу з очищення однієї культури на іншу змінюють секції решіт і регулюють подачу зерна і повітря.

Для виділення із зерна коротких домішок використовується кукільний, а для виділення довгих домішок вівсюжний трієрні циліндри, які розміщені один над одним. Вони можуть працювати послідовно і паралельно та очищати насіння, що пройшло попередню обробку на повітряно-решітних зерноочисних машинах.

На практиці використовують трієрні блоки БТ-5, БТ-5А, ЗАВ-10.90 000, ЗАВ-10.90 000А, К-236, К-236А01, К-533А.

Таблиця - Діаметр комірок трієрних циліндрів, мм

Культура	Домішки		Культура	Домішки	
	короткі	довгі		короткі	довгі
Пшениця	5,0; 5,6	8,5; 9,5	Рис	6,3	8,5; 11,2
Жито	5,0; 6,3	9,5	Гречка	6,3	8,5
Ячмінь	6,3	9,5; 11,2	Льон	3,5	5,0
Овес	8,5	–	Конюшина	1,6; 1,8	2,8

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення
Тип	стаціонарний
Привід	електричний
Продуктивність на очищенні пшениці вологістю до 16% від довгих і коротких домішок, т/год.	12
Кількість встановлених трієрних циліндрів	4
Розміри трієрного циліндра, мм:	
діаметр	600
довжина	2250
Частота обертання вала циліндрів, хв. ⁻¹	30, 35, 39, 45
Потужність електродвигуна, кВт	2,2

Габаритні розміри, мм:	
довжина	3100
ширина	1450
висота	1950
Маса, кг	1155
Кількість обслуговуючого персоналу	1

Трієрні блоки К-236А і К-236А01 призначені для відокремлення коротких і довгих домішок: К-236А – зернових культур; К-236А01 – насіння трав. Вони подібні між собою, а відрізняються тільки комплектацією циліндрів. Потужність приводу 3 кВт.

Трієрний блок К-236А01 закритого типу. В герметичному корпусі (рис. 3) встановлені два циліндри. Корпус 9 має завантажувальне вікно 1, патрубок 2 для відсмоктування запиленого повітря і трьох виходів І, ІІ, ІІІ – складових очищеного матеріалу. Кукільний циліндр 3 розміщений зверху під кутом $1^{\circ}30'$. У середині він має жолоб 4, в якому є шнек 5, а під жолобом установлена мішалка 6 для кращого западання в комірки коротких домішок. Нижній циліндр 7 подібний до верхнього, але не має мішалки.

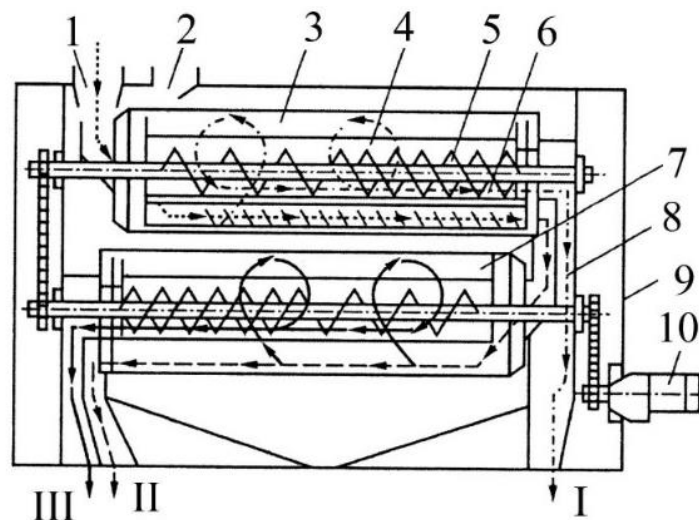


Рис. 3 Функціональна схема трієрного блока К-236А:

1 – завантажувальне вікно; 2 – патрубок; 3 – кукільний трієрний циліндр; 4 – жолоб; 5 – шнек; 6 – мішалки; 7 – вівсюжний трієрний циліндр; 8 – канал; 9 – корпус; 10 – електродвигун; І, ІІ, ІІІ – виходи
> – Оброблюваний матеріал; - · > – короткі домішки; - - > – довгі домішки; —> – насіннєвий матеріал

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення
Тип	стаціонарний
Привід	електричний
Продуктивність на очищенні пшениці вологістю до 16% від довгих і коротких домішок, т/год.	12
Кількість встановлених трієрних циліндрів	4
Розміри трієрного циліндра, мм:	
діаметр	600
довжина	2250
Частота обертання вала циліндрів, хв. ⁻¹	30, 35, 39, 45
Потужність електродвигуна, кВт	2,2
Габаритні розміри, мм:	
довжина	3100
ширина	1450
висота	1950
Маса, кг	1155
Кількість обслуговуючого персоналу	1

Трієрні блоки К-236А і К-236А01 призначені для відокремлення коротких і довгих домішок: К-236А – зернових культур; К-236А01 – насіння трав. Вони подібні між собою, а відрізняються тільки комплектацією циліндрів. Потужність приводу 3 кВт.

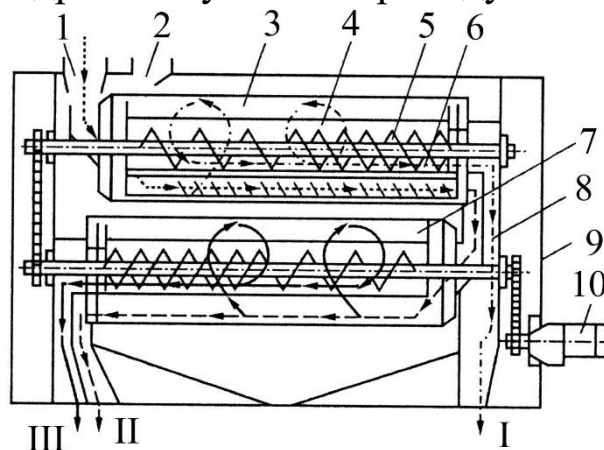


Рис. 4 Функціональна схема трієрного блока К-236А:

1 – завантажувальне вікно; 2 – патрубок; 3 – кукільний трієрний циліндр; 4 – жолоб; 5 – шнек; 6 – мішалки; 7 – вівсюжний трієрний циліндр; 8 – канал; 9 – корпус; 10 – електродвигун; I, II, III – виходи
> – Оброблюваний матеріал; - · -> – короткі домішки; - - -> – довгі домішки; —> – насінневий матеріал

Трієрний блок К-236А01 закритого типу. В герметичному корпусі (рис. 4) встановлені два циліндри. Корпус 9 має завантажувальне вікно 1, патрубок 2 для відсмоктування запиленого повітря і трьох виходів I, II, III – складових очищеного матеріалу. Кукільний циліндр 3 розміщений зверху під кутом $1^{\circ}30'$. У середині він має жолоб 4, в якому є шнек 5, а під жолобом установлена мішалка 6 для кращого западання в комірки коротких домішок. Нижній циліндр 7 подібний до верхнього, але не має мішалки.

3. Класифікація установок для активного вентилявання зерна

За конструкцією такі установки поділяють на пересувні, наземно-пересувні і стаціонарні.

Пересувні установки застосовують для ліквідації гніздового самозігрівання зерна.

Наземно-переносні установки призначені для вентилявання зерна в складах, під навісами і на відкритих майданчиках.

Стаціонарні установки працюють на хлібоприймальних пунктах, насінневих та інших підприємствах.

У сільському господарстві використовують бункери БВ-40 або відділення бункерів для активного вентилявання ОБВ-100, ОБВ-160.

Бункери можуть працювати самостійно і разом із сушарками. Всі бункери активного вентилявання мають однакову загальну будову і принцип роботи, відрізняються розмірами.

4. Зерноочисні агрегати і зерноочисно-сушильні комплекси для післязбиральної обробки зерна

Для одержання кондиційного продовольчого зерна і насіння з мінімальними витратами праці технологічні процеси післязбиральної обробки поєднують у потокові технологічні лінії, на яких усі операції виконуються комплексом машин і обладнання.

Потокові технологічні лінії для післязбиральної обробки зерна поділяють на зерноочисні агрегати, зерноочисно-сушильні комплекси і насінневі (спеціальні) лінії.

Агрегати і комплекси мають різну продуктивність і використовуються в господарствах залежно від розмірів виробництва

зерна. Якщо річне виробництво зерна становить 2500-3000 т, тоді використовують агрегати продуктивністю 10 т/год., 5000-6000 т – 20-25 т/год., понад 6000 т – 400 т/год. і більше.

Для доведення зерна до посівних кондицій його додатково обробляють на насінноочисних лініях, які приєднують до агрегатів і комплексів.

Робочі органи машин і допоміжні механізми агрегатів і комплексів уніфіковані. Залежно від продуктивності підбирається їх кількість.

Зерноочисні агрегати

Зерно, що надходить від комбайна і має нормальну вологість (не більше ніж 16%), обробляють на зерноочисних агрегатах ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-50 і ЗАВ-100. Ці агрегати обробляють зерно зернових, зернобобових і круп'яних культур з доведенням продовольчого зерна до базисних кондицій за один прохід.

Зерноочисний агрегат ЗАВ-25 (рис. 5) обробляє зерновий ворох від комбайнів, виділяє з нього домішки, тимчасово зберігає зерно при одночасній аерації в бункерах місткістю 260 м³ (206 т), а також може довгостроково зберігати сухе зерно.

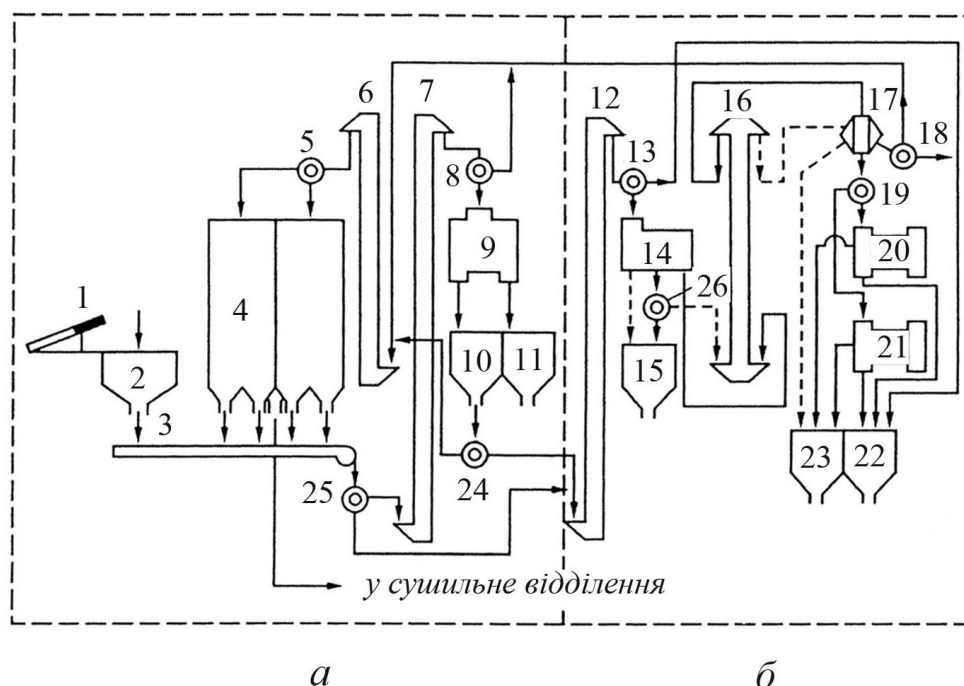


Рис. 5 Функціональна схема зерноочисного агрегату ЗАВ-25:

а – відділення ОП-50 для приймання і тимчасового зберігання зерна; б – очисне відділення; 1 – автомобілерозвантажувач; 2 – бункер-дозатор; 3 – конвеєр; 4, 10, 11, 15, 22 і 23 – бункери; 5, 8, 13, 17, 18, 19, 24, 25 і 26 – розподільники; 6, 7, 12 і 16 – норії; 9 – машина МПО-50; 14 – машина первинного очищення зерна ЗВС-20А; 20 і 21 – трієрні блоки

Агрегат складається з набору машин і обладнання, змонтованих в єдину споруду.

Він має відділення ОП-50 для приймання і тимчасового зберігання зерна (рис. 5, а; рис. 6) і відділення очищення зерна (рис. 5, б).

Відділення ОП-50 прийому та попереднього очищення зернового вороху.

Відділення ОП-50 (рис. 6) призначено для прийому зернового вороху від комбайна, його попереднього очищення та тимчасового зберігання.

Може використовуватися як з зерноочисним агрегатом ЗАВ-20, зерноочисно-сушильними комплексами КЗС-20Ш, КЗС-20Б, так і самостійно.

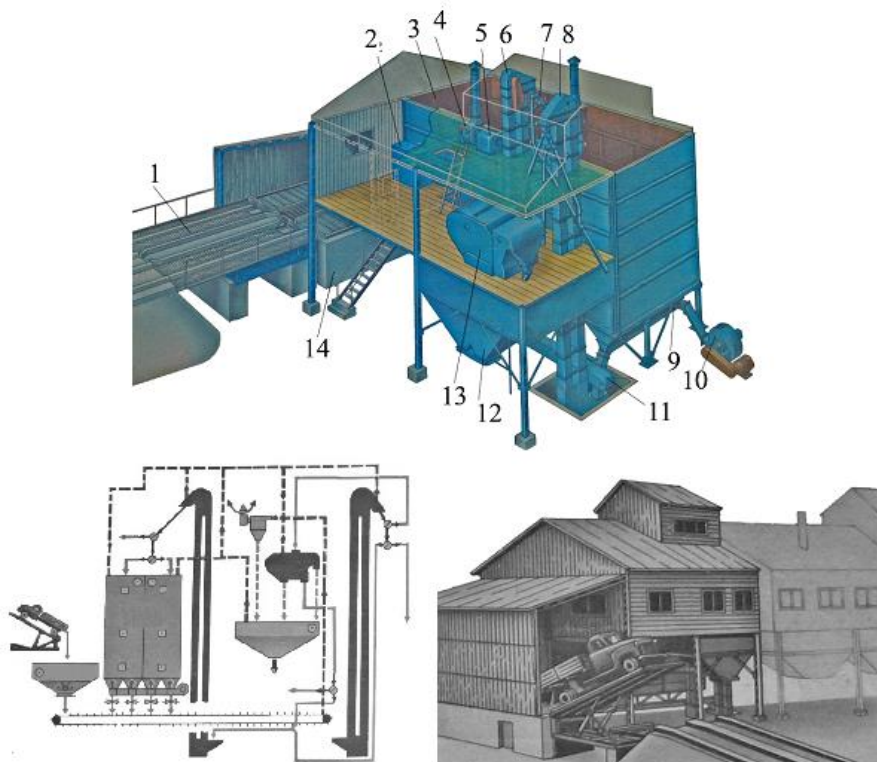


Рис. 6 Загальний вигляд, технологічна та конструктивна схеми відділення ОП-50:

1 – автомобілепідйомник; 2 – станція керування; 3 – відділення тимчасового зберігання; 4 – вентилятор системи аспірації; 5 – повітроочисник системи аспірації; 6 – норія завантаження відділення тимчасового зберігання; 7 – зернопровід; 8 – норія завантаження машини МПО-50; 9 – система аспірації; 10 – вентилятор системи аспірації; 11 – передаточний транспортер; 12 – бункер відходів; 13 – машина попереднього очищення МПО-50; 14 – приймальний бункер з живильником-дозатором

Відділення ОП-50 (рис. 6) складається з автомобілерозвантажувача 1, бункера-дозатора 2, бункера 4, машини 9 попереднього очищення зерна МПО-50, бункерів очищеного зерна 10 і відходів 11, конвеєра 3, розподільників 5, 8, 24 і 25 та норій 6 і 7.

Відділення очищення зерна складається з машини 14 первинного очищення зерна ЗВС-20А, трієрних блоків 20 і 21, бункера повітряно-решітного очищення зерна 15, бункерів трієрного очищеного зерна 22 і відходів 23, норій 12 і 16 та розподільників 13, 17, 18, 19 і 26.

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення
Тип	стаціонарний
Привод	електричний
Керування електроприводом	дистанційне
Продуктивність на очищенні зерна пшениці, т/год.	50
Потужність електродвигунів, кВт	61,7
Габаритні розміри, мм:	
довжина	13350
ширина	8350
висота	13720
Маса комплекту машин та обладнання, кг	27000
Кількість обслуговуючого персоналу	1

Ворох від зернозбиральних комбайнів потрапляє в бункер-дозатор 2 при розвантаженні автомобіля автомобілерозвантажувачем 1. Зерно з цього бункера самопливом при регульованій подачі надходить на конвеєр 3, який подає його в норію 7 і далі у машину попередньої обробки зерна МПО-50, яка відокремлює крупні і частково легкі домішки. Відходи потрапляють у бункер 11, а попередньо очищене зерно – у бункер 10, а далі до розподільника 24. Цим розподільником можна спрямовувати зерновий потік у відділення очищення зерна, а норією 6 – в один із бункерів тимчасового зберігання зерна 4. За потреби весь потік спрямовують у бункери 4. Коли підвезення від комбайнів припиняється (вночі, під час дощу), зерно з бункерів 4 конвеєром 3 подають у норію 12 відділення очищеного зерна.

Із відділення очищення зерна норією 12 зерно, подається в повітряно-решітну зерноочисну машину ЗВС-20А 14, в аспіраційних каналах і на решетах якої відокремлюються легкі, великі та дрібні

домішки. Принцип роботи і будова машини ЗВС-20А такі самі, як ОВС-25.

Після первинного очищення зерно може подаватися у двох напрямках. Якщо в зерні немає довгих і коротких домішок, то його подають у норію 16 і через розподільники 17 і 18 завантажують у бункер 22 чистого зерна. За наявності цих домішок зерно з розподільника 17 спрямовують у розподільник 19, поділяють на два потоки і завантажують у трієрні блоки 20 і 21. Очищене зерно після відокремлення коротких і довгих домішок надходить у бункер 22, а відходи – у бункер 23. Матеріал із бункерів завантажують у транспортні засоби і відвозять за призначенням.

Зерноочисно-сушильні комплекси призначені для очищення і сушіння зерна з вологістю понад 16,0% зернових, круп'яних і технічних культур і доведення продовольчого зерна до базисних кондицій, а насінневого (за відсутності важковідокремлюваних домішок) – до посівних кондицій. Зерноочисно-сушильний комплекс складається з двох технологічно поєднаних агрегатів: зерноочисного і сушильного.

Комплекс КЗС-25Ш складається з зерноочисного і сушильного відділень.

Зерноочисне відділення – це зерноочисний агрегат ЗАВ-25, у якому замість машини попереднього очищення МПО-50 встановлено повітряно-решітну машину ЗД-10.000.

Сушильне відділення (рис. 7, а) складається із шахтної сушарки СЗШ-16А з сушильними шахтами 8 і 9, охолоджувальними колонками 6 і 7, норіями 1, 3, 4 і 5 та розподільником 2.

Із бункера 4 (рис. 5, а) відділення приймання зерно засипається в норію 1 (рис. 7, а) сушильного відділення, перевантажується в норію 3 і подається в шахти 8 і 9 зерносушарки СЗШ-16А. Висушене зерно надходить до охолоджувальних колонок 6 і 7 та спрямовується в норію 12 (рис. 5, б) очисного відділення. Далі процес роботи відбувається так само, як у ЗАВ-25.

Якщо вологість зерна перевищує 22%, тоді його після сушіння завантажують у бункери і спрямовують на повторне сушіння.

Комплекс КЗС-25Б (рис. 6, б; рис. 7) відрізняється від КЗС-25Ш тим, що має дві барабанні сушарки СЗСБ-8А. Зерно із бункерів приймального відділення надходить у норію 1, поділяється на два потоки і подається в сушильні барабани 10 і 15. Висушене зерно норіями 11 і 14 подається в охолоджувальні колонки 12 і 13. Звідти охолоджене зерно надходить у норію 5 і спрямовується в очисне відділення.

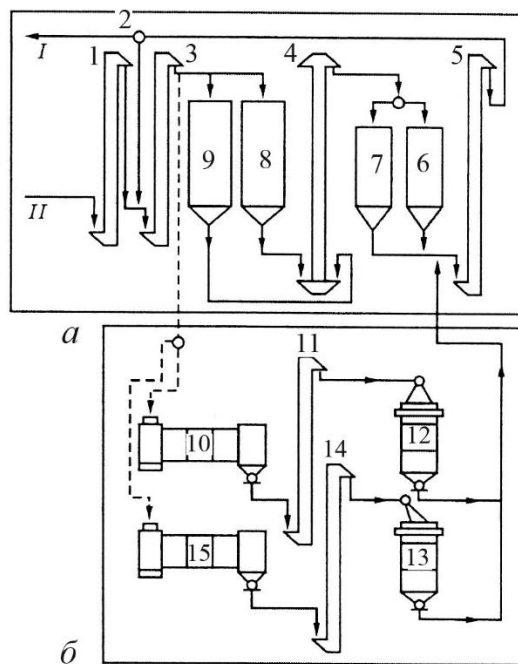


Рис. 7 Функціональна схема зерносушильного відділення комплексу:
 а – КЗС-25Ш; б – КЗС-25Б; 1, 3, 4, 5, 11 і 14 – норії; 2 – розподільник; 6, 7, 12 і 13 – охолоджувальні колонки; 8 і 9 – сушильні шахти; 10 і 15 – сушильні барабани; I – у норію; II – із бункера

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення
Тип	стаціонарний
Привод	електричний
Керування електроприводом	дистанційне
Продуктивність, т/год.:	
на очищенні зерна пшениці вологістю до 16% і забур'яненістю до 20%	25
на сушінні продовольчого зерна пшениці при зниженні вологості з 20 до 14%	20
Потужність електродвигунів, кВт	174
Габаритні розміри, мм:	
довжина	19630
ширина	27000
висота	13720
Маса комплекту машин та обладнання, кг	67000
Кількість обслуговуючого персоналу	2

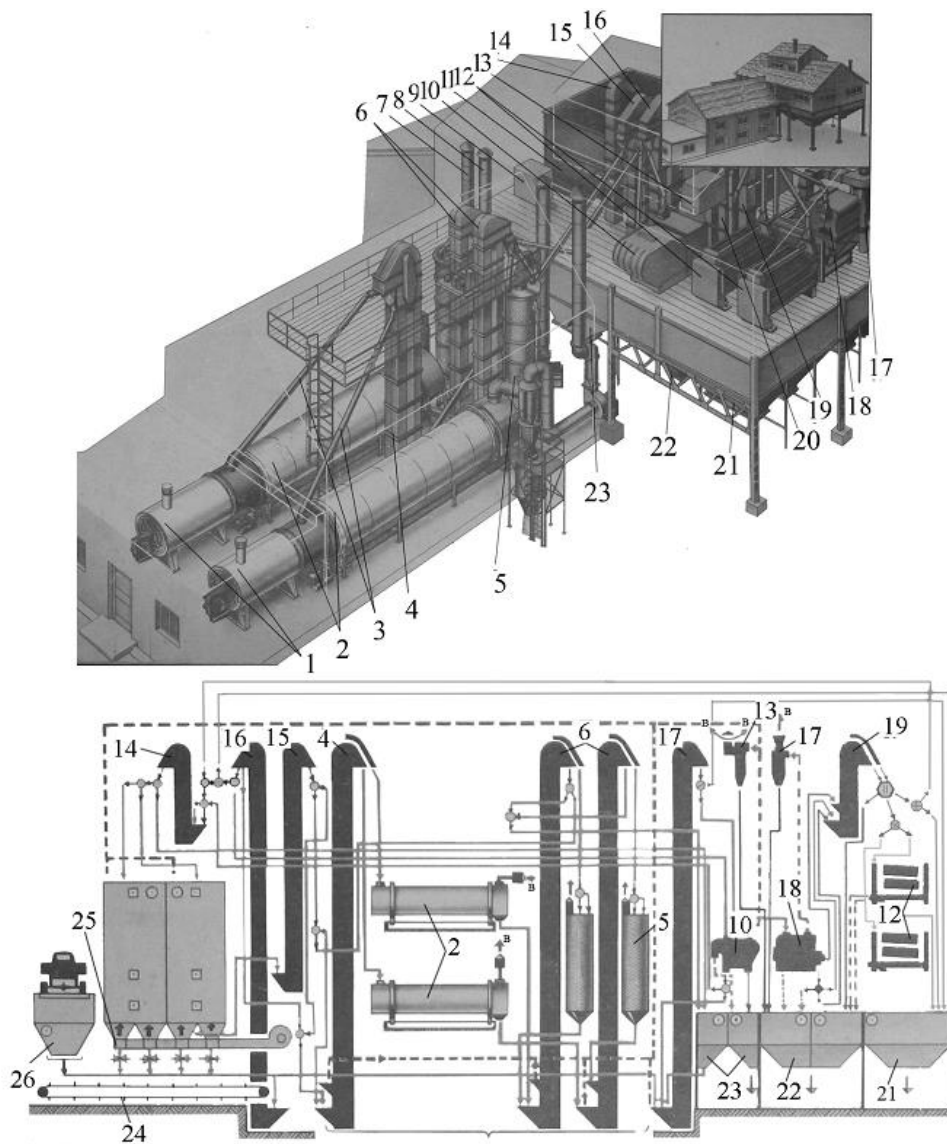


Рис. 8 Загальний вигляд, технологічна схема КЗС-25Б:

1 – топочні агрегати ТАУ-0,75; 2 – барабани сушарки СЗСБ-8А; 3 – зерно проводи; 4 – норія завантаження сушарки; 5 – охолоджувальна колонка; 6 – норія завантаження охолоджувальної колонки; 7 – повітропровід виводу відпрацьованого теплоносія; 8 – повітропровід охолоджувальної колонки; 9 – станція керування; 10 – машина попереднього очищення зерна МПО-50; 11 – відділення тимчасового зберігання; 12 – трієрні блоки ЗВА-10.90 000А; 13 – повітроочисник системи аспірації; 14 – норія завантаження відділення тимчасового зберігання; 15 – норія передачі вологого зерна в сушильне відділення; 16 – норія завантаження лінії; 17 – повітроочисник машини ЗВС-20А; 18 – зерноочисна машина ЗВС-20А; 19 – норія завантаження трієрних блоків; 20 – норія попередньо очищеного зерна; 21 – бункер очищеного зерна; 22 – бункер фуражу; 23 – бункер відходів; 24 – передаточний транспортер; 25 – система аспірації; 26 – приймальний бункер

Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС - 50Ш призначений для очищення, сушіння, сортування, а також тимчасового зберігання зернових, зернобобових і круп'яних культур.

Загальний вигляд зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-50Ш наведено на рис. 9. Технічна характеристика наведена у таблиці.

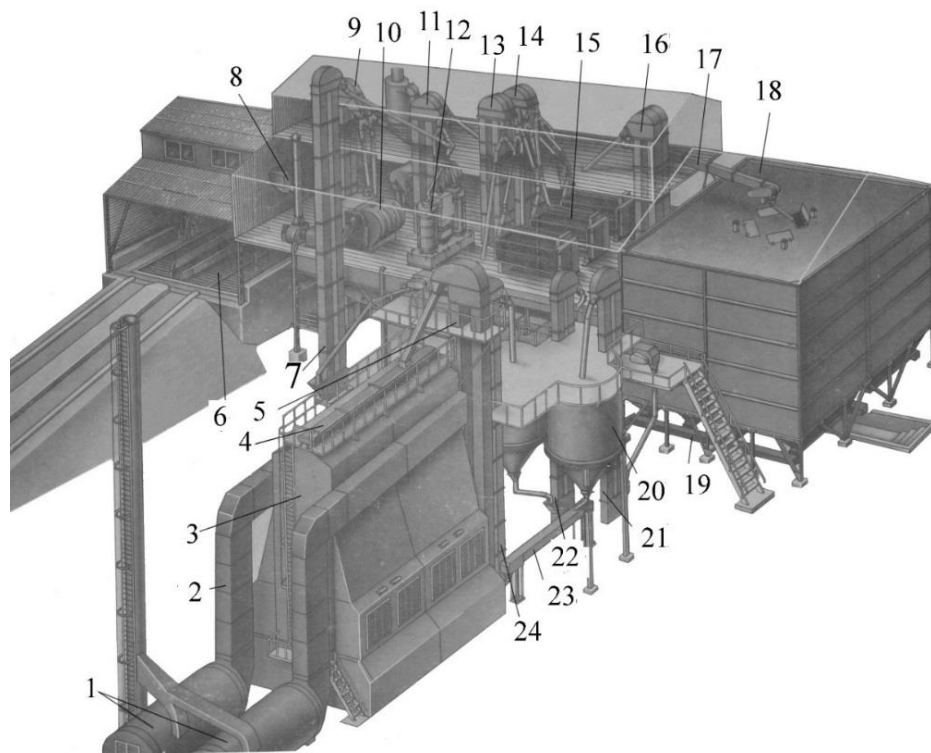


Рис. 9 Загальний вигляд зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-50Ш: 1 – топочний агрегат; 2 – повітропровід теплоносія; 3 – сушильна шахта; 4 – завантажувальний транспортер сушарки; 5 – норія розвантаження сушильної шахти; 6 – автомобілепідйомник; 7 – норія завантаження машини МЗП-50-1; 8 – станція керування; 9 – норія завантаження лінії; 10 – машина попереднього очищення зерна МПО-50; 11 – норія попередньо очищеного зерна; 12 – машина первинного очищення зерна МЗП-50-1; 13, 14 – норії завантаження трієрних блоків; 15 – трієрні блоки ЗАВ-10.90 000А; 16 – норія завантаження відділення тимчасового зберігання; 17 – завантажувальний транспортер відділення тимчасового зберігання; 18 – відділення тимчасового зберігання; 19 – система аспірації; 20 – бункер вологого зерна; 21 – норія подачі вологого зерна в сушильне відділення; 22 – норія розвантаження сухого зерна із сушильного відділення; 23 – проміжний транспортер; 24 – норія завантаження бункера сухого зерна

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення
Тип	стаціонарний
Привод	електричний
Керування електроприводом	дистанційне
Продуктивність, т/год.:	
на очищенні зерна пшениці вологістю до 16% і забур'яненістю до 20%	50
зерна пшениці при зниженні вологості з 20 до 14%	14
	350
Потужність електродвигунів, кВт	
Габаритні розміри, мм:	57000
довжина	35000
ширина	17000
висота	156000
Маса комплекту машин та обладнання, кг	2
Кількість обслуговуючого персоналу	

Насіннеочисна приставка СП-10 (рис. 10) призначена для отримання насінневого матеріалу, вторинного очищення і сортування зернових, зернобобових, круп'яних і олійних культур на зерноочисних агрегатах ЗАВ і зерноочисно-сушильних комплексах КЗС і доведення його до посівних кондицій.

Приставка має насіннеочисну машину СВУ-5, пневматичний сортувальний стіл ПСС-2,5, автоматичні ваги Д-100-3 і мішкозашивну машину ЗЗЕ-М.

Технологічний процес потокової лінії складається з обробки матеріалу на ЗАВ або КЗС, потім на повітряно-решітних машинах вторинного очищення, пневматичних сортувальних столах, зважування, затарювання в мішки та їх зашивання.

Таблиця - Технічна характеристика

Найменування показників	Значення
Тип	стаціонарний
Привод	електричний
Керування електроприводом	дистанційне
Потужність електродвигунів, кВт	33,82
Габаритні розміри, мм:	
довжина	5100
ширина	6600
висота	10100
Продуктивність при очищення насіння, т/год.:	
пшениці	10/5*
ячменю	8/4*
вівса	6/3*
проса	4/2*
Маса комплекту обладнання, кг	12347
Кількість обслуговуючого персоналу	3
* – продуктивність при роботі приставки з пневматичними сортувальними столами ПСС-2,5.	

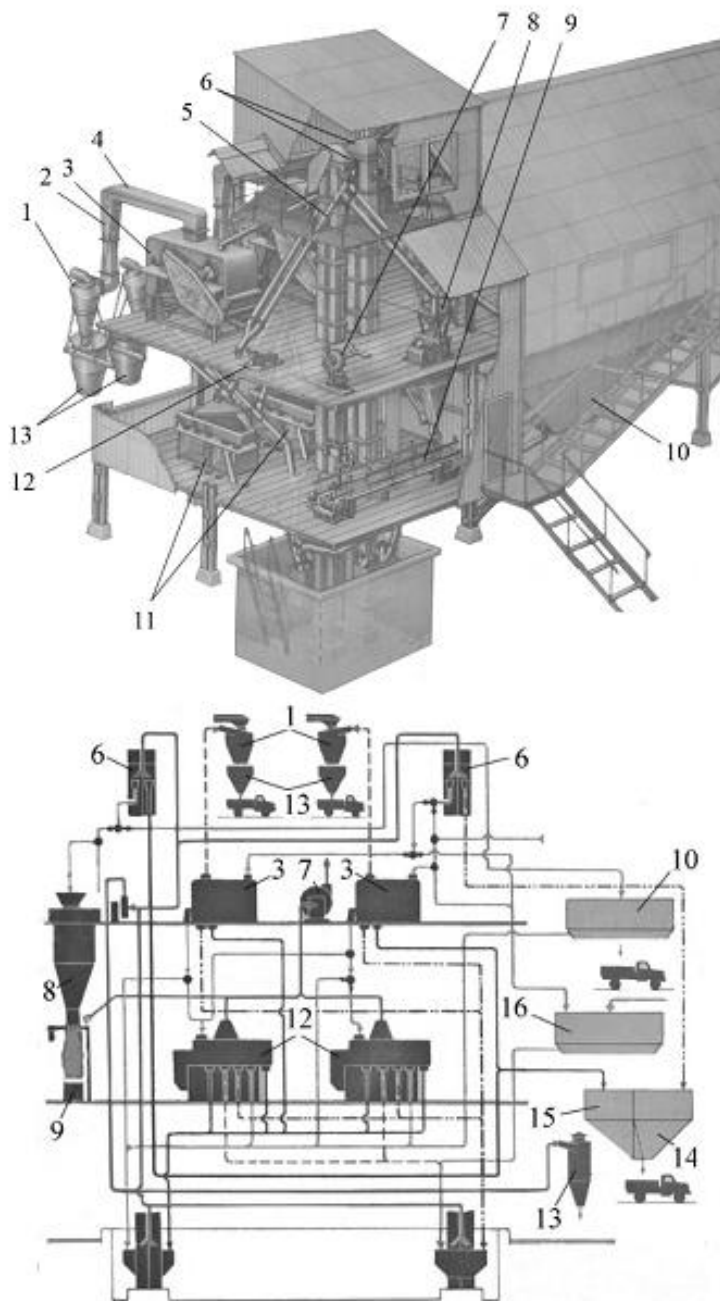


Рис. 10 Конструктивна та технологічна схеми насіннеочисної приставки СП-10:

1 – циклони; 2 – інерційний пиловідокремлювач; 3 – насіннеочисна машина СВУ-5; 4 – повітропровід; 5 – зернопровід; 6 – ковшові транспортери; 7 – вентилятор аспірації приміщення; 8 – автоматичні ваги Д-100-3; 9 – мішкозашивочна машина ЗЗЕ-М; 10 – бункер чистого зерна першої фракції; 11 – пневматичні сортувальні столи ПСС-2,5; 12 – компресор для очищення машин; 13 – бункер легких домішок; 14 – бункер зерна другої фракції; 15 – бункер фуражних відходів; 16 – бункер чистого зерна зерноочисного агрегату або зерноочисно-сушильного комплексу

Список використаних джерел

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник [2-е вид.] / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилук. – Київ: Каравела, 2008. – 552 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка - Київ: Агроосвіта, 2015.- 679 с.
3. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 1 / Рудь А.В., Бендера І.М., Войтюк Д.Г. та ін.; за ред. А.В. Рудя – Київ: Агроосвіта, 2012. – 584 с.
4. Головчук А.Ф. Машини сільськогосподарські / А.Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов - Київ: Грамота, 2005. - 575 с.

Навчальне видання

МАШИНИ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ВРОЖАЮ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Методичні вказівки
до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни
«Сфера діяльності інженера-механіка з агроінженерії»

Укладач:

МИХАЙЛОВ Анатолій Дмитрович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 1,0.
Тираж 100 пр.
Державний біотехнологічний університет.
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44.