

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

***Кафедра механізації та електрифікації сільськогосподарського
виробництва***

НАСІННЕОЧИСНІ МАШИНИ

**Навчально-методичний посібник
для самостійної роботи та лабораторно-практичних
занять за кредитно-модульною системою навчання
студентів агробіотехнологічного факультету**

**Напрямок підготовки: 6.090101 – агрономія
Спеціальність: 6.130100 – агрономія
Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр**

**Біла Церква
2015**

УДК 631.362.3(075)

Затверджено методичною комісією БНАУ
Протокол № 9 від 02.03.2015 р.

Укладачі: **Сенчук М. М.**, канд. техн. наук;
Демещук В.А., інженер

Сенчук М.М. Насіннесочисні машини: навчально-методичний посібник для самостійної роботи та лабораторно-практичних занять за кредитно-модульною системою навчання студентів агробіотехнологічного факультету / Сенчук М. М., Демещук В. А. – Біла Церква, 2015. – 195 с.

Навчально-методичний посібник призначений для виконання лабораторно-практичних занять і самостійного навчання та оцінки рівня знань студентів з дисципліни „Сільськогосподарські машини (насіннесочисні)”. В ньому представлена характеристика сучасних машин для післязбиральної переробки насіння, подано основні правила з охорони праці під час виконання лабораторно-практичних занять.

Рецензенти: **Васильківський С.П.**, д-р с.-г. наук, професор,
завкафедри генетики, селекції та насінництва
сільськогосподарських культур БНАУ;
Примак І. Д., д-р с.-г. наук, професор,
завкафедри землеробства, агрохімії
та ґрунтознавства БНАУ.

© БНАУ, 2015

ВСТУП

Зерновий ворох, який надходить з бункерів комбайнів чи молотарок, складається із зерна основної культури, насіння бур'янів, соломи, полови або інших культурних рослин. Якщо зерен основної культури менше ніж 85 %, то це суміш.

Відношення маси домішок до загальної маси наважки називається *засміченістю* і виражається у відсотках.

Післязбиральна обробка зерна за рахунок таких операцій як *очищення, сортування і калібрування*, спрямована на отримання фуражного, продовольчого зерна та насіннєвого матеріалу. Кожна з цих операцій передбачає розв'язання певних завдань.

Очищення – це виділення із вороху домішок, а також щуплого, битого і пошкодженого зерна основної культури. Очищенню підлягає все зібране зерно.

Сортування – це розподіл зерна на сорти (фракції) за його властивостями: розмірами (товщина, ширина і довжина), масою або вагою, аеродинамічними та іншими характеристиками. Мета сортування – отримання високоякісного насіннєвого матеріалу, підвищення якості продовольчого зерна і отримання фуражного зерна. В багатьох машинах очищення і сортування зерна виконуються одночасно.

Калібрування – це складова сортування. Його виконують під час розподілу очищеного зерна на фракції. Калібрують насіння кукурудзи, буряків, соняшнику тощо з метою більш рівномірного розподілу насіння в рядках.

Основними показниками, що визначають якість очищення та сортування, є чистота зернового матеріалу, схожість насіння, абсолютна або питома вага і вирівняність за розмірами.

В результаті післязбиральної обробки зерно доводять до кондицій, установлених на продовольчий, фуражний і насіннєвий матеріал.

Продовольче зерно поділяють на дві групи кондицій – базисну і небазисну. Базисні кондиції встановлені для кожної культури. Наприклад, для ярої пшениці базисної кондиції встановлені такі показники якості: чистота не нижче ніж 97 %, домішок не більш як 1 % і зернових (у тому числі дроблених зерен) не більше ніж 2 %, вологість зерна – 14-16 %. Для зерна небазисної кондиції також встановлене обмеження за кількістю домішок – бур'янів (не більше ніж 5 %) і зернових (не більш як 10 %). Вартість такого зерна нижча.

Насіння зернових та зернобобових культур має відповідати трьом класам:

I клас – містить 99 % насіння основної культури за схожості 90 % і не більше ніж 10 шт./кг насіння інших культур, у тому числі 5 шт./кг насіння бур'янів;

II клас – 98,5 % основної культури за схожості 90-95 % і не більш як 100 шт./кг насіння інших культур, у тому числі бур'янів 75 шт./кг;

III клас – відповідно 98 і 85-90 % і насіння інших культур відповідно – 300 і 200 шт./кг.

Зерноочисні машини за заданою продуктивністю й засміченістю зерна за один пропуск мають очищати зерно відповідно до вимог щодо продовольчого зерна і посівного матеріалу.

Машини мають бути: універсальними, пристосованими для доведення зерна і насіння різних сільськогосподарських культур до потрібних кондицій, встановлених стандартами; легко регульованими; зручними в експлуатації; безпечними в роботі; відповідати нормам санітарії.

Очищення і сортування зернового матеріалу на сучасних зерноочисних машинах здійснюється на основі різниці у фізико-механічних ознаках складових частин зернового вороху за такими ознаками:

- аеродинамічні властивості;
- розміри складових частин суміші;
- властивості (стан) поверхні;
- щільність (питома вага);
- форма;
- колір;
- електричні властивості та ін.

За принципом роботи розрізняють повітроочисні, повітро-решітні, повітро-решітно-трієрні та трієрні машини, спеціальні насіннеочисні машини.

Повітроочисні (безрешітні) – це найпростіші машини, які відокремлюють тільки легкі домішки від зернового вороху, зокрема це пневмоколонки, пневмосепаратори тощо.

Повітро-решітні машини використовують для попереднього і первинного очищення та часткового сортування зерна. Вони мають повітроочисні і решітні системи.

Повітро-решітно-трієрні машини застосовують для повторного очищення насіння зернових, зернобобових, технічних та інших куль-

тур, а також зернового матеріалу та на продовольчі потреби. У технологічному процесі поєднані всі три види очистки – повітряна, решітна і трієрна. Ці машини називають *складними* або *комбінованими*.

Трієрні машини здійснюють очищення і сортування насіння після повторного очищення зернового матеріалу. Їх використовують найчастіше як окремі блоки з декількох трієрних циліндрів.

Спеціальні насіннеочисні машини призначені для додаткової обробки, доочищення від насіння бур'янів, або сортування зерна і насіння різних культур, що пройшли попереднє очищення на повітро-решітних машинах і трієрах, а також зерноочисні машини для селекційної роботи.

Для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт у зерноскладах і на відкритих токах, перелопачування, сепарації зернової суміші з відокремленням легких домішок і формуванням буртів з куп зерна використовують навантажувачі, трімери, зернокидальники тощо.

Сушіння зерна проводять за допомогою пересувних і стаціонарних зерносушарок, повітропідігрівачів, вентиляторів-підігрівачів тощо.

У навчально-методичному посібнику розглянуто питання будови, принципу роботи та підготовки до роботи сучасних машин для післязбиральної переробки і зберігання насіння сільськогосподарських культур.

Вивчення дисципліни студентами агробіотехнологічного факультету проводиться за двома модулями, виконується 7 лабораторно-практичних робіт.

Модуль 1. Машини для очищення зерна

Лабораторно-практична робота 1. Повітроочисні машини

Під час виконання роботи студенти вивчають: розподіл насіння повітряним потоком за питомою вагою та аеродинамічними властивостями; будову, принцип роботи, технічні характеристики аеродинамічних сепараторів ИСМ, САД, «АЛМАЗ-С» типу МС-10/20/30, АСО, ВСЗ, ВСН, СВО-1, пневматичної зерноочисної колонки ОПС-2, сепаратора гравітаційного СГ-25, машини попереднього очищення зернового матеріалу МПО-50.

Під час проведення лабораторно-практичної роботи 2. Повітро-решітні машини, студенти отримують теоретичні і практичні знання про особливості розподілу насіння за розмірами, будову, принцип роботи, а також технічні характеристики:

- повітро-решітних машин: ОВС-25, СС-100,ЗВС-20А, ЛУЧ ЗСО, РЕТКУС, БСХ, БИС; БЛС;

- вібровідцентрових зерноочисних сепараторів: Р8-БЦСМ-5, Р8-БЦСМ-25, А1-БЦСМ-50А, Р8-УЦСМ-І і Р8-УЦСМ-2, СВС-15;

- решітних машин: СПО, РЕТКУС SM.

Виконання лабораторно-практичної роботи 3. Повітро-решітно-трієрні та трієрні машини, забезпечує вивчення принципу розділення насіння за довжиною, будову, принцип роботи та технічні характеристики:

- повітро-решітно-трієрних машин СМ-4А, МС-4,5, К-531 РЕТКУС GIGANT;

- трієрних блоків та трієрних машин: ЗАВ-10.90000, ЗАВ-10.90000А, БТ-5, РЕТКУС К-236А, К-236А01, К-533А, РЕТКУС ТА.

Під час проведення лабораторно-практичної роботи 4. Спеціальні насіннеочисні машини, студенти отримують теоретичні і практичні знання:

- про принципи роботи спеціальних насіннеочисних машин: розподіл зерна за станом і формою поверхні, розподіл насіння за щільністю, поділу насіння за кольором, розподіл насіння за електричними властивостями;

- про будову, принцип роботи та технічні характеристики спеціальних насіннеочисних машин: пневматичних сортувальних столів ПСС-2.5В, СПС-5А, РЕТКУС КD; машин МОС-9Н; електромагнітних насіннеочисних машин СМЦ-0,4; машин РЕТКУС К-590; магнітних насіннеочисних машин МСМ-0,8; фрикційних сепараторів; льняних насіннеочисних гірок ОСГ-0,2А; насіннеочисних гірок ОСГ-0,5; селекційних насіннеочисних машин: шасталок-терок ШСС-0,5, насіннеочисників універсальних МВР-2 (СУ-0,1), столів сортувальних пневматичних ПСС-1, сепараторів решітних МВР-1 (РС-0,5), сепараторів решітно-трієрних РТС-500, інкрустаторів-дражираторів ІД-10, сепараторів насінневих фрикційних ССФ-30, насіннеочисників повітряно-решітних СВР-12.

Модуль 2. Машини для післязбиральної обробки зерна

У лабораторно-практичній роботі 5. Зернонавантажувачі і транспортери, студенти вивчають будову, принцип роботи та технічні характеристики:

- зернонавантажувачів ЗМ-60А, ЗМ-90У, ЗЗП-80, ПЗМ-80, ПЗМ-110, ПЗМ-120, ПЗМ-120МР, ПЗН-250, ПЗЕС-200, ЗПС-100А, МЗС-170 «ГОЛПАФ», МЗС-90-01 ДАВІД, МЗУ-90, ЗЗС-60, ЗЗС-80, САД ЗП-20, Р6-КШП-6, ТМ 1, ТМ 3, ЗППШ-7,5, К4-КВП-50;

- пневматичних навантажувачів зерна НПЗ-4, всмоктуючих-нагнітаючих перевантажувачів;

- транспортерів зерна ТШВ, транспортерів зерна – норій, транспортерів зерна ланцюгоскребоквих, транспортерів зерна стрічкових, безстержневих гвинтових конвеєрів, спіральних конвеєрів;

- автомобілерозвантажувачів.

Виконання лабораторно-практичної роботи 6. Зерносушарки, полягає в отриманні знань про особливості способів сушіння зерна, класифікацію зерносушарок, агротехнічні вимоги до сушарок, технологію теплового сушіння, основні вимоги до експлуатації зерносушарок, а також про будову, принцип роботи та технічні характеристики зерносушарок:

- зерносушарки шахтного типу СЗШ-16А, СЗШ 25, М-819, ЗСП-3, ДСП, зерносушарки на твердому паливі, рециркуляційні сушарки ДСП-25, А1-ДСП-50, пересувна зерносушарка К4-УС2-А;

- камерні зерносушарки та пристрої для активного вентилявання зерна БВ-40А;

- барабанні сушарки СЗСБ-8А, СЗСБ-4, СЗПБ-2,5;

- сушарки стрічкові Т-685, ТСУ-100;

- карусельні сушарки СКМ-1;

- сушарки лоткові СЛ-0,3Х2.

У лабораторно-практичній роботі 7. Агрегати і комплекси для пілзбиральної обробки зерна та його зберігання, студенти вивчають будову, принцип роботи та технічні характеристики:

- зерноочисних агрегатів ЗАВ-25А;

- зерноочисно-сушильних комплексів КЗС: КЗС-25Ш, КЗС-25Б, КЗС-10-2Б, КЗС-20Б, КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40Ш. КЗС-25Ш, КЗС-25Б, КЗС-20Ш, КЗС-20Б, КЗС-10-2Б;

- комплектів обладнання КОМ-25(50), ОЗС-25(50) і Р8-УЗК-25(50);

- комплектів обладнання для отримання насіння СП-10А КОС-0,5М і КОС-2,0;

- зерносховищ і зерноскладів. Процеси, що відбуваються в зерні під час зберігання. Вимоги, що пред'являються до зерноскладів. Види зерноскладів. Механічне обладнання зерноскладів. Зернокомплекс для зберігання зерна. Склади для зберігання зерна. Силоси з горизонтальним дном, силоси з конусним днищем. Кукурудзосховища. Технічне обслуговування зерноочисних машин.

В навчально-методичному посібнику подано тестові завдання до модулів 1, 2 та підсумкового контролю, а також основні правила з охорони праці.

ПРЕДМЕТ, МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)» є отримання майбутніми спеціалістами-агрономами необхідних знань для досягнення високих показників ефективного використання сільськогосподарської техніки для післязбиральної обробки насіння.

Завдання вивчення дисципліни. На підставі освітньо-кваліфікаційної характеристики для фахівців цього напрямку можна сформулювати уміння щодо раціонального вибору, підготовки і використання с.-г. машин, а саме:

- обґрунтовувати вибір сільськогосподарських машин та їх робочих органів для виконання операцій з післязбиральної обробки насіння та його зберігання;
- забезпечувати проведення технологічного налагодження насіннеочисних машин на задані умови та режими роботи;
- здійснювати контроль режимів роботи і показників якості роботи машин і відповідність їх діючим стандартам, нормативам, агротехнічним вимогам.

Предметом вивчення дисципліни „Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)” є система машин для післязбиральної обробки насіння та його зберігання. Вивчення дисципліни базується на отриманні теоретичних знань і практичних навиків ефективного використання машин, має тісний зв'язок з такими дисциплінами: «Сільськогосподарські машини», «Механізація технологічних процесів у рослинництві» та ін.

Навчальна дисципліна «Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)» включена до навчальних планів підготовки бакалаврів на пряму підготовки: **6.090101** – агрономія; за спеціальністю **6.130100** – агрономія; освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр, в аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації як базова.

В результаті вивчення дисципліни „Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)” студенти **повинні знати:**

- призначення, будову, робочі процеси, технологічне налагодження, техніко-експлуатаційні характеристики, системи автоматичного управління і контролю сучасних сільськогосподарських машин для післязбиральної переробки та зберігання насіння сільськогосподарських культур;
- основи комплектування машинно-тракторних агрегатів для виконання технологічних і допоміжних операцій, під час післязбираль-

ної переробки та зберігання насіння сільськогосподарських культур, їх раціональне використання і контроль якості виконаних операцій.

Уміти:

- використовувати знання техніко-експлуатаційних характеристик сільськогосподарських машин для післязбиральної переробки та зберігання насіння сільськогосподарських культур під час їх використання.

СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ (насіннеочисні)»

Згідно з навчальним планом на вивчення дисципліни «Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)» виділено:

- всього – 60 годин: в т.ч. аудиторних – 30 годин; самостійна робота студентів – 60 годин.

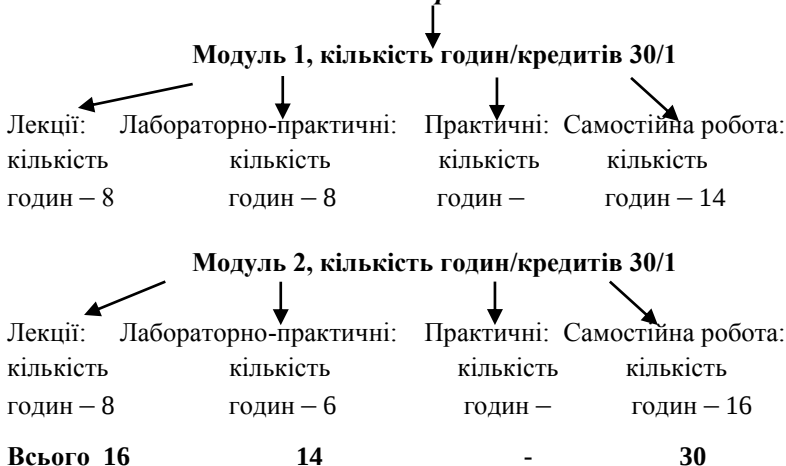
Академічних кредитів – 2, в т.ч. на аудиторні роботи (лекції, практичні, контрольні заходи) – 1 кредит, на самостійну роботу студентів – 1 кредит. Поточний контроль засвоєного матеріалу здійснюється проведенням захисту практичних робіт, виконанням індивідуальних завдань (самостійної роботи), контрольних робіт. Рубіжне оцінювання включає захист модуля. Підсумковий контроль проводять у формі заліку.

СХЕМА МОДУЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ДИСЦИПЛІНИ

Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)

Кількість навчальних годин – 60

Кількість кредитів – 2



СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сільськогосподарські машини (насіннеочисні)

Модуль (блок змістових модулів)		Обсяг годин для окремих видів навчальних занять і самостійної роботи					
№ п/п	назва	лекції	лабора- торно- практичні заняття	практичні заняття	самостійна робота	в т. ч. індиві- дуальна робота	Разом
1	Машини для очищення зерна	8	8	0	14	-	30
1.1	Повітроочисні машини	2	2	-	3	-	7
1.2	Повітро-решітні машини	2	2	-	3	-	7
1.3	Повітро-решітно-трієрні та трієрні машини	2	2	-	4	-	8
1.4	Спеціальні насіннеочисні машини	2	2	-	4	-	8
2	Машини для післязбиральної обробки зерна	8	6	-	16	-	30
2.1	Зерноавантажувачі і транспортери	2	2	-	5	-	9
2.2	Зерносушарки	2	2	-	5	-	9
2.3	Агрегати і комплекси для післязбиральної обробки зерна та його зберігання	4	2	-	6	-	12
Всього годин з навчальної дисципліни		14	16	0	30	-	60

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – К.: Каравела, 2008. – 552 с.
2. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві: посібник / В.В. Марченко. – К.: Кондор, 2007. – 334 с.
3. Бондаренко М.Г. Комплектування і використання машинно-тракторного парку в рослинництві: підручник / М.Г. Бондаренко, В.А. Демещук. – К.: Вища шк., 1995. – 237 с.
4. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – К.: Каравела, 2004. – 552 с.
5. Марченко В.І. Сільськогосподарські машини: підручник / В.І. Марченко. – К.: Вища шк., 1999. – 344 с.
6. Механізація сільськогосподарського виробництва і захисту рослин / Д.Г. Войтюк, І.В. Адамчук, Г.Р. Гаврилюк та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища шк., 1993. – 512 с.

7. Практикум з технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин / Г.Р. Гаврилюк, Г.І. Живолуп, П.С. Короткевич та ін.; За ред. Г.Р. Гаврилюка. – К.: Урожай, 1995. – 280 с.

8. Сільськогосподарські машини / В.Ю. Комаристов, М.М. Петренко, М.М. Косінов. – К.: Урожай, 1996. – 240 с.

9. Технічний опис та інструкції з експлуатації сільськогосподарських машин.

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Машини для післязбиральної переробки зерна: машини для очищення насіння сільськогосподарських культур від домішок СМ-4 та СМ-0,15. Зерноавантажувачі ЗМ-60А, ПЗМ-110. Траспортери зерна. Зерноочисно-сушільний комплекс. Зерносклади.

Модуль 1. МАШИНИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА

Лабораторно-практична робота 1

ПОВІТРООЧИСНІ МАШИНИ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання повітроочисних машин.

1.1. Розподіл насіння повітряним потоком за питомою вагою та аеродинамічними властивостями.

Розподіл насіння повітряним потоком ґрунтується на відмінностях аеродинамічних властивостей насіння і домішок (парусності, маси, розмірів, стану і форми тощо). Основним показником аеродинамічних властивостей є критична швидкість, за якої частинка перебуває у зваженому стані, тобто вітає.

$$g_{\text{ед}} = \sqrt{\frac{g}{\hat{E}_i}},$$

де $g_{\text{ед}}$ – критична швидкість, м/с;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

$\hat{E}_i$ – коефіцієнт парусності.

Важливим показником аеродинамічних властивостей є коефіцієнт парусності, який характеризує властивість частинки здійснювати опір повітряному потоку. Коефіцієнт парусності для зернового матеріалу основних сільськогосподарських культур знаходиться в межах 0,03-0,15.

Критична швидкість повітряного потоку для зерна пшениці складає 8,9-11,5; для вівса – 8,1-9,1; для гороху – 15,5-17,5 м/с.

У розі відносного руху тіла в повітрі виникає опір, який залежить від форми, стану поверхні, маси тіла і його розміщення в повітряному середовищі. Чим більший цей опір, тим раніше воно впаде. Повітряний потік створюється в аспіраторах нагнітальними або всмоктувальними вентиляторами відцентрового або діаметрального типу і за напрямком може бути горизонтальним, похилим та вертикальним.

Якщо зернова суміш потрапляє в повітряний потік, то її складові змінюють характер руху залежно від маси, розмірів, форми і властивостей поверхні (рис.1 і рис. 2, а, б).

Для створення повітряного потоку застосовують в основному відцентрові й діаметральні вентилятори (рис. 2, в, г). У боковинах вентиляторів є вікна для засмоктування повітря. Застосовують відцентрові вентилятори середнього тиску 1-3 кПа і низького до 1 кПа.

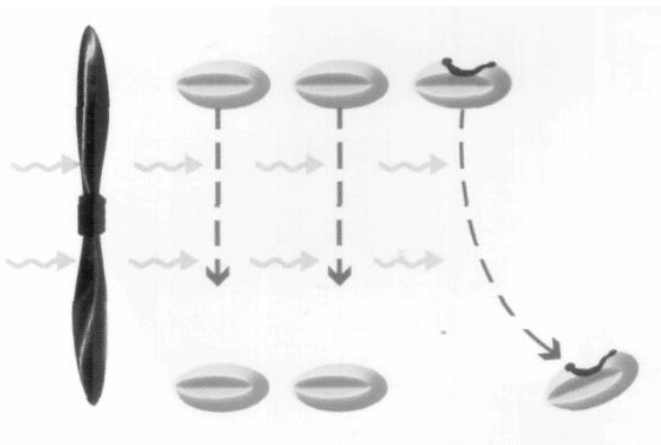


Рис. 1. Процес сортування зерна за питомою вагою.

Діаметральний вентилятор складається з багатолопатевого колеса барабанного типу і кожуха. Лопаті криволінійної форми і відігнуті вперед за напрямком обертання колеса. По колу колеса лопаті утворюють решітку. Вхідне вікно розміщується проти вихідного. Повітря засмоктується по всій довжині колеса, проходить двічі через решітку колеса і нагнітається через вихідне вікно в повітряний канал.

Діаметральні вентилятори створюють рівномірний повітряний потік по ширині і мають невелику частоту обертання, що, в свою чергу, зменшує вібрацію та шум під час роботи. Швидкість повітряного потоку в каналі регулюється заслінкою, щоб від зерна відокремлювались всі тільки легкі домішки і спрямовувались в камеру осідання. Площа камери осідання більша за площу повітряного каналу і швидкість повітря в цій камері зменшується, що сприяє осіданню домішок, які потім виводяться назовні.

У простих зерноочисних машинах використовують вертикальний або похилий напірні повітряні потоки (рис. 2, а, б). Повноцінне насіння, потрапляючи в такі потоки, рухається вниз або падає ближче, а легке і щупле відноситься вверх або далі від повітряного каналу.

У складних зерноочисних машинах застосовують вертикальні канали зі всмоктувальним або напірним повітряними потоками. Вертикальний канал із повітряним потоком, що проходить через шар зернового матеріалу, називають аспіраційним каналом або аспіратором (рис. 2, в, г).

Головна відмінність між аеродинамічними і решітними сепараторами полягає в тому, що перші ділять зерно за вагою, а другі за розміром. У цьому і є перевага аеродинамічних сепараторів, оскільки розділення за вагою дає можливість відібрати важкі, щільні, максимально наповнені поживними речовинами, зерна. Такі зерна мають високу схожість, енергію проростання і як результат, високу потенційну врожайність.

На рис. 1 видно, як зерно з частковими пошкодженнями відділяється від здорового насіння. Це відбувається тому, що поява пошкоджень, нанесених комахами, інфекціями або механічною дією, призводить до зменшення його ваги.

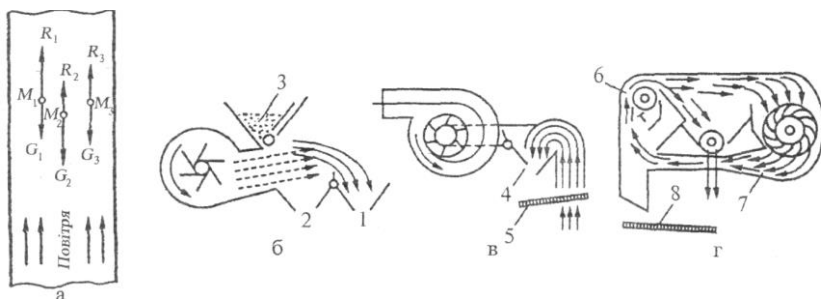


Рис. 2. Розподіл насіння повітряним потоком за аеродинамічними властивостями:

- а – з вертикальним напірним повітряним потоком;
- б – з напірним похилим потоком; в – аспіратор з відцентровим вентилятором; г – аспіратор з діаметральним вентилятором;
- 1 і 4 – відділення легкої фракції; 2 – відділення важкої фракції; 3 – бункер;
- 5 і 8 – решета; 6 – аспіраційний канал; 7 – повітропровід.

1.2. Аеродинамічні сепаратори

Аеродинамічні сепаратори типу ИСМ. Як видно з рис. 3, сепарація зернових сумішей в машинах ИСМ відбувається в повітряному потоці. Зерно розділяється по двох параметрах: вага і парусність.

У реальності ж, всі січені зерна опиняються в сміттєвій фракції разом з рештою відходів.

За попадання суміші в повітряний потік, всі його складові піддаються дії повітря, і за рівних вагових показників, далі пролетить те зерно, яке має вищу парусність. Таким чином відокремлюється від лущеного зерна не лущене, камені, палички і тому подібне.

Вага частинок зерноsumіші у фракціях змінюється зліва направо у бік зменшення. Тобто, в другій фракції ми отримаємо найважче зерно, а в п'ятій – найлегше. А як відомо, найважче і щільне насіння дає кращий урожай, тому II фракція називається посівною, і зерно з неї використовують як посівний матеріал.

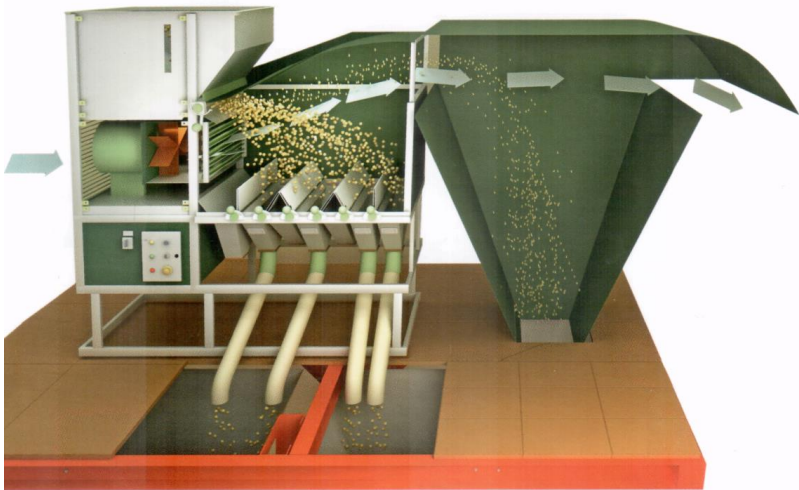


Рис. 3. Принцип роботи аеродинамічного сепаратора типу ИСМ.

Робота сепаратора полягає в зміні траєкторії вільного падіння зерна, повітряним потоком, створюваним пропелером, і подальшому розподілу і діленню початкового матеріалу на фракції залежно від маси, розміру і форми.

Початковий матеріал, зерно, подається в бункер, розподіляється по його ширині під власною вагою, і поступає рівномірним дозованим потоком в камеру сепарації, де відбувається його розшарування і ділення за масою, розміром і формою, за рахунок дії на зерно повітря-

ного потоку необхідної потужності від пропелера. Обороти електродвигуна пропелера регулюються і стабілізуються за допомогою частотного конвертера.

У камері сепарації частинки зерноsumіші, впорядковані за вагою, розділяються на фракції за допомогою регульованих заслінок. Так само, за допомогою заслінок можна перекрити неживану фракцію, а зерно з неї розподілити по сусідніх фракціях. Розділене зерно виводиться через відповідні лотки (рис. 5).

Разом з відпрацьованим повітрям з сепаратора виходять легкі домішки. Для очищення цього повітря можна використовувати циклони.

У разі застосування прямооточної подачі повітря за допомогою пропелера, як показано на рис. 4, повітря рухається по прямій. Таке рішення дає багато переваг.

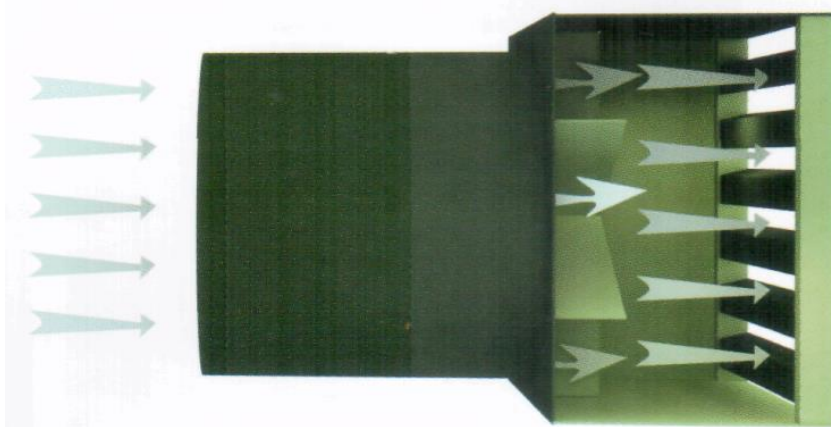


Рис. 4. Генератор прямооточного повітряного потоку для сепараторів ИСМ.

По-перше, не виникає завихрень, потік сильніший і рівномірний, і як результат немає потреби застосовувати випрямляючі грати.

По-друге, можна використовувати двигун меншої потужності. За однакової продуктивності, сепаратори ИСМ споживають в 2-3 рази менше електроенергії, чим аналоги.

По-третє, електродвигун охолоджується, створюваним крильчаткою потоком повітря, а не власною системою охолодження. Таким чином, виключається можливість перегріву або згорання двигуна.

По-четверте, потік повітря стабільний і не може змінитися після настройки. Сепаратор ИСМ дозволяє працювати безперервно будь-яку кількість годин, оскільки немає необхідності зупинятися на очищення повітроводів.



Каменевідбірник Посівне зерно Товарне зерно Зерновідходи

Рис. 5. Загальний вигляд аеродинамічного сепаратора ИСМ.

Ще однією відмінністю є процес настройки повітряного потоку для різних режимів роботи сепаратора. Наприклад, в режимі калібрування потрібний потік повітря слабкіше, ніж в режимі попереднього або первинного очищення. У сепараторах ИСМ, для зміни повітряного потоку міняються обороти обертання електродвигуна. Це можливо завдяки використанню частотного конвертера. У аналогічних же сепараторах, для зменшення сили повітряного потоку необхідно механі-

чною заслінкою закривати вхідні жалюзі. При цьому, двигун продовжує працювати на повну потужність.

Таблиця 1 – Технічна характеристика сепараторів типу ИСМ

Назва	Продуктивність		Потужність, кВт/год	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
	попередня очистка, т/год	калібрування, т/год		довжина	ширина	висота	
ИСМ-5	5	до 2,5	до 0,5	1570	450	1800	150
ИСМ-10	10	до 5	до 1,5	2300	650	2350	360
ИСМ-15	15	до 7,5	до 2,2	2300	650	2350	380
ИСМ-20	20	до 10	до 3,0	2300	1150	2350	550
ИСМ-30	30	до 15	до 4,4	2300	1150	2350	560
ИСМ-40	40	до 20	до 6,0	2300	1350	2350	610
ИСМ-50	50	до 25	до 8,0	2300	1350	2350	630
ИСМ-100	100	до 50	до 11,0	3800	2100	3700	1950
ИСМ-150	150	до 60	до 15,0	3800	2100	3700	2250

Аеродинамічні сепаратори типу САД

У основі роботи аеродинамічного сепаратора типу САД лежить один і той же принцип – розділення в повітряному потоці частинок зерносуші за вагою.

На рис. 6 зображений генератор повітряного потоку, використовуваний в сепараторах типу САД. У ньому повітря нагнітається радіальним вентилятором (равликом) і далі рухається до камери сепарації через повітровід. Як видно, цей повітровід має злам, після якого виникають сильні завихрення повітря і турбулентність. Для вирівнювання потоку застосовуються випрямляючі ґрати – металева сітка з дрібними отворами. Вона сильно замикає і ослабляє потужність повітряного потоку. Для компенсації цих втрат доводиться підвищувати потужність двигуна.

До всього іншого, використання випрямляючих ґрат призводить до ще однієї значної проблеми. Повітря в сепаратор всмоктується біля підлоги, часто зі всіляким сміттям. Це сміття може застрягати в ґратах або налипати на них, призводячи до зменшення пропускної спроможності. Як тільки це відбувається, знижується сила повітряного потоку, і якість сепарації значно погіршується. За процесом сепарації потрібно постійно стежити і у разі потреби зупиняти устаткування для очищення випрямляючих ґрат.

Аеродинамічні сепаратори типу САД виготовляються в двох модифікаціях – з циклоном і без циклона (рис. 7). Технічну характеристику сепараторів САД подано в табл. 2.

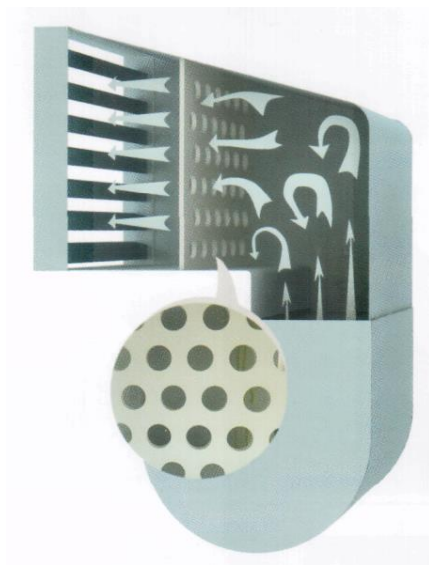


Рис. 6. Генератор повітряного потоку сепараторів САД.



а



б

Рис. 7. Загальний вигляд аеродинамічного сепаратора типу САД:
а – з циклоном; б – без циклона.

Таблиця 2 – Технічна характеристика сепараторів типу САД

Назва	Продуктивність			Потужність, кВт/год	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
	попередня очистка, т/год	первинна очистка, т/год	калібрування, т/год		довжина	ширина	висота	
САД-4	до 6	до 4	до 2	1,8	1250	635	1850	205
САД-4 з циклоном	до 6	до 4	до 2	2,5	2565	700	1850	313
САД-5	до 8	до 5	до 2,5	1,8	1520	635	1850	207
САД-5 з циклоном	до 8	до 5	до 2,5	2,5	2565	700	1850	315
САД-7	до 12	до 7	до 3,5	5,8	2300	900	2450	500
САД-7 з циклоном	до 12	до 7	до 3,5	7,8	3855	1270	2800	786
САД-10-01	до 20	до 10	до 5	19	2850	1630	3420	1594
САД-10	до 14	до 10	до 5	5,8	2300	900	2450	550
САД-10 з циклоном	до 14	до 10	до 5	7,8	3850	1220	2800	781
САД-15	до 16	до 15	до 7	7,8	2300	930	2450	538
САД-15 з циклоном	до 16	до 15	до 7	9,8	3850	1250	2800	828
САД-20	до 30	до 20	до 10	11,5	2750	1010	3000	828
САД-20 з циклоном	до 30	до 20	до 10	15,8	4550	1430	3350	1350
САД-30	до 40	до 30	до 10	11,5	2750	1010	3000	844
САД-30 з циклоном	до 40	до 30	до 10	15,8	4550	1450	3350	1369
САД-40	до 50	до 40	до 15	11,5	2750	1180	3000	950
САД-40 з циклоном	до 50	до 40	до 15	15,8	4550	1600	3350	1522
САД-50	до 60	до 50	до 20	15,5	2750	1260	3000	1039
САД-50 з циклоном	до 60	до 50	до 20	19,8	4550	1700	3350	1611
САД-100	до 150	до 100	до 40	31	3830	1700	3850	2220
САД-100 з циклоном	до 150	до 100	до 40	37	5970	2220	3850	3087
САД-150	до 200	до 150	до 50	31	3830	1700	3850	2251
САД-150 з циклоном	до 200	до 150	до 50	37	5970	2220	3850	3118

Аеродинамічний сепаратор «АЛМАЗ-С» типу МС- 10/20/30.

Сепаратор зерна (насіння) «АЛМАЗ-С» є безрешітною машиною для очищення і сортування насіння, заснованого на принципі розділення фракцій в регульованому повітряному потоці (рис. 8).

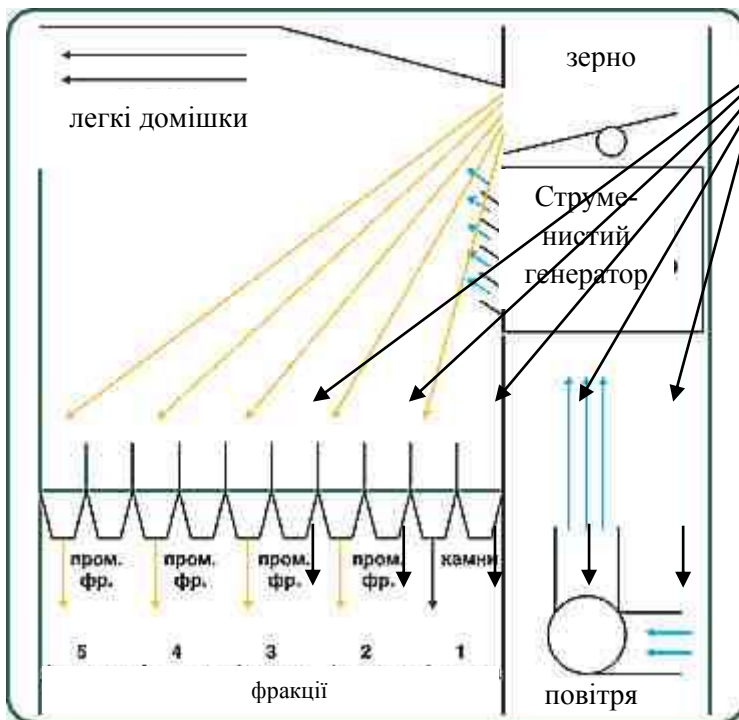


Рис. 8. Технологічна схема сепаратора «АЛМАЗ-С».

Сепаратори насіння призначені для:

- очищення насіння і калібрування насіння зернових, зернобобових, технічних, овочевих і лікарських культур будь-якої вологості;
- виділення із зернової суміші важких і легких домішок, що відрізняються від основного зерна, в т.ч. важковідділюваних (вівсюг, татарська гречка тощо);
- сепарації по схожості й енергії проростання насіння, що має підвищені посівні якості;
- сортування зерна пшениці за вмістом клейковини;
- розділення зерноsumішей;
- очищення і калібрування крупи і продуктів їх переробки.

Технологічні особливості пневматичних сепараторів «АЛМАЗ-С» за сортування насіння. Завдяки високій роздільній здатності (з точністю $\pm 3\%$ за вагою) зерновий сепаратор може за один прохід проводити очищення насіння і одночасне розділення зерна за біологічною цінністю і однорідністю по фракціях. Тобто, він здатний замінити два-три види машин, зв'язаних в технологічний ланцюг, ділячи початковий матеріал на 5 фракцій.

Сепаратор «АЛМАЗ-С» МС-10/20/30 здатний виділити із зерно-суміші зерно, уражене клопом-черепашкою і довгоносом, дуже якісно провести очищення пшениці від вівсюга, татарської гречки та інших домішок.

Сепаратор насіння «АЛМАЗ-С» МС-10/20/30 здатний переробляти від дрібнонасінних культур (люцерна, ріпак) до кукурудзи і гороху. При цьому відпадає необхідність в підборі і заміні решіт під кожну культуру, в ретельному і трудомісткому очищенні машини після кожної культури.

Моделі МС-10/20/30 можуть бути обладнані датчиками, що дозволяють проводити подачу зерна в автоматичному режимі. Для цього до щита управління підключається електродвигун живлячої норії або зерноавантажувач. Загальний вигляд сепаратора «Алмаз-С» показано на рис. 9 і 10.



Рис. 9. Загальний вигляд сепаратора «АЛМАЗ-С» МС-10.



Рис. 10. Загальний вигляд сепаратора «АЛМАЗ-С» МС-10 із завантажувачем.

Таблиця 3 – Технічна характеристика сепараторів «АЛМАЗ-С»

Назва	Продуктивність		Потужність, кВт/год	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
	попередня очистка, т/год	калібрування, т/год		довжина	ширина	висота	
МС-10	10	4-8	8	2510	1180	2670	650
МС-20	20	8-16	16	2550	2300	2670	1200
МС-30	30	10-20	24	2550	2300	2670	1400

Повітряний сепаратор АСО призначений для розділення частинок, що відрізняються величиною швидкості витання. Як правило, сепаратор подібної конструкції застосовують за необхідності забезпечення високої ефективності і чіткості розділення, наприклад, для розділення продуктів лушення круп'яних культур, контролю готової продукції, лушпиння і тому подібне.

Принцип роботи. Початковий продукт поступає в пневмосепаратійний канал повітряного сепаратора, де продувається висхідним потоком повітря, створюваним діаметральним вентилятором. Очищений продукт виводиться з машини самопливом. Легкі домішки, захоплені повітрям, відділяються в осадковій камері і виводяться за допомогою шнека і клапана розвантаження, а повітря подається в пневмосепаратійний канал для подальшого використання.

Переваги повітряного сепаратора:

- висока ефективність і чіткість розділення;
- замкнутий цикл використання повітря, сприяючий істотному зниженню викидів виробництва в атмосферу в цілому, а також енергозбереженню на обігрів в холодну пору року.

Технічну характеристику сепараторів типу АСО подано в табл. 4, загальний вигляд сепаратора показано на рис. 11.

Таблиця 4 – Технічна характеристика сепараторів типу АСО

Назва	Продуктивність, т/год	Потужність, кВт/год	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
			довжина	ширина	висота	
АСО-0,5	0,5	-	1100	305	1955	150
АСО-2,5	2,5	1,47	1200	450	2070	330
АСО-5,0	5,0	1,87	1200	700	2070	370

Повітряні сепаратори ВСЗ і ВСН (рис. 12) призначені для очистки зерна від домішок, які відрізняються аеродинамічними властивостями. Використовуються на токах, елеваторах, млинах, крупоцехах і комбікормових заводах. Технічна характеристика сепараторів подана в табл. 5 і 6.

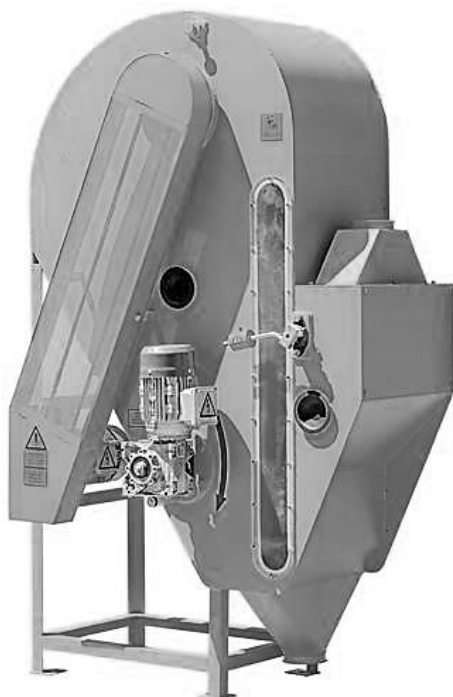
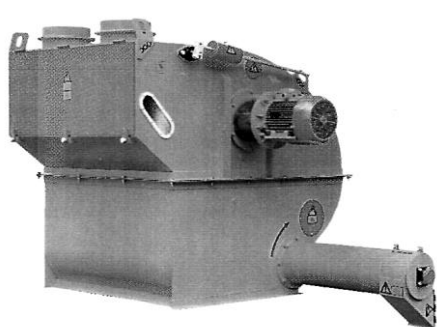
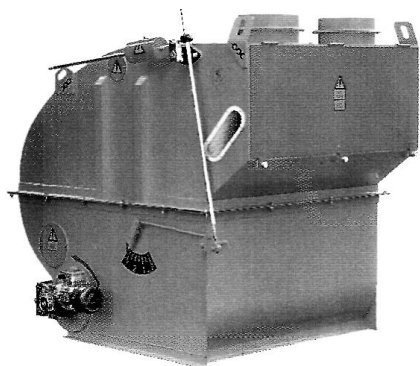


Рис. 11. Загальний вигляд сепаратора АСО.



а



б

Рис. 12. Загальний вигляд повітряних сепараторів ВСЗ і ВСН:
а – сепаратор ВСЗ; *б* – сепаратор ВСН.

Таблиця 5 – Технічна характеристика повітряних сепараторів ВСЗ

Показники	Модель			
	ВСЗ-60	ВСЗ-80	ВСЗ-130	ВСЗ-160
Встановлена потужність, кВт	5,1	6,6	8,6	12,1
Довжина робочого каналу, мм	600	800	1300	1600
Габаритні розміри, мм:				
довжина	1870	1870	1870	1870
ширина	1970	2240	2675	2775
висота	1590	1590	1590	1590
Маса, кг	824	900	1050	1170

Таблиця 6 – Технічна характеристика повітряних сепараторів ВСН

Показники	Модель			
	ВСН-60	ВСН-80	ВСН-130	ВСН-160
Встановлена потужність, кВт	1,1	1,1	1,1	1,1
Довжина робочого каналу, мм	600	800	1300	1600
Витрати повітря, м ³ /год	4500	6500	10500	12500
Габаритні розміри, мм:				
довжина	1870	1870	1870	1870
ширина	1970	2240	2675	2775
висота	1590	1590	1590	1590
Маса, кг	590	670	850	950

Повітряний сепаратор СВО-1 (рис. 13) призначений для виділення із зерна легких домішок. Використовується на механізованих токах і елеваторах.

Продуктивність сепаратора – 150 т/год, встановлена потужність – 0,55 кВт, витрати повітря – 7200 м³/год, ширина – 1160 мм, висота – 2360 мм.

Пневматична зерноочисна колонка ОПС-2 (рис. 14) призначена для очищення зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур від домішок,

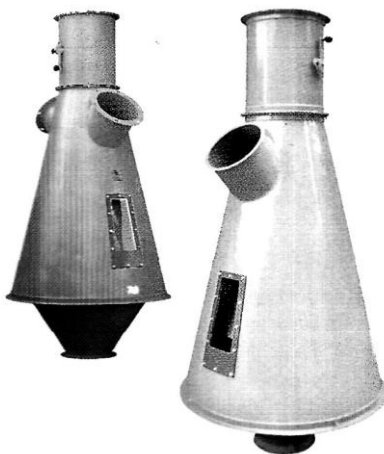


Рис. 13. Загальний вигляд повітряного сепаратора СВО-1.

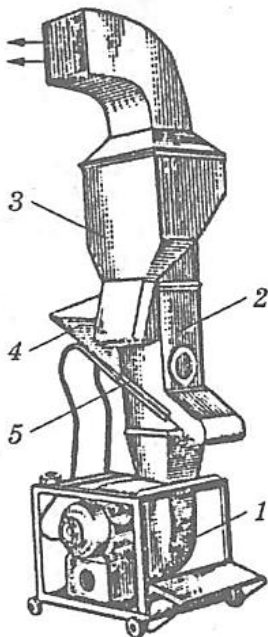


Рис. 14. Пневматична зерноочисна колонка ОПС-2:

- 1 – вентилятор; 2 – повітряний канал;
3 – відстійникова камера;
4 – приймальний бункер; 5 – сітка.

У приймальному бункері є вхідне вікно з регулювальною заслінкою.

Технологічний процес роботи може відбуватися за прямим або зворотним циклом. За прямого циклу зерновий матеріал з приймального бункера через вхідне вікно надходить на похилу сітку робочого каналу, по якій скочується. Повітряний потік, створений вентилятором, прямує під сітку, піднімає легку фракцію, яка має меншу критичну швидкість (легке і щупле насіння основної культури, легке насіння бур'янів, інші легкі домішки), переміщає її в відстійникову камеру, а з неї через випускний патрубок очищене зерно поступає в мішок. Пил осідає у фільтрі. Важка фракція (важке насіння основної культури), яка має велику критичну швидкість, чим швидкість повітряного потоку, скочується по сітці і через випускний патрубок потрапляє в мішок.

що відрізняються аеродинамічними властивостями. Продуктивність – 2-4 т/год, потужність приводу – 4,5 кВт, маса – 266 кг.

Колонка ОПС-2 складається з відцентрового вентилятора 1, робочого повітряного каналу 2 перетином 325х325 мм, відстійникової камери 3, приймального бункера 4 і рами на чотирьох роликах. У каналі під кутом 30° встановлена рамка з дротяною сіткою. До комплекту додається три сітки з різними розмірами отворів:

- 0,8 х 0,8 міліметра для культур з дрібним насінням;
- 2,0 х 2,0 міліметра для зернових культур;
- 3,2 х 3,2 міліметра для зернобобових культур.

Над робочим каналом є відстійникова камера з розпилювачем повітря. У нижній частині розміщений патрубок для виведення легкої фракції, а у верхній – труба з фільтром для відведення пилу і легких домішок.

При зворотному циклі (наприклад, за очищення насіння моркви від споришу, курячого проса) насіння основної культури видувається в відстійникову камеру, а важке насіння бур'янів скоочується по сітці.

Продуктивність машини визначається подачею зернового матеріалу на сітку. Подача залежить від величини відкриття вхідного вікна, яку змінюють регулювальною заслінкою. Якість очищення визначається швидкістю повітряного потоку (3-16 м/с) в каналі, яка залежить від величини відкриття вхідного вікна кожуха вентилятора, що регулюється відкриттям заслінки.

Сепаратор гравітаційний СГ-25 призначений для попереднього очищення зернового вороху від легких, дрібних і великих домішок.

Він складається із вертикальної колонки, яка має у верхній частині приймальну камеру 2 (рис. 15). В середній частині колонки встановлені похилі нерухомі решета 4 для виділення великих домішок, а в нижній – решета 5 для виділення дрібних домішок. Блок аспірації 6 має вентилятор і камеру осідання легких домішок.

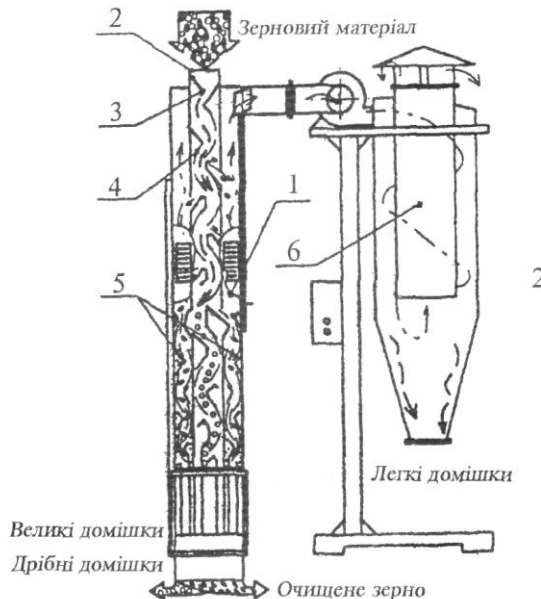
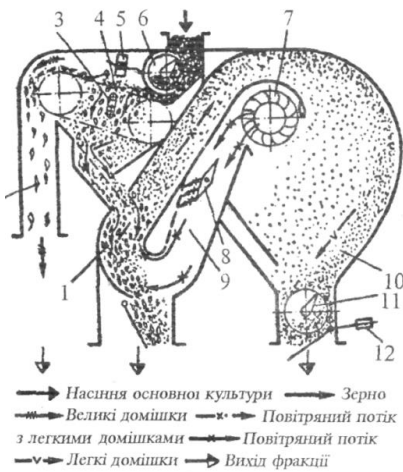


Рис. 15. Технологічна схема сепаратора гравітаційного СГ-25:

1 – блок сепарації; 2 – приймальна камера; 3 – засувка; 4 – решета для виділення великих домішок; 5 – решета для виділення дрібних домішок; 6 – блок аспірації.

Зерновий матеріал із приймальної камери 2 попадає на похилі решета 4. Повітряним потоком відокремлюються легкі домішки і спрямовуються в камеру осідання (циклон). Під дією сил тяжіння зерновий потік рухається вниз по решетах 4. Тут великі домішки затримуються і виводяться назовні, а зерно і дрібні домішки рухаються далі вниз, на підсвінні решета 5. На цих решетах виділяються дрібні домішки. Очищене зерно виводиться з нижньої частини колонки. Продуктивність сепаратора – до 25 т/год. Потужність електродвигуна – 3 кВт.

Машина попереднього очищення зернового матеріалу МПО-50 складається з приймальної камери і пневмосепарувальної системи. У верхній частині приймальної камери встановлений розподільний шнек 6 (рис. 16 а), сітчастий транспортер 4, підбивальники 3 і трубопровід 2. Пневмосепарувальна система складається із діаметрального вентилятора 7, напірного 9 і всмоктувального 1 каналів, камери осідання 10, шнека домішок 11 і дросельної заслінки 8.



а



б

Рис. 16. Машина МПО-50:

а – технологічна схема; б – загальний вигляд;

- 1 – всмоктувальний пневмоканал; 2 – трубопровід; 3 – підбивальник;
 4 – сітчастий транспортер; 5, 12 – тягарці; 6 – завантажувальний шнек;
 7 – вентилятор; 8 – дросельна заслінка; 9 – напірний пневмоканал;
 10 – камера осідання домішок; 11 – шнек.

Зерновий ворох розподільним шнеком 6 подається на верхню частину сітчастого транспортера 4. Тут зерно, легкі і дрібні домішки проходять через отвори в сітці вниз, а великі домішки (частинки соломи, колосків та ін.) транспортером спрямовуються у канал 2 і виводяться із машини. Підбивальник 3, що діє на транспортер 4, забезпечує кращу сепарацію і прохід зерна двома потоками до повітряного каналу 1. При взаємодії з повітряним потоком від зернового матеріалу виділяються легкі домішки, які попадають в камеру осідання 10 і далі шнеком 11 виводяться назовні. Очищене зерно спрямовується вниз і виводиться із машини.

Швидкість повітряного потоку в повітряних каналах пневмосепарувальної системи регулюють частотою обертання вентилятора і дросельною заслінкою. Під час очищення зернових культур застосовують сітчастий транспортер з отворами 12х12 мм, а для великого насіння – 15х15 мм.

Продуктивність машини – до 50 т/год. Використовують машину в поточкових лініях агрегатів і комплексів.

Загальний вигляд машини для попереднього очищення зернового матеріалу показано на рис. 16 б.

У звіті описати: тему роботи, мету, принцип роботи та нарисувати схеми роботи, технічні характеристики повітроочисних машин ИСМ, СГ-25, МПО-50.

Лабораторно-практична робота 2

ПОВІТРО-РЕШІТНІ МАШИНИ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання повітро-решітних машин.

2.1. Розподіл зерна за розмірами.

Будь-яка насіннина має довжину l , ширину b і товщину h . За своїми розмірами насіння кожної культури значно відрізняється між собою. На цій властивості ґрунтується принцип сортування зерна на фракції і очищення його від домішок.

На решетах зерно розділяють за *товщиною і шириною*, відокремлюють від зерна крупні і дрібні домішки (рис. 17, а). Решета виготовляють у вигляді металевих оцинкованих листів з отворами однакового розміру (довгастими, круглими, трикутними) (рис. 17, б, в, г). Використовують також решета плетені із тонкого дроту і ткані (рис. 17, д, е).

Поділ насіння за товщиною. Через довгастий отвір може пройти тільки зерно, товщина h якого менша ширини щілини отвору. Довжина зерна при цьому не має значення, бо вона завжди менша довжини довгастого отвору. Ширина зерна завжди більша товщини, тому, якщо зерно не проходить через довгастий отвір за товщиною, то тим більше воно не пройде по ширині. Отже, поділ насіння за товщиною можливий тільки на решетах з довгастими отворами. Довгасті отвори роблять у 2-3 рази довгими зерен. Отвори на решеті розміщують так, щоб їх довжина і напрямок руху зерен збігалися.

Поділ насіння за шириною. Через круглий отвір насіння зможе пройти лише в тому випадку, коли його ширина b менша діаметра отвору. Довжина і ширина не перешкоджають проході насіння через круглий отвір.

Отже, поділ насіння за шириною можливий тільки на решетах з круглими отворами. Усі решета мають свій номер, вибитий на торці. Номер полотна відповідає робочому розміру його отвору, помноженому на 10.

Решета з довгастими отворами застосовують частіше, ніж із круглими, бо площа отворів у них більша, а значить, і працюють вони ефективніше. Крім того, решета з довгастими отворами час-

тіше використовують для сортування насіння, бо, як показали досліді, найбільша залежність між масою і геометричними розмірами визначається за товщиною насіння.

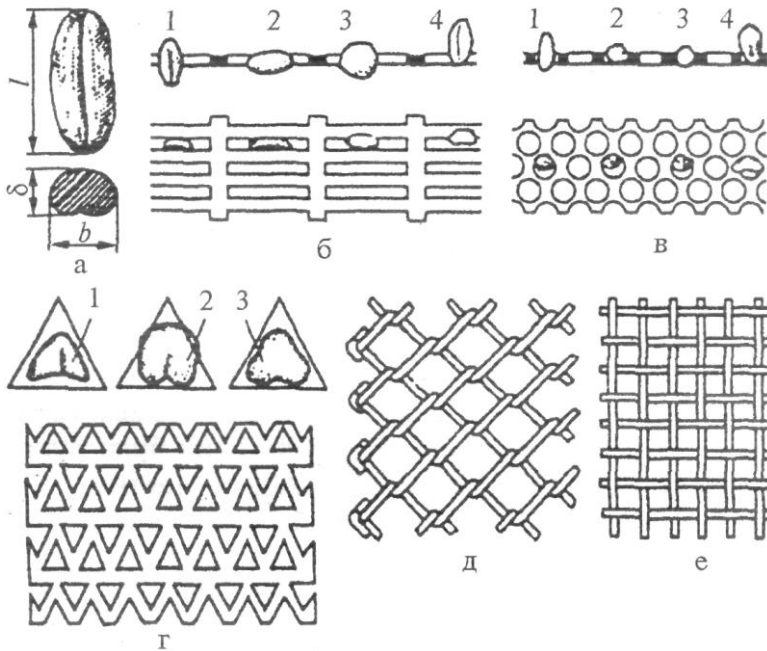


Рис. 17. Розподіл насіння на решетах за поперечним перерізом:

a – основні розміри зернини; *b* і *в* – розподіл зерна за товщиною і шириною на решетах з прямокутними і круглими отворами: 1, 2 і 3 – зернина проходить крізь отвір; 4 – зернина не проходить крізь отвір; *г* – розподіл зерна за товщиною і шириною на решетах з трикутними отворами: 1 і 3 – зернина проходить крізь отвір; 2 – зернина не проходить крізь отвір; *д* і *е* – плетені і ткані решета.

Деяке насіння бур'янів має трикутну форму і його можна відокремити від насіння іншої форми на решетах із трикутними отворами (рис. 17, г). Так можна відокремити від пшениці татарську гречку, щавель від тимофіївки тощо.

При сепарації на решетах, зерна з частковими пошкодженнями проходять в одну фракцію із здоровими, оскільки їх розмір не змінюється. Це наочно видно на рис. 18. Тобто, відібравши посівний

матеріал за допомогою решітного устаткування, потрібно розуміти, що кількість непридатного насіння в загальній масі, може досягати 30%. І прибрати таке насіння можна лише за допомогою калібрування за вагою, понизивши їх кількість до 2-5 %.

Тому широкого використання набули повітро-решітні машини.

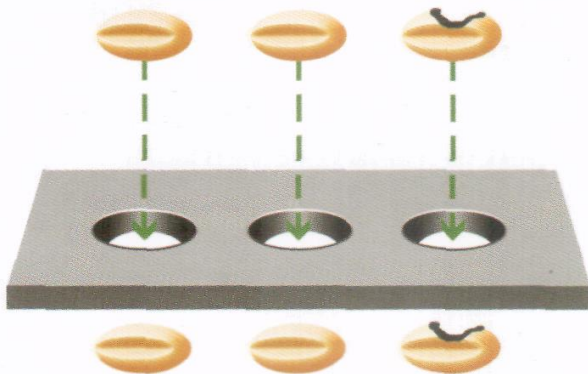


Рис.18. Процес сортування зерна на решітних сепараторах.

2.2. Повітро-решітні зерноочисні машини.

Повітро-решітна зерноочисна машина ОВС-25 являє собою пересувну в межах току машину, призначену для попереднього і первинного очищення зернового вороху на відкритих токах і майданчиках. Основними частинами машини є завантажувальний транспортер 3 (рис. 19, а, б), приймальна камера 1, повітроочисна частина 2, верхній 11 і нижній 10 решітні стани, вивантажувальний транспортер 13, рама, причіпний пристрій, опорні колеса і механізм самопересування 9.

Рама машини спирається на три колеса. Вісь переднього встановлена на поворотній вилці. Механізм самопересування 9 забезпечує переміщення в робочому режимі зі швидкістю 0,1-0,3 м/хв і переїзд у межах току зі швидкістю 2,7-6,1 м/хв. У дію ОВС-25 приводиться за допомогою трьох електродвигунів сумарною потужністю 9,6 кВт.

Завантажувальний транспортер 3 включає похилий скребковий транспортер і два шарнірно з'єднаних з ним скребкових живильники 7, які можуть копіювати поверхню току.

Завантажувальним транспортером зерно подається у приймальну камеру 1, де шнек 14 його рівномірно розподіляє. Кожух шнека має зернозлив, по якому зсипається зайве зерно.

Приймальна камера поділяє зерно на дві рівні частини, які спрямовуються в аспіраційні канали 16, що призначені для відокремлення від зерна легких домішок. Вони з'єднуються з вентилятором за допомогою корпусу з листової сталі. Вікно 21 у корпусі можна перекривати пересувною заслінкою, що дає змогу регулювати швидкість повітряного потоку в каналах. Повітряний потік виносить легкі домішки у відстійну камеру 20, в якій частина домішок осідає, а більш легкі надходять у пневмотранспортер 8.

Решітні стани 10 і 11 працюють паралельно. У кожний решітний стан вставляються рамки з решетами Б₁, Б₂, В і Г (табл. 7). Стани коливаються у протилежних напрямках для зрівноваження сил інерції. До машини додається комплект решіт з довгастими отворами шириною 1,5-8 мм і з круглими – діаметром 3,6-10 мм. Знизу до решіт прилягають щітки, які, рухаючись зворотно-поступально, виштовхують зерно, що застрягло в отворах решіт.

Очищене від легких домішок зерно надходить із повітряних каналів 16 на решето Б₁ кожного решітного стану, де розділяється на дві рівні частини. Дрібні домішки і частина зерна, пройшовши через решето Б₁, надходять на решето В, крупні домішки і зерно, що залишилося, сходять на решето Б₂. Решета В і Г працюють послідовно і виділяють дрібні важкі домішки, які по нижній скатній дошці 18 зсипаються в горловину вивантажувального шнека 6.

Великі домішки йдуть сходом з решета Б₂, а зерно, що проходить через нього, по верхній скатній дошці 17 зсипається у приймальний пристрій вивантажувального транспортера. Сюди ж надходить і зерно, що йде сходом із решета Г.

Вивантажувальний транспортер, у нижню головку якого зерно зсипається з приймального пристрою, подає його в борт або в кузов транспортного засобу. Пневмотранспортер 8 відводить легкі домішки в окремий борт.

Регулювання. Швидкість руху машини підбирають так, щоб за повного завантаження решітних станів через 5-10 хв роботи в живильній камері утворювалися лишки зерна. Після цього машину зупиняють, і після сходу лишків знову включають механізм самопересування.

Таблиця 7 – Розміри отворів змінних решіт до машини ОВС-25

Культура	Розміри отворів решіт, мм			
	Б ₁	Б ₂	В	Г
Пшениця	○4,0...6,0 □2,2...3,0	○5,0...7,0 □3,0...6,0	○2,0...2,5 □1,7...2,2	○2,5...3,0 □2,0...2,4
Жито	○4,0...6,5 □2,2...2,6	○5,0...6,5 □2,6...3,6	○1,5...2,0 □1,5...1,7	○2,0...2,5 □1,7
Ячмінь	○4,0...5,0 □2,4...3,0	○5,0...8,0 □3,6...5,0	○2,5 □2,0...2,4	- □2,0...2,2
Просо	○2,5...3,0 □1,7...2,0	○3,0...4,0 □2,0...2,2	○2,0 -	- □1,5...1,7
Горох	○6,5...8,0 □5,0...6,0	○8,0...9,0 □7,0	○4,0...5,0 □2,4...3,6	○5,0...6,0 □4,0...5,0
Соняшник	○7,0...9,0 □4,0...5,0	○8,0...10,0 -	○5,0 □1,7...2,2	○3,2...3,6 □4,0
Гречка	○4,5...5,0 △3,5...4,0	○5,5...6,5 △5,0...7,0	○2,5...3,0 △2,5...3,0	○3,2...4,0 -
Цукрові буряки	○5,0 △4,0...4,5	-	- □2,2...2,4	○4,0...4,5 □2,4...2,6
Рицина	○8,0...10,0 □7,0...7,5	○11,0...12,0 □7,5...8,0	○6,0 □4,5...5,0	○6,5...7,0 □5,0...6,5

Решето Б₁ підбирають так, щоб воно поділяло зернову суміш на дві рівні частини. Через отвори решета Б₂ має проходити все зерно, а крупні домішки – сходити з нього. У решетах В і Г отвори мають бути меншими за мінімальну товщину зерна. При підготовці насіннєвого матеріалу решета В і Г беруть з більшими отворами, ніж при очищенні продовольчого зерна. Правильність підбору решіт перевіряють за виходами зерна, легких і крупних відходів, підсіву.

Швидкість повітряного потоку у вертикальних каналах (0-14 м/с) регулюють заслінкою так, щоб він виносив пил, шматки соломи і колосків, половиу, легке насіння бур'янів, але не видаляв повноцінного зерна. Щітки мають щільно прилягати до решета по всій його поверхні, регулюють поворотом колінчастої осі. У міру спрацювання щіток піднімають напрямні, по яких перекочуються ролики рами.

Повітро-решітний сепаратор СС-100 призначений для відділення від зерна домішок, які відрізняються за товщиною, шириною і аеродинамічними властивостями, за допомогою повітряного потоку і решіт. Агрегат забезпечує попереднє, первинне і вторинне очищення.

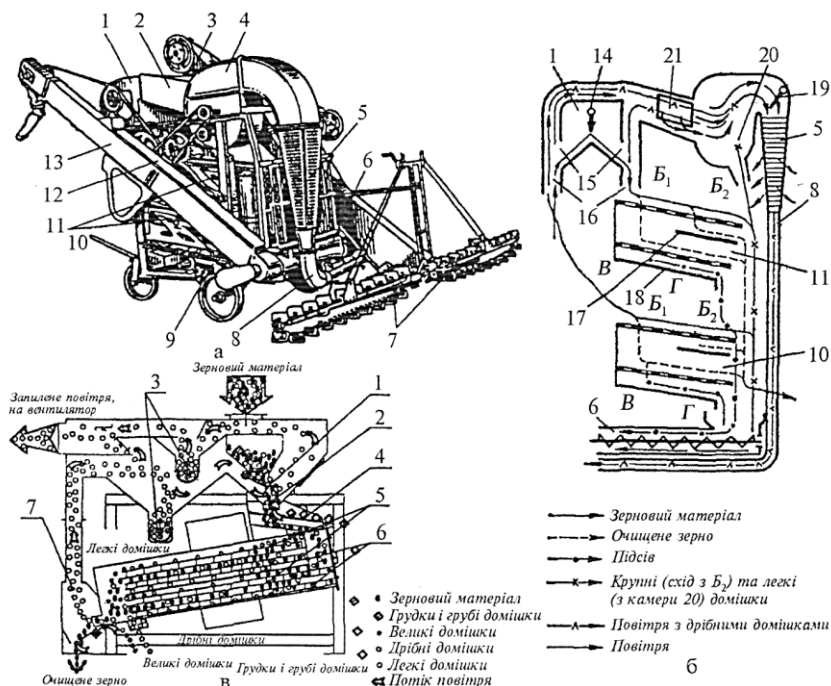


Рис. 19. Очисник вороху ОВС-25 і сепаратор СС-100:

а – загальний вигляд; б – функціональна схема ОВС-25;

1 – приймальна камера; 2 – корпус повітроочисної частини; 3 – скребковий конвеєр; 4 – вентилятор шестилопатевий; 5 – інерційний пиловідокремлювач; 6 – шнек; 7 – скребковий живильник; 8 – пневматичний конвеєр;

9 – механізм самопересування; 10, 11 – решітні стани; 12 – зернозлив; 13 – вивантажувальний конвеєр; 14 – розподільний шнек; 15 – розподільник; 16 – повітряні канали; 17 і 18 – верхня і нижня скатні дошки; 19 – заслінка;

20 – камера осідання домішок; 21 – вікно;

в – повітро-решітний сепаратор СС-100:

1 – шибєр; 2 – попереднє пневмоочищення; 3 – шнеки відходів; 4 – приймальне решето; 5 – сортувальні решета; 6 – підсвінні решета; 7 – головне пневмоочищення.

Сепаратор СС-100 складається з попередньої пневмоочистки, шнека відходів, приймального решета, сортування, підвісних решіт і головної пневмоочистки. Особливістю пристрою сепаратора є те, що він має велику площу решіт (10,6 м²), які розміщені в спарених решітних корпусах в два яруси, а їх очищення від домішок, які за-

стрягли в отворах, здійснюється гумовими кульками і не має потреби складної кінематики механізму приводу. Для запобігання забиванню решіт решітного стану встановлено додаткове приймальне решето, яке відокремлює крупні домішки. Решітний корпус влаштований на гнучких зв'язках, що значно зменшує вібрацію, а також дає можливість регулювати кут нахилу ($4-1^\circ$), амплітуду (5-15 мм) і частоту коливання решіт (250-320 коливання за хвилину).

Зерновий матеріал із бункера надходить на решето 4 попереднього очищення (рис. 19 в), де відокремлюються великі домішки і частково легкі, які осідають у камері і потрапляють у шнек 3. Далі зерновий потік потрапляє на сортувальні решета 5, де, в основному, відокремлюються великі домішки, а зерно потрапляє на підсівні решета 6. Тут відокремлюються дрібні домішки, а зерновий матеріал потрапляє у другий аспіраційний канал 7 для виділення решти легких домішок.

Продуктивність сепаратора за попереднього, первинного і вторинного очищення зерна складає відповідно до – 100, 50 і 20 т/год. Подача повітря – 8,5 тисяч м³/год. Тиск повітря – 1400 Па. Потужність приводу (без вентилятора) – 1,75 кВт. Маса – 1940 кг.

Зерноочисна машина ЗВС-20А призначена для роботи у складі технологічного устаткування зерноочисних агрегатів, комплексів і спеціальних ліній у всіх сільськогосподарських зонах. Первинне очищення зернового матеріалу здійснюється повітряним потоком і решетами. Машина виділяє із зернового матеріалу колосових, круп'яних, зернобобових культур, кукурудзи, соняшнику і сорго крупні, дрібні і легкі домішки.

За будовою і процесом роботи вона подібна до машини ОВС-25. Пневмоочисна система ЗВС-20А під'єднана до централізованої системи агрегата. Потужність електродвигунів – 7,7 кВт. Продуктивність – до 25 т/год.

Очищення зернового матеріалу здійснюється таким чином: зерновий матеріал, що підлягає первинному очищенню, поступає в приймальну частину живлячого пристрою, звідти шнеком розподіляється по ширині повітряної камери, де із загальної маси вибираються легкі домішки, які піднімаються повітряним потоком і осідають у відстійній камері машини первинного очищення ЗВС-20, і виводяться назовні. Після повітряного очищення зерна, матеріал, розподілений на дві рівні частини, поступає на верхній і нижній решітні стани, які працюють паралельно.

У кожному решітному стані ЗВС-20 є дві площини решіт (на яких і відбувається основна частина первинного очищення), на першій площині відділяються крупні домішки (ті що перевищують розмір осередку решета), на другій решітній площині відділяються дрібні домішки і колоне зерно (домішки які проходять крізь осередки решета). Таким чином ми отримуємо чистий продукт, який сходить з нижньої решітної площини кожного стану.

Надійна випробувана часом машина первинного очищення зерна ЗВС-20А, чудово справляється із завданням первинного очищення за правильного підбору решіт. Має потужну аспірацію (важливо за очищення гороху кукурудзи), щітковий механізм очищення решіт (важливий у разі сильної засміченості солом'яною домішкою та іншими крупними домішками), з використанням надійнішого контр-привода, посилену раму з гаряче-катаного швелера, повністю проточувані вали що усуває вібрації.



Рис. 20. Загальний вигляд зерноочисної машини ЗВС-20А.

Машина первинного очищення ЗВС-20 встановлюється стаціонарно в зерноочисні лінії, ЗАВ-20, ЗАВ-40, ЗАВ-10, КЗС, в зерно-

сушильні комплекси, перед трієрними блоками вторинного очищення зерна. Для збільшення продуктивності машини ЗВС-20 на сильно засміченому воросі перед нею, в лінії, встановлюють машину попереднього очищення зерна МПО-50, яка відбирає легкі і крупні домішки, таким чином зменшуючи навантаження на верхню решітну площину.

Зерновий сепаратор ЛУЧ ЗСО. Зерноочисний сепаратор барабанного типу призначений для очищення зерна сільськогосподарських культур від крупних, дрібних і легких домішок на механізованих лініях, елеваторах, ЗАВах та інших об'єктах переробки зерна.

Зерноочисна машина ЛУЧ ЗСО складається з повітряного (рис. 21) і ситового (рис. 22) сепараторів. Початкове зерно, що поступає в машину через приймальний патрубок, продувається зустрічним потоком повітря, при цьому відбувається відділення легких домішок. Після чого зерно потрапляє в ситовий барабан, де відбувається його очищення від домішок, що відрізняються за розмірами. Отримані фракції очищеного зерна і домішок роздільно виводяться з машини через випускні патрубки. Очищення сит проводиться за допомогою щіток.

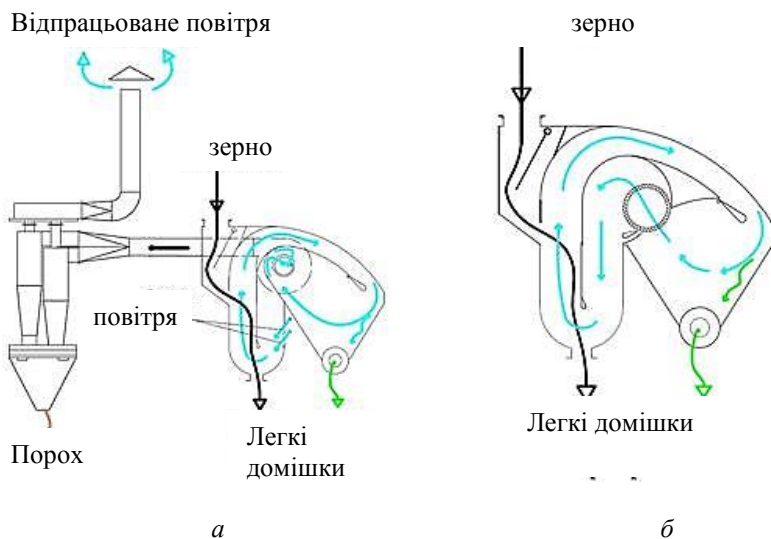


Рис. 21. Схема очистки зерна в повітряному сепараторі:
а – з розімкненим циклом повітря; б – замкнутим циклом повітря.

Повітряний сепаратор (аспіратор) (рис. 21) випускається в двох виконаннях: з розімкненим циклом повітря (ВСН) та із замкнутим циклом повітря (ВСЗ).

Ситовий сепаратор (ситовий барабан) (рис. 22) дозволяє виконувати наступні операції: попереднє очищення, первинне очищення, вторинне очищення (сортування, калібрування).

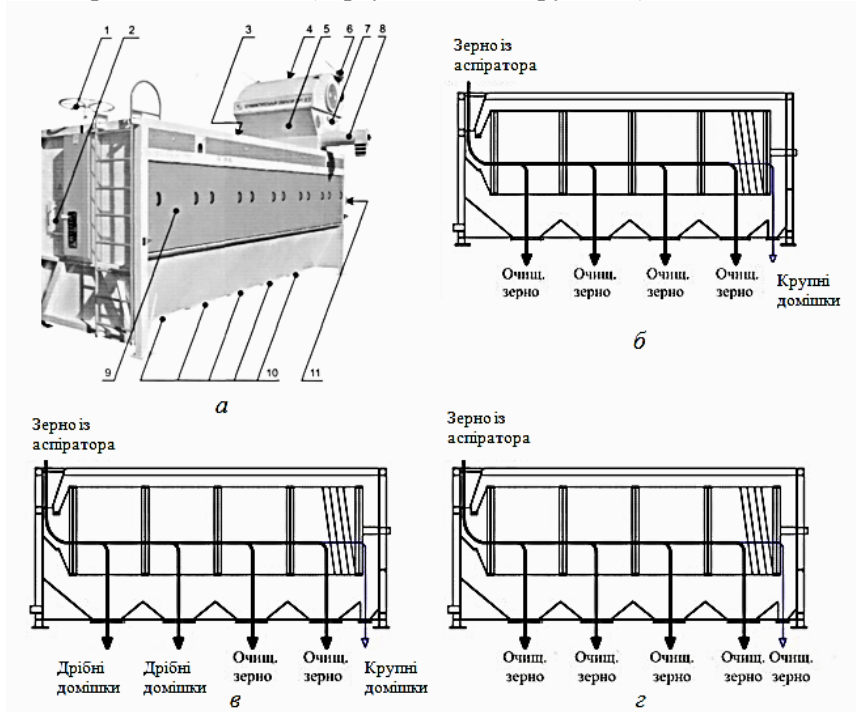


Рис. 22. Загальний вигляд ЛУЧ ЗСО та схеми очистки зерна в ситовому сепараторі:

- а – загальний вигляд сепаратора ЛУЧ ЗСО; б – попередня очистка; в – первинна очистка; г – вторинна очистка (сортування, калібрування).
- 1 – регулювання нахилу ситового барабана; 2 – люк для контролю процесу очищення зерна; 3 – привід шнека для виведення легких домішок; 4 – патрубок подачі початкового зерна; 5 – повітряний сепаратор; 6 – вантажний клапан для стабілізації подачі зерна; 7 – регулювання ефективності повітряного очищення; 8 – шнек для виведення легких домішок; 9 – ситовий сепаратор; 10 – випускні патрубки; 11 – привід обертання ситового барабана.

Переваги повітряно-барабанно-ситових сепараторів:

1. Відсутність шуму, вібрації, а також динамічних навантажень на будівельні конструкції.

2. Надійність, забезпечена простотою і матеріаломісткістю конструкції.

3. Підшипникові вузли, приводи, електричні комплектують тільки європейських виробників з високою репутацією.

4. Повітряний сепаратор із замкнутим циклом повітря не вимагає додаткової установки вентилятора, циклону і повітроводів для очищення технологічних об'ємів повітря.

5. Відсутність травмування зерна, що забезпечує ефективне використання сепаратора для очищення насінного матеріалу.

6. Як сита використовуються звичайні штамповані полотна, які встановлюються і закріплюються без набивання на рамки чи будь-якої іншої попередньої підготовки.

7. Ефективне очищення вологого і сильно засміченого зерна.

8. Можливість зміни кута нахилу барабана від 1° до 5°.

9. Використання простих, надійних і дуже ефективних засобів очищення сит, що є запорукою ефективності.

10. Широка номенклатура сепараторів за продуктивністю дозволяє вибрати оптимальний варіант для зерноочисного комплексу.

Технічна характеристика сепараторів ЛУЧ ЗСО подана в табл. 8.

Таблиця 8 – Технічна характеристика зернових сепараторів ЛУЧ ЗСО

Показники	ЛУЧ ЗСО-25	ЛУЧ ЗСО-40	ЛУЧ ЗСО-50	ЛУЧ ЗСО-75	ЛУЧ ЗСО-100	ЛУЧ ЗСО-150	ЛУЧ ЗСО-200	ЛУЧ ЗСО-300
Кількість секцій барабана, шт	3	4	3	4	3	4	5	6
Діаметр ситового барабана, мм	600	600	900	900	1260	1260	1260	2100
Попередня очистка, до т/год	25	40	50	75	100	150	200	300
Первинна очистка, до т/год	15	25	25	50	50	100	150	200
Вторинна очистка (сортування), до т/год	5	6,5	7,5	10	15	20	25	40
Встановлена потужність з ВСЗ, кВт	5,85	5,85	8,1	8,1	12,6	12,6	-	-
Встановлена потужність з ВСН, кВт	1,85	1,85	2,6	2,6	5,1	5,1	6,6	12,1
Габаритні розміри, мм								
довжина	3330	4150	3395	4150	4505	5565	6600	8500
ширина	1860	1860	2355	2355	2685	2685	2780	2474
висота	3370	3370	3590	3640	4015	4015	4060	5733
Маса, кг	1675	1925	2600	2700	3350	4450	5670	10000

Універсальні очищувачі PETKUS – повітряно-решітні машини, спеціально розроблені для інтенсивного очищення зерна. Очищувач може бути використаний як для попереднього, так і для насінневого очищення. Велика площа верхнього решета в комбінації зі спеціальною очисно-розподільчою системою дозволяє також очищати швидко і якісно сильно забруднені партії зерна. Принцип роботи аналогічно ОВС-25. Універсальні повітряно-решітні машини PETKUS випускаються типів А, U, М, V.

Загальний вигляд повітряно-решітних машин PETKUS показано на рис. 23, а технічна характеристика представлена в табл. 9.

Таблиця 9 – Технічна характеристика універсальних очищувачів PETKUS

Показники	A 09	A 12	U 12	U 15	M 12	M 15	V 12	V 15
Продуктивність (пшениця):								
попереднє очищення, т/год	40	50	60	80	-	-	120	150
інтенсивне очищення, т/год	20	25	30	40	50	60	-	-
очистка насіння, т/год	4	5	8	10	20	25	-	-
Потужність двигунів:								
вентилятори, кВт	7,5	11	15	18	15	18	15	18
привід решіт, кВт	2,2	2,2	4,0	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5
профільний валець живлення, кВт	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
розвантажувальний шнек, кВт	2x0,25	2x0,25	2x0,25	2x0,25	2x0,25	2x0,25	2x0,25	2x0,25
механізм очистки решіт, кВт	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Подача повітря (пшениця) м ³ /год	8300	1100	9000	12000	9000	12000	9000	12000
Кількість решітних площин, 41аб:								
верхній решітний стан, шт	2	2	2	2	2	2	3	3
середній решітний стан, шт	2	2	-	-	-	-	-	-
нижній решітний стан, шт	2	2	2	2	2+2	2+2	3	3
Кількість решітних сегментів:								
верхній решітний стан, шт	2x3	2x4	2x8	2x10	2x12	2x15	32	40
середній решітний стан, шт	2x3	2x4	-	-	-	-	-	-
нижній решітний стан, шт	2x3	2x4	2x8	2x10	4x12	4x15	32	40
загальна кількість, шт	18	24	32	40	72	90	64	80
Поверхня решіт, м ²	3,78	5,04	6,72	8,40	15,2	18,9	13,44	16,80
Габаритні розміри, мм:								
ширина	1400	1700	1625	1925	1625	1925	1625	1925
довжина	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
висота	2532	2532	2532	2532	2532	2532	2532	2532
Маса, кг	3000	3200	3000	3200	3450	3800	3600	4150

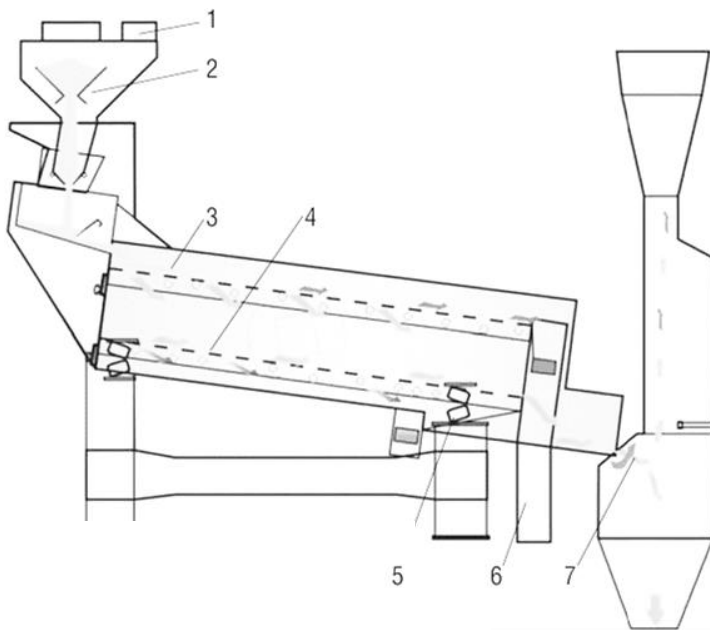


Рис. 23. Технологічна схема універсальних очищувачів PETKUS:

а – загальний вигляд повітряно-решітної машини PETKUS; *б* – загальний вигляд решітної машини PETKUS SM; *в* – технологічна схема решітної машини PETKUS SM; 1 – підключення для аспірації впускного пристрою; 2 – живильний пристрій; 3 – верхні решета для відділення крупних домішок; 4 – нижні решета для відділення дрібних домішок; 5 – випуск прохода нижніх решіт; 6 – випуск сходу з верхніх решіт; 7 – головний пневмоканал з випуском чистого продукту і підключенням для аспірації.

Зерноочисні сепаратори типу БСХ (БСХ-16, БСХ-100 (рис. 24), БСХ-200, БСХ-300, БСХ-400) належить до повітряно-решітних сепараторів, на ситах яких зерно очищається від домішок. Призначені для первинного і вторинного очищення зерна. Сепаратори експлуатуються в зерноочисних відділеннях млинів і крупозаводів, а також на складах і елеваторах. Зернові сепаратори БСХ забезпечені швидкозмінними решетами і можуть працювати в умовах підвищеної вологості продукту і навколишнього середовища.

Технічна характеристика зерноочисних сепараторів типу БСХ подана в табл. 10.



Рис. 24. Загальний вигляд зерноочисного сепаратора БСХ-100.

Таблиця 10 – Технічна характеристика зерноочисних сепараторів типу БСХ

Показники	БСХ-3	БСХ-3-1	БСХ-6	БСХ-12
1	2	3	4	5
Продуктивність (пшениця), т/год				
в режимі млину	3	3	6	12
в режимі елеватора	12	12	25	40
Ефективність очистки зерна, %				
в режимі млину	80	80	75	80
в режимі елеватора	20	20	20	20
Встановлена потужність, кВт	0,75	2,95	0,75	1,1
Подача повітря (пшениця), м ³ /год	600	2800	4000	400
Габаритні розміри, мм:				
довжина	1530	1839	1900	1990
ширина	1485	1414	1485	1485
висота	1440	1898	2104	2154
Маса, кг	590	810	815	1005

Продовження табл. 10

1	2	3	4	5	6
Показники	БСХ-16	БСХ-100	БСХ-200	БСХ-300	БСХ-400
Продуктивність (пшениця), т/год					
попередня очистка зерна	-	-	200	300	400
кінцева очистка зерна			50	100	150
в режимі млину	16	24			
в режимі елеватора	50	100			
Ефективність очистки зерна, %					
попередня очистка зерна			20	20	20
кінцева очистка зерна			80	80	80
в режимі млину	80	80			
в режимі елеватора	20	20			
Встановлена потужність, кВт	1,1	1,5	2,95	7,0	10,0
Подача повітря (пшениця), м ³ /год	8200	8500	8500	18000	18000
Габаритні розміри, мм:					
довжина	1900	2557	4174	3050	4020
ширина	2509	2509	2748	3020	3050
висота	2154	2154	3015	3100	3100
Маса, кг	1100	1583	3500	5000	7000

Сепаратори типу БИС (А1-БИС-100 (рис. 25), А1-БИС-12, А1-БИС-150) призначені для первинного очищення зерна пшениці (та інших культур) від домішок, що відрізняються шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями, за допомогою решіт і повітряного потоку.

Сепаратори для первинного очищення зерна експлуатуються в зернопідготовчих відділеннях і на елеваторах мукомельних заводів, зокрема, у складі комплектного устаткування для млинів, що знов будуються.

Технологічний процес здійснюється таким чином:

Зерно, що очищається, з самопливом двома паралельними потоками поступає в дві секції решітного кузова. Обидва потоки зерна за допомогою двох розподільників, що входять в комплект постачання сепаратора, встановлюваних на приймальні патрубки, розділяються на два потоки. Таким чином із сепаратора прямують чотири потоки зерна (по два в кожну секцію кузова). Подальший опис технологічної схеми наводиться для однієї секції кузова і одного пневмосепараторного каналу.

У сепараторі А1-БИС-12 з приймального патрубку зернова суміш поступає на розподільне днище, на якому за допомогою скатів розподіляється рівномірним шаром по ширині сортувального решета. У сепараторові А1-БИС-100 з приймального патрубку зернова суміш поступає на сортувальне решето, на якому за допомогою клапана розподіляється рівномірним шаром по всій його ширині. Фартух зменшує можливість попадання зерна у відходи. Крупні домішки (схід з сортувальних решіт) виводяться з сепаратора лотком, а суміш зерна з дрібними домішками проходить через сортувальне решето поступає на підсівне решето.

Дрібні домішки (прохід підсівного решета) по днищу кузова прямують в лоток і виводяться з сепаратора. Очищене на решетах від крупних і дрібних домішок зерно поступає в живлячу коробку пневмосепараторного каналу і на вібрлоток. Висота рівня зерна в живлячій коробці може регулюватися за допомогою пружин. Наявність підпору зерна в живлячій коробці сприяє більш рівномірному розподілу зерна по ширині пневмосепараторного каналу і запобігає підсосу повітря в цій зоні. Під дією маси зерна утворюється щільна між вібрлотком і стінкою живлячої коробки, через яку зерно поступає в зону дії повітряного потоку.

Надходження повітря в зону пневмосепарування здійснюється в основному під вібрлотком. Для сепаратора А1-БИС-12 частина повітря поступає в канал через жалюзійні ґрати в задній стінці, запобігаючи при цьому осіданню пилу у середині каналу.

Під час проходження повітря через потік зерна легкі домішки виділяються із зернової маси і виносяться повітрям через канал в осадковий пристрій (горизонтальний циклон, фільтр і т. д.). Чіткість сепарації в пневмосепараторному каналі регулюється установкою положення рухомої стінки за допомогою ручок.

Регулювання витрати повітря проводиться поворотом дросельного клапана ручкою. Очищене зерно з пневмосепараторного каналу через отвір в підлозі приміщення самопливом поступає на подальшу обробку. З метою зменшення виділення пилу в приміщення на решітному кузові в зоні виходу зерна встановлені патрубки, які за допомогою матеряних рукавів і патрубків станини приєднуються до системи аспірації млинового підприємства.

Технічна характеристика зерноочисних сепараторів типу БИС подана в табл. 11.



Рис. 25. Загальний вигляд зерноочисного сепаратора А1-БИС-100.

Таблиця 11 – Технічна характеристика зерноочисних сепараторів типу БИС

Показники	А1-БИС-12	А1-БИС-100	А1-БИС-150
Продуктивність (пшениця), т/год	12	100	150
Ефективність очистки зерна, %	80	40	80
Встановлена потужність, кВт	1,5	1,5	2,2
Подача повітря (пшениця) м³/год	6100	8500	8500
Габаритні розміри, мм:			
довжина	1950	2600	1980
ширина	2520	2520	2520
висота	1510	1510	2060
Маса, кг	1400	1600	200

Зерноочисні сепаратори БИС (рис. 26) призначені для відділення від зерна пшениці домішок, що відрізняються від нього шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями. Зерноочисний сепаратор цього типу – млиновий, для остаточного, вторинного очищення зерна встановлюється і експлуатується в зернопідготовчих відділеннях млинів.

Сепаратори зерноочисні марки БЛС випускаються укомплектованими горизонтальними циклонами з шлюзовими затворами.

Технологічний процес здійснюється таким чином:

Зерно, що очищається, самопливом одним або двома паралельними потоками поступає в розподільники, що встановлюються на приймальні (оглядові) патрубки. Розподільники, у свою чергу, утворюють два потоки зерна, що направляються в кожену секцію решітного кузова сепаратора.

Подальший опис технологічного процесу приводиться для однієї секції кузова, одного пневмосепараторного каналу і одного горизонтального циклону. Зернова суміш з приймального патрубка поступає на розподільне днище, на якому розподіляється рівномірним шаром по ширині сортувального решета. Фартух зменшує можливість попадання зерна у відходи. Крупні домішки (схід із сортувальних решіт) виводиться з сепаратора лотком, а суміш зерна з дрібними домішками проходять через сортувальне решето поступає на підсівне решето. Дрібні домішки (прохід підсівного решета) по днищу кузова прямують в лоток і виводяться з сепаратора.

Очищене на решетах від крупних і дрібних домішок зерно поступає в приймальну коробку пневмосепараторного каналу і на вібролоток. Висота рівня зерна в приймальній коробці може регулюватися за допомогою пружин. Наявність підпору зерна в приймальній коробці сприяє більш рівномірному розподілу зерна по ширині пневмосепараторного каналу. Під дією сили ваги зерна утворюється щілина між вібролотком і стінкою приймальної коробки, через яку зерно поступає в зону дії повітряного потоку. Надходження повітря в зону пневмосепарування здійснюється, в основному, з-під вібролотка.

Під час проходження повітря через потік зерна легкі домішки виділяються із зернової маси і виносяться повітрям через канал і повітроводи в осадковий пристрій (горизонтальний циклон, фільтр). Чіткість сепарації в пневмосепараторному каналі регулюється установкою положення рухомої стінки за допомогою рукоятки. Регулювання витрати повітря проводиться поворотом дросельного клапана рукояткою. Очищене зерно з пневмосепараторного каналу через патрубок самопливом поступає на подальшу обробку.

З метою зменшення виділення пилу в приміщенні, на решітному кузові в зоні виходу зерна встановлені патрубки, які за допомогою матеряних рукавів і патрубків станини приєднуються до аспіраційної системи млинового підприємства.

Принцип дії горизонтального циклону заснований на використанні сили інерції аспіраційних відкосів з пневмосепараторного каналу сепаратора, що переміщаються в повітряному потоці усередині циклону.

Технічну характеристику зерноочисних сепараторів типу БЛС подано в табл. 12.

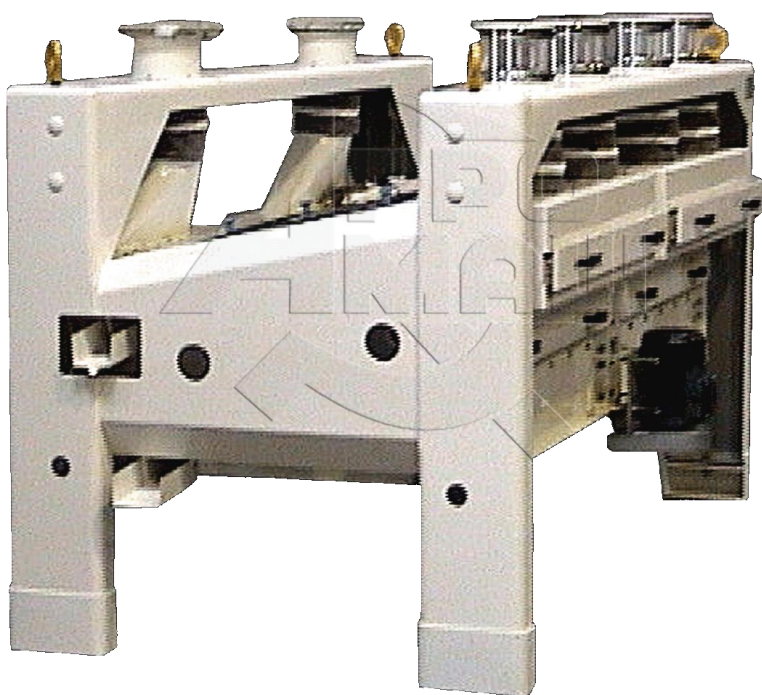


Рис. 26. Загальний вигляд зерноочисного сепаратора А1-БЛС-100.

Таблиця 12 – Технічна характеристика зерноочисних сепараторів типу БЛС

Показники	А1-БЛС-12	А1-БЛС-16	А1-БЛС-100	А1-БИС-150
Продуктивність (пшениця), т/год	12	16/50	100	150
Ефективність очистки зерна, %	80	75/40	40	40
Встановлена потужність, кВт	1,3	1,5	1,9	1,92
Подача повітря (пшениця) м ³ /год	4500	8000	8500	10500
Габаритні розміри, мм:				
довжина	2600	2090	2600	2640
ширина	1365	2520	2520	3600
висота	1510	1510	1510	1510
Маса, кг	1020	1450	1670	2130

2.3. Вібровідцентрові зерноочисні сепаратори.

Вібровідцентрові зерноочисні сепаратори призначені для очищення продовольчого і насіннєвого матеріалу у складі потокових ліній. Їх виготовляють у трьох виконаннях: один, два або чотири уніфікованих блоки БЦСМ. Блоки працюють в автоматичному режимі. Використовують сепаратори типу Р8-БЦСМ-25, Р8-БЦСМ-50 та ін.

Зерноочисний вібровідцентровий сепаратор Р8-БЦСМ-50 (рис. 27) складається з повітроочисної системи, з камерою осідання домішок, дозатора зернового матеріалу, циліндричного решітного пристрою, вібратора, станини і механізму привода. Основним робочим органом є решітний циліндр діаметром 615 мм, що обертається з частотою 110 об/хв і коливається у вертикальному напрямку з частотою 13 Гц. Зерновий матеріал проходить аспіраційну очистку і спрямовується дозатором на внутрішню поверхню верхнього циліндричного решета В (рис. 21), що обертається. Тут під дією відцентрових сил і сил інерції відокремлюються дрібні домішки, а зерновий матеріал опускається до середнього сортувального решета Г, яке відокремлює неповноцінне, шупле зерно, а основний потік попадає до третього решета Б, де зерно проходить крізь його отвори і попадає в лоток назовні. Великі домішки опускаються вниз і виводяться назовні. При фракційній схемі очищення решето В працює у звичайному режимі. Через решето Г проходять всі короткі і частина довгих шуплих домішок, а також до 30 % дрібного зерна основної культури. Отвори решета Б менші на 1-2 розміри, ніж за звичайної схеми очищення (просівається до 40 % зерна основної культури). Сходом видаляється найбільш велике зерно зернової культури.

Подачу зернового матеріалу регулюють заслінкою дозатора. Швидкість повітряного потоку в аспіраційних каналах змінюють заслінкою камери осідання легких домішок.

Зерноочисні сепаратори Р8-БЦСМ-25 і А1-БЦСМ-50А (рис. 28 а) мають один уніфікований повітря-решітний зерноочисний блок відцентрово-вібраційного типу. Блок має важіль для регулювання швидкості повітряного потоку і пристрій для зміни завантаження блока зерновим матеріалом. Технічна характеристика зерноочисних сепараторів А1-БЦСМ-100, Р8-БЦСМ-50, А1-БЦСМ-50А, Р8-БЦСМ-25 представлена в табл. 12.

Вібровідцентрові сепаратори Р8-УЦСМ-1 і Р8-УЦСМ-2 призначені для очищення і калібрування насіння кукурудзи. Будова і робота їх аналогічні сепараторам БЦСМ. Продуктивність Р8-УЦСМ-1 – 12 т/год, Р8-УЦСМ-2 – 30 т/год.

Технічна характеристика вібровідцентрових зерноочисних сепараторів подана в табл. 13.

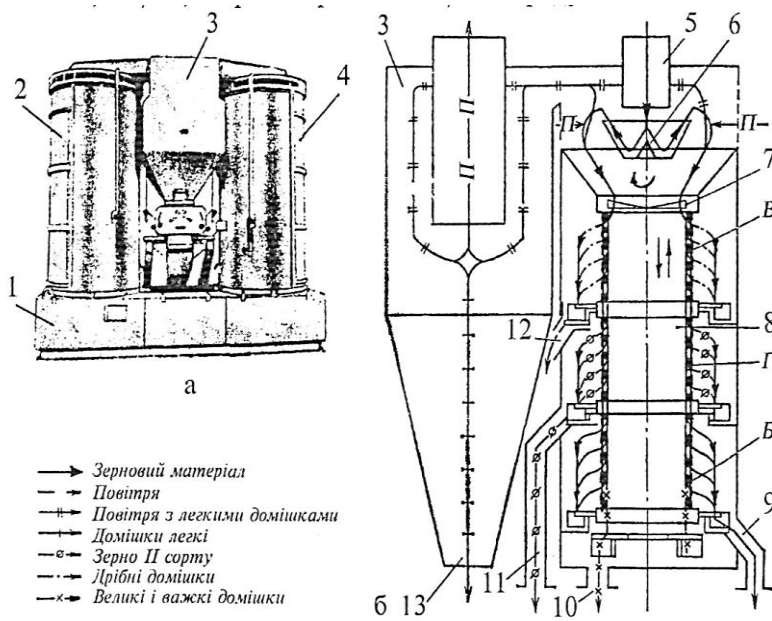


Рис. 27. Вібровідцентрова машина Р8-БЦСМ-50 і А1-БЦСМ-50А:

а – загальний вигляд; б – схема робочого процесу блока;

1 – основа; 2 і 4 – блоки зерноочисні; 3 – камера осідання домішок;
5 – завантажувальне вікно; 6 і 7 – розкидачі відцентрові; 8 – ротор решітний;
9 – приймач чистого зерна; 10 – приймач великих домішок; 11 – приймач фуражного зерна; 12 – приймач дрібних домішок; 13 – вихід легких домішок;
Б, В, Г – решета.

Таблиця 13 – Технічна характеристика вібровідцентрових зерноочисних сепараторів

Показники	Тип комплектації			
	A1-БЦСМ-100	P8-БЦСМ-50	A1-БЦСМ-50A	P8-БЦСМ-25
Продуктивність, т/год				
продовольче зерно	100	50	50	25
насіннєве зерно	50	25	25	12
Якість очистки, %	75	75	60	75
Витрати повітря, м ³ /год	10000	6000	6000	4000
Встановлена потужність, кВт	9,0	4,5	3,0	3,0
Кількість зерноочисних блоків, шт.	4	2	1	1
Кількість ярусів решіт на один блок, шт.	3	3	2	3
Кількість секцій решіт на один ярус, шт.	2	2	3	2
Діаметр решета, мм	615	615	615	615
Висота решета, мм	490	490	490	490
Габаритні розміри, мм				
довжина	3300	3300	1900	1800
ширина	2400	1250	1270	1250
висота	3250	3250	3440	3250
Маса, кг	4900	2500	1500	1290

Сепаратори-ворохоочисники СВС-15 (рис. 28 б) самопересувні, призначені для попереднього очищення зернового вороху, колосових, круп'яних, олійних та інших культур, що надходять від зернозбиральних комбайнів.

Сепаратор-ворохоочисник СВС-15 складається із завантажувального транспортера з двома живильниками скребкового типу, зерноочисного вібровідцентрового блока, повітроочисної системи, камери осідання легких домішок, вивантажувального транспортера, рами, трьох опорних коліс, механізмів приводу і самопересування машини, пульта керування електроприводами.

Будова і робота зерноочисного вібровідцентрового блока аналогічні, як в зерноочисних сепараторах Р8-БЦСМ-25 і Р8-БЦСМ-50. Ефективність очищення зернового матеріалу не менше 60 %. Роботу

ча швидкість руху машини – 0,3 м/хв, а транспортна – 5 м/хв. Продуктивність – 15 т/год. Габаритні розміри в робочому положенні: довжина – 5270 мм, ширина – 2900 мм, висота – 3500 мм. Маса – 2300 кг.

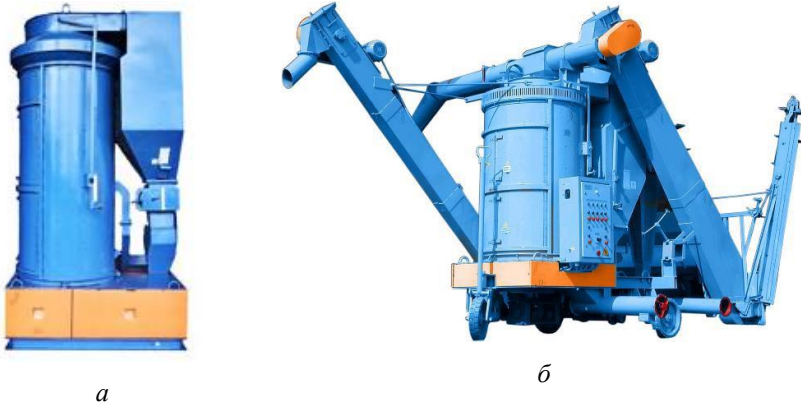


Рис. 28. Загальний вигляд зерноочисних сепараторів:
а – Р8-БЦСМ-25 і А1-БЦСМ-50А; б – СВС-15-01.

2.4. Решітні машини.

Решітний сепаратор попереднього очищення СПО (рис. 29) призначений для відділення від зерна великих домішок, таких як соломисті, колосові, мінеральні та ін., розмір яких перевищує розмір зерна.

Сепаратор попереднього очищення застосовується на підприємствах що займаються післязбиральною обробкою зерна і використовується в складі зернотоку, в зернопідготовчих відділеннях елеваторів, а також входить до складу комплектного устаткування на ЗАВах, що реконструюють та будують наново і зерносховищах разом з такими машинами як сепаратори САД, БЦС і т.д.

Принцип роботи решітного сепаратора попереднього очищення СПО заснований на зворотньо-поступальних рухах сита, як у горизонтальному, так і вертикальному напрямку, що приводить до більш ефективного проходу зерна по сити. Для більш рівномірного і стабільного проходу зерна, над ситом рухаються скребки, які розподіляють зерно по сити для більш ефективного його використання і не дозволяють йому зійти у відходи.

Слідом за скребком йде щітка, яка знімає великі домішки, що не пройшли крізь сито.

Циклон – це обладнання для збирання пилу, легких домішок і дрібнодисперсних часток, які надходять разом з вихідним матеріалом на сепарацію. Застосовуються на підприємствах з жорсткими екологічними та санітарними вимогами до виробництва.



а



б

Рис. 29. Загальний вигляд решітного сепаратора попереднього очищення СПО: а – загальний вигляд СПО; б – сепаратор попереднього очищення в комплексі з сепаратором САД.

Продуктивність – 30 т/год за очистки пшениці вологістю до 17 % і засміченістю до 3 %. Сепаратор комплектується решетами з круглими отворами діаметром: 4,8, 10 мм. Встановлена потужність 2,42 кВт, в тому числі: електродвигуна привода решітного стану – 0,37 кВт, скребкового стабілізатора – 0,55 кВт, на циклоні – 1,5 кВт. Габарити сепаратора: довжина – 2650 мм, ширина – 1500 мм, висота – 1500 мм. Габарити циклона: довжина – 1200 мм, ширина – 720 мм, висота – 2650 мм. Маса – 740 кг.

Решітна машина PETKUS SM (рис. 30) – решітний очишувач з одним решітним станом. Технічна характеристика решітної машини PETKUS SM подана в табл. 14.



Рис. 30. Загальний вигляд решітного сепаратора PETKUS SM.

Таблиця 14 – Технічна характеристика універсальних очищувачів PETKUS SM

Показники	SM 1200-2	SM 1500-2	SM 1200-4	SM 1500-4
Продуктивність (пшениця), т/год	50	60	100	120
Розміри верхнього решета, мм	1200x1740	1500x1740	1200x1740	1500x1740
Кількість верхніх решіт, шт.	1	2	2	2
Розміри нижнього решета, мм	1200x1740	1500x1740	1200x1740	1500x1740
Кількість нижніх решіт, шт.	1	2	2	2
Поверхня решіт, м ²	4,2	5,2	8,4	10,45
Ширина решітного стану, мм	1200	1500	1200	1500
Нахил сита до горизонту, град.	10	10	10	10
Потужність двигунів, кВт	2x0,64	2x0,71	2x0,71	2x1,0
Подача повітря (пшениця), м ³ /год	6000	7200	6000	7200
Габаритні розміри, мм:				
довжина	2650	2650	2650	2650
ширина	1710	2010	1710	2010
висота	2260	2260	2260	2260

У звіті описати: тему роботи, мету, принцип роботи та нарисувати технологічні схеми ОВС-25, СС-100, Р8-БЦСМ-50 і технічні характеристики вказаних повітро-решітних машин.

Лабораторно-практична робота 3

ПОВІТРО-РЕШІТНО-ТРІЄРНІ ТА ТРІЄРНІ МАШИНИ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання повітро-решітно-трієрних та трієрних машин.

Повітро-решітні машини не можуть виконувати розподіл насіння за довжиною.

3.1. Розділення насіння за довжиною.

Розділення насіння за довжиною виконують за допомогою циліндричних трієрів – сталевих циліндрів (рис. 31), що обертаються. На внутрішній поверхні циліндра певного діаметра є комірки. Циліндр може встановлюватись під невеликим кутом (1-2,5) до горизонту. Всередині нього розміщений жолоб 2. За обертання циліндра комірки захоплюють тільки ті зернини, частинки, довжина яких менша діаметра комірок. На певній висоті зернини або домішки під дією власної ваги випадають з комірок і потрапляють в жолоб 2, з якого назовні виносяться шнеком 3. Довше насіння, яке не вміщується в комірках або не утримується в них до того, поки вони не піднімуться вище приймальної кромки жолоба, виходить з циліндра в приймач фракції.

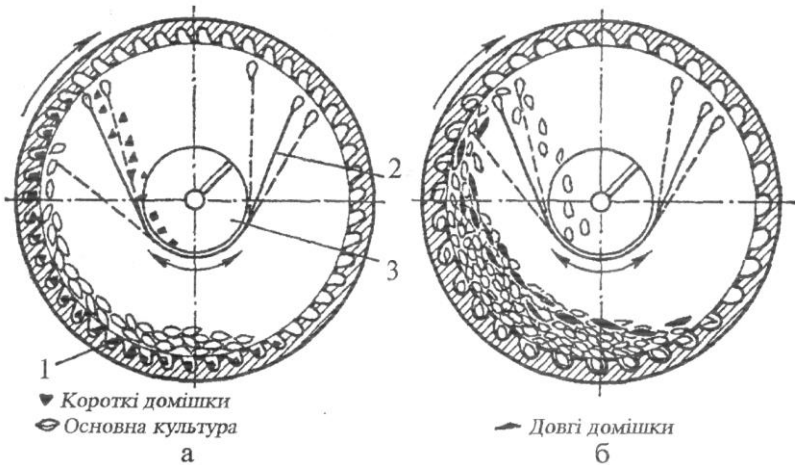


Рис. 31. Схема робочого процесу трієрних циліндрів: а і б – виділення коротких і довгих домішок; 1 – циліндр з комірками; 2 – жолоб; 3 – шнек.

Високоякісний поділ короткого і довгого насіння можливий лише за умови, що приймальна кромка розміщується між зонами ковзання і випадання, а частота обертання циліндра не перевищує певної (критичної) величини, яку визначають з виразу:

$$n \leq \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{R}},$$

де n – частота обертання циліндра, об/хв;

g – прискорення вільного падіння, м/с²; R – радіус циліндра, м.

Трієрні циліндри мають частоту обертання в межах 35–45 об/хв. За перевищення критичної частоти обертання довге насіння разом з коротким під дією відцентрової сили перекидається в жолоб, або, притискуючись до внутрішньої поверхні циліндра, обертається разом з ним. Поділу по довжині у цьому разі не відбувається.

3.2. Повітро-решітно-трієрні машини.

Насіннеочисні машини СМ-4А і МС-4,5 самопересувні призначені для очищення і сортування насіння зернових, зернобобових, олійних, технічних культур і трав, а також продовольчого зерна.

Машина СМ-4А має завантажувальний транспортер 1 (рис. 32 і 33), повітроочисну систему, решітний стан, трієрні циліндри 10 і 11, двопотоковий відвантажувальний елеватор 9, механізми приводу, раму, причіпний пристрій і три опорних металевих обгумованих колеса.

Для пересування машини під час роботи на току або складі і від бурта до бурта є механізм самоходу. Максимальна робоча швидкість машини – 4,5 м/год, транспортна – 435 м/год. Привід робочих органів і механізму самоходу здійснюється від двох електродвигунів загальною потужністю – 4,6 кВт.

Повітроочисна система включає дві замкнуті аспіраційні системи, кожна з яких має діаметральний вентилятор. Аспіраційні системи мають відстійні камери 6 і 8 для осідання легких домішок. З камери 6 домішки відводяться шнеком 13, а з камери 8 – самопливом. Швидкість повітряного потоку в аспіраційних каналах регулюється заслінками. Повітроочисна система – із замкнутим повітряним циклом (тільки близько 10 % відпрацьованого повітря викидається в атмосферу).

За каналом 12 другої аспірації встановлено знімний тканинний фільтр, через який виходить частина запиленого повітря. Фільтр необхідно періодично прочищати.

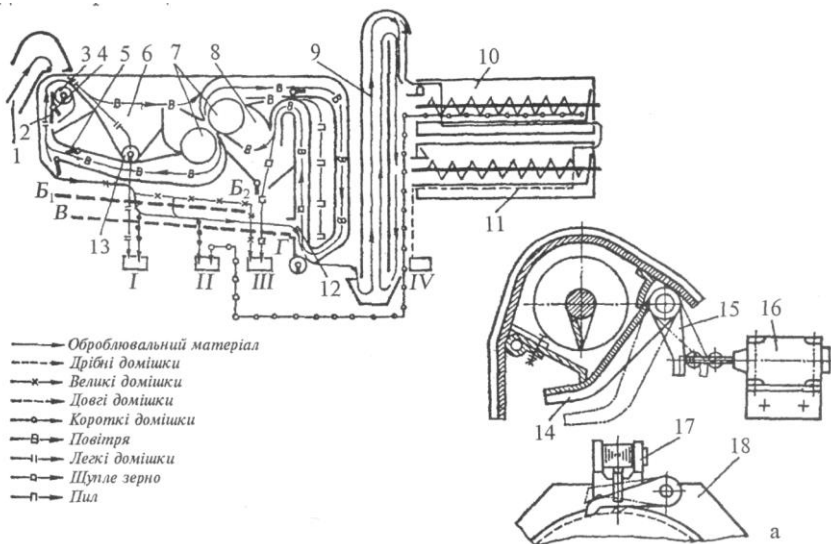


Рис. 32. Функціональна схема насінноочисної машини СМ-4А:

а – автоматичний регулятор завантаження; 1 – завантажувальний транспортер; 2 – ківш розподільного шнека; 3 – розподільний шнек; 4 – заслінка; 5 – канал першої аспірації; 6 і 8 – камери осідання домішок першої і другої аспірації; 7 – вентилятори; 9 – двопотоковий вивантажувальний елеватор; 10 і 11 – кукільний і вівсюжний трієри; 12 – канал другої аспірації; 13 – шнек відведення дрібних домішок; 14 – клапан-живильник; 15 – упор відключення; 16 – кінцевий вимикач; 17 – електромагніт; 18 – механізм самопересування; I, II, III, IV – виходи фракцій зернового матеріалу.

Решітний стан складається з решіт верхнього яруса Б₁ і Б₂ та нижнього – В і Г. Одержані в результаті очищення і сортування фракції сходять по скатних дошках і жолобах. Решітний стан здійснює зворотно-поступальний рух і зрівноважується противагами. Частота коливань – 418 об/хв, амплітуда – 15 мм. Обчищувальні щітки, що знизу щільно прилягають до решіт, також рухаються зворотно-поступально. Частота їх коливань становить 29 об/хв, амплітуда – 256 мм.



Рис. 33. Загальний вигляд насіннесортувальної машини СМ-4А.

Пристрій для автоматичного регулювання завантажування кожуха розподільного шнека має регульовальний підпружинений клапан-живильник 14, на осі якого закріплений упор відключення 15, що діє на ролик кінцевого вимикача 16, включаючи або виключаючи механізм самопересування 18. Над холостою собачкою храпового колеса самоходу розміщений електромагніт 17, шарнірно з'єднаний з собачкою. Якщо кожух розподільного шнека переповнюється зерном, останнє відтискує клапан 14, діє на кінцевий вимикач і самохід виключається.

Під час роботи машина рухається вздовж зернового бурта і завантажувальний транспортер 1 подає зерновий матеріал у приймальний ківш 2. Шнек 3 розподіляє зерно по ширині ковша і подає його в канал 5 першої аспірації. Легкі домішки з каналу 5 виносяться висхідним потоком повітря у відстійну камеру 6, а зерно надходить на решето Б₁, яке поділяє його на дві частини. Фракція з крупним насінням сходить на решето Б₂, по якому крупні домішки йдуть сходом (вихід ІІІ), а зерно просипається через нього на сортувальне решето Г. Зерно, що просипалось через решето Б₁ падає на підсівне решето В, через яке проходять дрібні домішки (вихід І). Схід з решета В надходить на решето Г і з'єднується з зерном, що

пройшло через решето Б₂. Через решето Г проходить дрібне зерно (вихід II). Схід з решета Г надходить у приймач другої аспірації. По каналу 12 у відстійну камеру 8 висхідним потоком повітря виносяться легкі домішки і щупле зерно. Очищене зерно надходить на першу вітку елеватора.

Із вивантажувального елеватора 9 зерно надходить у трієрний циліндр 10. Короткі домішки закидаються в лоток, з якого шнеком виводяться назовні і об'єднуються з проходом решета Г. Звільнене від коротких домішок насіння потрапляє у вівсюжний циліндр 11. У комірки циліндра 11 спрямовується якісне насіння, яке шнеком подається в головку другої вітки вивантажувального елеватора. Довгі домішки сходять по дну циліндра (вихід IV).

Коли очищають зерно на продовольчі потреби, трієри відключають, зерно сходить з решета Г і надходить у головку другої вітки відвантажувального елеватора. Решета підбирають залежно від сільськогосподарської культури (табл. 15).

Таблиця 15 – Розміри отворів змінних решіт до насіннесчисної машини СМ-4А

Культура	Розміри отворів решіт, мм			
	Б ₁	Б ₂	В	Г
Пшениця	□2,2...3,0	□3,0-4,0	○2,5	□2,0-2,4
Жито	□2,2...2,6	□3,0...3,6	○2,5	□1,7...2,0
Ячмінь	□2,4...3,0	□3,6...5,0	○2,5	□2,2...2,6
Овес	□2,0...2,2	□2,6...3,6	○2,5	□1,7...2,0
Кукурудза	○8,0	○8,0	○5,0	○6,5
Просо	□1,7...2,0	□2,0...2,4	○2,0	□1,5...1,7
Гречка	○4,0-5,0 Δ5,5	Δ5,5-6,0	□2,6...3,0 ○2,5...3,0	○3,6...4,0
Вико-вівсяна суміш	□2,6...3,0	○6,5...8,0	○2,5	□2,6...5,9
Буряки	○5,0	○8,0	□2,0...2,6	□2,2...2,6
Льон	□0,9...1,0	□3,6...4,0	○2,0	□0,8
Конюшина, люцерна	□1,0...1,2	□1,2...1,3	○1,3	□0,8...0,9

Кукульний і вівсюжний трієри подібні за будовою, а відрізняються лише діаметром комірок: у кукульного – 5 мм, вівсюжного – 9,5 мм. Діаметр циліндрів – 600 мм, довжина – 1960 мм, частота обертання – 45 (35) об/хв.

Загальна встановлена потужність електродвигунів – 6 кВт, продуктивність машини за очищення насіннєвого матеріалу – 4 т/год, продовольчого зерна – 6 т/год.

Габаритні розміри, в мм в робочому положенні: довжина – 4400, ширина – 3700, висота – 2925; в транспортному положенні: довжина – 3180, ширина – 2350, висота – 2925; дорожній просвіт – 205. Маса машини, кг – 2150.

Регулювання. Подачу зернового матеріалу регулюють зусиллям притискання клапана живильного пристрою поворотом і фіксацією регульовального важеля (для дрібнонасінних культур менше, зернових – більше).

Швидкість повітряного потоку в аспіраційних каналах (2-10 м/с) змінюють регульовальними заслінками першої і другої аспірацій, а також зміною частоти обертання роторів вентиляторів.

Решета підбирають, використовуючи лабораторні решета, відповідно до табл. 28.

У трієрних циліндрів регулюють положення кромки жолоба маховичком так, щоб у чистому зерні не було коротких і довгих домішок.

Машина насіннеочисна МС-4,5 (рис. 34). Будова і робочий процес машини аналогічні СМ-4А. На відміну від СМ-4А вона має один вентилятор з двома замкнутими аспіраційними системами, однопотокову норію і окремо встановлений відвантажувальний транспортер. Потужність електродвигунів – 6,3/7,4 кВт. Продуктивність машини – до 4,8 т/год. Габаритні розміри в робочому положенні, не більше: довжина, мм – 4800*7800, ширина, мм – 4100, висота, мм – 3000. Маса, не більше, кг – 2200.



Рис. 34. Загальний вигляд насіннеочисної машини МС-4,5.

Для повторного очищення зернового матеріалу використовують повітро-решітно-трієрні машини К-531 PETKUS GIGANT та ін.

Насіннесортувальна машина К-531 PETKUS GIGANT (рис. 35) застосовується для підготовки насіння зернових.

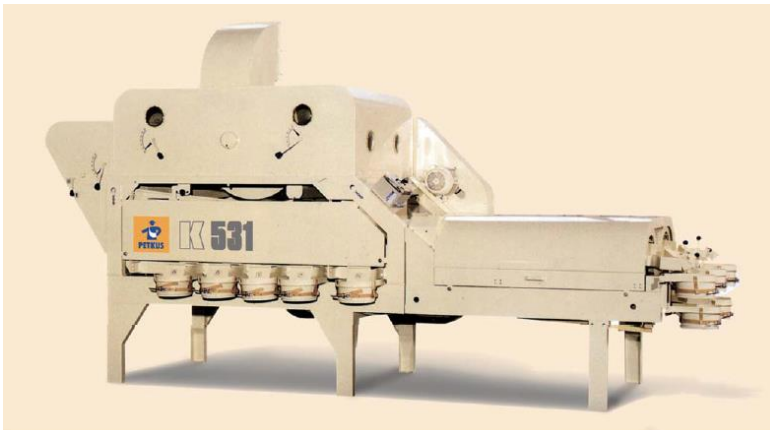


Рис. 35. Загальний вигляд насіннесортувальної машини К-531 PETKUS GIGANT .

В машині К-531 PETKUS GIGANT зерновий матеріал із бункера надходить в канал першої аспірації, де відокремлюються важкі і легкі домішки. Верхнє решето відбирає великі домішки, а нижнє – щупле зерно і дрібні домішки. Зерно з нижнього решета попадає в канал другої аспірації, а потім – у два трієрних циліндри, де відокремлюються короткі або довгі домішки. Технічна характеристика повітро-решітно-трієрної машини К-531 PETKUS GIGANT подана в табл. 16.

Таблиця 16 – Технічна характеристика повітро-решітно-трієрної машини К-531 PETKUS GIGANT

Показники	К-531 PETKUS GIGANT
1	2
Продуктивність (пшениця):	
попереднє очищення, т/год	3,5
очистка насіння, т/ год	2,5
Потужність двигуна (привід), кВт	4,0
Кількість обертів, хв ⁻¹	
Подача повітря 1 вентилятором, м ³ /год	5400
Подача повітря 2 вентилятором, м ³ /год	7500

Продовження табл. 16

1	2
Кількість обертів 1 вентилятора, хв^{-1}	850
Кількість обертів 2 вентилятора, хв^{-1}	1050
Кількість обертів трієрних циліндрів, хв^{-1}	32
Кількість решітних площин, шт:	2
верхнє решето, шт.	1
нижнє решето, шт.	1
Поверхня решіт, м^2	2,96
Кількість трієрних циліндрів, шт.	2
Габаритні розміри, мм:	
ширина	5060
довжина	2100
висота	2210

3.3. Трієрні блоки та трієрні машини.

Призначені для очищення продовольчого зерна, насіння зернових, зернобобових, круп'яних та олійних культур від коротких і довгих домішок (куколю, вівсюга тощо) після обробки на повітро-решітних машинах.

Трієрні блоки використовують в зерноочисних агрегатах, зерноочисно-сушильних комплексах, насіннеочисних відділеннях та інших потокових лініях.

Основою *трієрних машин* є кукільний і вівсюжний трієрні циліндри, що розміщені один над одним, ярусами і блоками. Вони можуть працювати за *послідовною і паралельною* схемами очищення зерна, що пройшло попередню обробку в повітро-решітних машинах.

На практиці використовують трієрні блоки (машини) БТ-5, БТ-5А (рис. 38), ЗАВ-10.90 000 і ЗАВ-10. 90 000 А (рис. 37), К-236, 236А (рис. 41), К-533А (рис. 42), РЕТКУС ТА (рис. 43) та ін.

Трієрний блок ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А (рис. 36 і 37) складається із двох верхніх і двох нижніх трієрних циліндрів діаметром 600 мм з підймальними колесами, лотками (жолобами) з вивідними шнеками, шнекового транспортера домішок, рами, переднього і заднього приймачів фракцій зернового матеріалу, механізмів привода і електродвигуна потужністю 2,2 кВт. У блоках циліндрів ЗАВ-10.90000 частота обертання змінюється плавно (30-45 об/хв), а ЗАВ-10.90000А – ступінчасто (30, 35, 39, 45 об/хв).

За *послідовної схеми роботи* (рис. 35, а) зерновий матеріал розподільником рівномірно подається у верхню пару вівсюжних циліндрів з більшими розмірами комірок. За обертання циліндрів на-

сіння основної культури і короткі домішки попадають у комірки, піднімаються на певний кут і випадають у лоток. Далі шнеком подаються до переднього розподільника, звідки потрапляють у нижню пару кукільних циліндрів з меншими розмірами комірок. Там короткі домішки попадають у комірки і потрапляють у лоток, а потім шнеком виводяться із машини. Очищене насіння сходить по внутрішній поверхні кукільних циліндрів (завдяки нахилу) в задній розподільник і виводиться із машини.

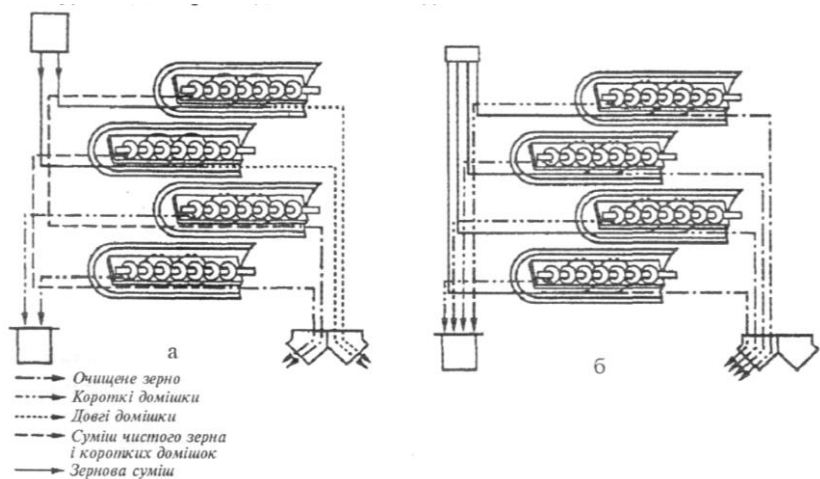


Рис. 36. Схеми робочого процесу трієрних циліндрів:

а – послідовна робота; б – паралельна робота, відокремлення коротких домішок.

Паралельна схема роботи. Якщо машину налагоджують на очищення насіння від коротких домішок (рис. 36, б), то встановлюють всі циліндри з меншими розмірами комірок, а якщо від довгих домішок – з більшими розмірами комірок.

За очищення від коротких домішок матеріал переднім розподільником подається в усі чотири циліндри. Короткі домішки виділяються комірками із насіння, по лотку надходять до переднього розподільника і виводяться із машини. Очищене насіння потрапляє до заднього розподільника і також виводиться із машини. Чистота обробки насіння – I і II класу.

Частоту обертання трієрних циліндрів встановлюють: 30; 35; 39 і 45 об/хв. Продуктивність блока – 10 т/год. Число трієрних цилін-

дрів – 4. Розміри трієрного циліндра, мм: діаметр – 600, довжина – 2250. Потужність електродвигуна, кВт – 2,2. Габаритні розміри, мм: довжина – 3100; ширина – 1450; висота – 1950. Вага (маса) конструктивна, кг – 1155.

Трієрні циліндри на блоках змінюють залежно від зернового матеріалу, що очищається. Розміри комірок трієрних циліндрів для очищення зернового матеріалу різних культур наведені в табл. 17.

Таблиця 17 – Розміри комірок трієрних циліндрів для очищення та сортування насіння різних культур

Культура	Діаметр комірок (мм) трієрних циліндрів		Культура	Діаметр комірок (мм) трієрних циліндрів	
	кукіль-ного	вівсюж-ного		кукіль-ного	вівсюж-ного
Пшениця, жито	5,0	9,5	Льон	3,6	5,0
Ячмінь	6,3	11,2	Конюшина червона	1,6	2,8
Овес	6,3	8,5	Тимофіївка, конюшина рожева та біла, люцерна	1,8	2,8
Рис	6,3	8,5...11,2	Житняк, вівсяниця, еспарцет	5,0	8,5
Гречка	6,3	8,5			
Вико-вівсяна суміш	5,0	8,5			

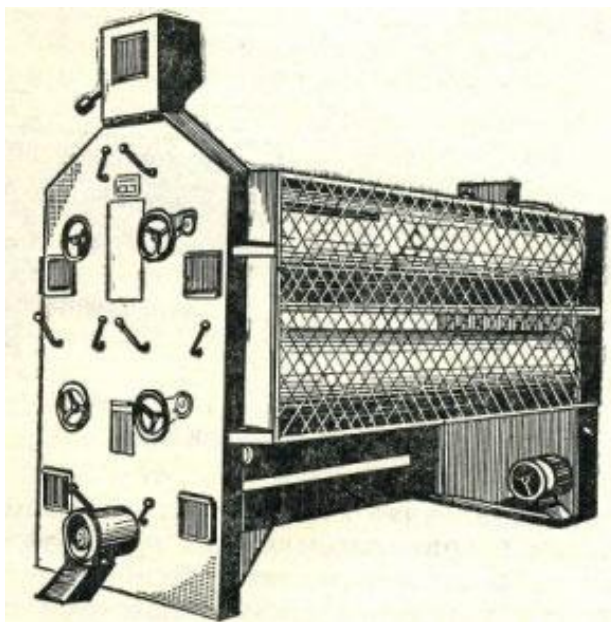


Рис. 37. Загальний вигляд трієрного блока ЗАВ-10.90000А.

Трієрний блок БТ-5 (рис. 38) призначений для очищення насіння зернових, зернобобових, круп'яних та олійних культур від коротких і довгих домішок (куколю, вівсюга тощо) після вторинної обробки. Продуктивність на очищенні зерна пшениці вологістю до 16 % становить 5 т/год, маса – 850 кг.

Загальна будова. Блок БТ-5 складається з переднього і заднього розподільників; двох куکیلних і двох вівсюжних циліндрів діаметром 600 мм, завдовжки 1500 мм та частотою обертання 30-45 об/хв, установлених під кутом 1°30'; рами; електродвигуна потужністю 1,5 кВт.

Передній розподільник установлений на передньому кінці рами і призначений для рівномірного розподілу очищуваного матеріалу по трієрних циліндрах за послідовної і паралельної їх роботи. Задній розподільник збирає і виводить із машини чисте насіння і довгі домішки.

Конструкція і технологічний процес роботи трієрних циліндрів подібний до механізму трієрного очищення машини СМ-4А.

Технологічні регулювання аналогічні регулюванням трієрного очисника насіннеочисної машини СМ-4А. Змінюють частоту обертання трієрних циліндрів (30–45 об/хв), положення лотка в циліндрі, подачу зернового матеріалу, а також циліндри замінюють на інші з розмірами комірок відповідно до табл. 18.

Технічна характеристика. Продуктивність за годину чистої роботи на очищенні пшениці вологістю до 16 % від довгих і коротких домішок, т – 6. Число трієрних циліндрів – 4. Розміри трієрного циліндра, мм: діаметр – 600, довжина – 1500. Число оборотів валу циліндрів за хвилину – 30, 35, 39, 45. Встановлена потужність електродвигуна, кВт – 1,5. Габаритні розміри, мм: довжина – 2040, ширина – 1450, висота – 1950. Вага (маса) конструктивна, кг – 870.

Таблиця 18 – 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	5,5
Овес	8,5	-	Конюшина	1,6; 1,8	2,8



Рис. 38. Загальний вигляд трісрного блока БТ-5.

Трісрні блоки РЕТКУС К-236А і К-236А01 (рис. 39, 40) 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.

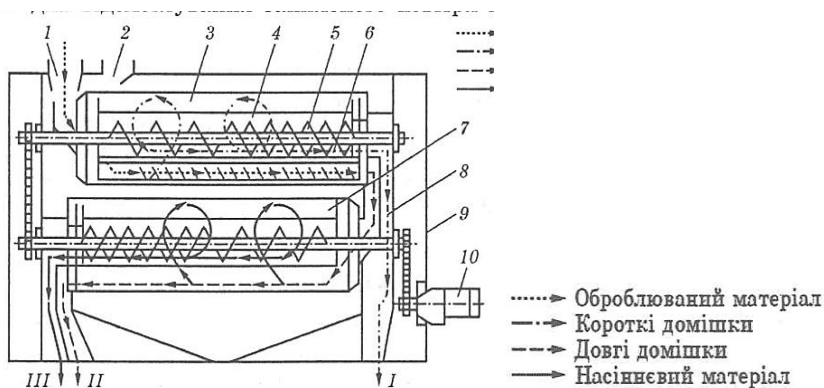


Рис. 39. Функціональна схема трісрного блока К-236А:

1 – завантажувальне вікно; 2 – патрубок; 3 – кукільний трісрний циліндр;
 4 – лоток; 5 – шнек; 6 – мішалки; 7 – вівсюжний трісрний циліндр; 8 –
 канал; 9 – корпус; 10 – електродвигун; I, II, III – виходи.

Трієрний блок K-236A01 закритого типу. В герметичному корпусі (рис. 39) встановлені два циліндри. Корпус 9 має завантажувальне вікно 1, патрубок 2 для відсмоктування запиленого повітря і трьох виходів I, II, III – складові очищуваного матеріалу. Кукільний циліндр 3 розміщений зверху під кутом $1^{\circ}30'$. Усередині він має лоток 4, в якому є шнек 5, а під лотком установлена мішалка 6 для кращого западання в комірки коротких домішок. Нижній циліндр 7 подібний до верхнього, але не має мішалки.



Рис. 40. Загальний вигляд трієрного блока PETKUS K-236A01.

Процес роботи і регулювання подібні до описаних вище.

Продуктивність – 1,5 т/год.
Габаритні розміри, мм: довжина – 3587; ширина – 1103; висота – 2310.

Трієрний блок K-533A

(рис. 41) призначений для очищення дрібнонасієних культур і насіння трав. Особливістю будови є триярусний блок відкритого типу, який має по три змінних циліндра 4, 7, 8 в кожному ярусі. Усередині циліндрів встановлені коливальні

лотки, положення яких змінюють важелями 6. Матеріал вводиться в машину і передається до наступних циліндрів через приймальну 9 і прохідну лійки 2 і 5. Виводиться матеріал через виходи I-IV. Фракція, яка сходить з нижнього циліндра, виводиться лопатевим колесом 3.

За очищення матеріалу тільки від коротких домішок всі яруси трієрних циліндрів працюють послідовно, збільшуючи продуктивність машини. Матеріал приймальною лійкою 9 подається у верхній трієрний циліндр 8. При цьому короткі домішки западають в осередки, виносяться в лоток 1 і за рахунок його коливань виводяться у вихід I, а решта матеріалу через прохідну лійку 2 передається в циліндр 7 другого ярусу. Виділені короткі домішки з лотка циліндра 7 прямують у вихід IV, а суміш по прохідній лійці 5 проходить в нижній циліндр 4, де остаточно очищається від коротких

домішок. Короткі домішки потрапляють у вихід ІІІ, а очищене насіння – з циліндра 4 на лопатеве колесо 3, яким піднімається і виводиться з машини через вихід ІІ.

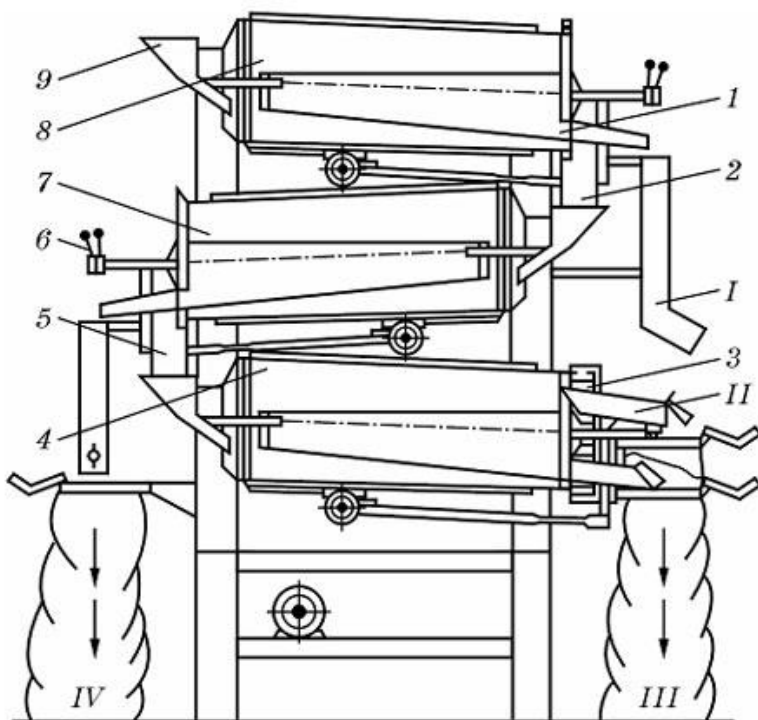


Рис. 41. Функціональна схема трісного блоку К-533А:

1 – лоток; 2, 5 – прохідні лійки; 3 – лопатеве колесо 4, 7, 8 – змінні циліндри; 6 – важелі; 9 – приймальна лійка; І, ІІ, ІІІ, ІV – виходи.

За очищення матеріалу в трісному блоці К-533а від довгих і коротких домішок верхні два яруси працюють послідовно і очищають насіння від коротких домішок, а нижній ярус – від довгих. Нижній циліндр 4 встановлюють з осередками більшого діаметра. Технологічний процес очищення насіння у верхньому і середньому циліндрах відбувається так само, як описано вище. У нижньому циліндрі насіння основної культури западає в осередки, виноситься в лоток і виводиться через вихід ІІІ, а довгі домішки зрушуються з

поверхні циліндра, потрапляють на лопатеве колесо і виводяться з машини через вихід П.

Трієрні блоки PETKUS TA (рис. 42) призначені для сортування по довжині зерен зернових культур. Використовуються в процесі очищення пшениці, ячменю, жита і вівса при підготовці насіння і товарного зерна, а також на млинах.

Технічна характеристика трієрного блока PETKUS TA подана в табл. 19.

Таблиця 19 – Технічна характеристика трієрного блока PETKUS TA

Показники	Тип комплектації		
	TA 615	TA 615	TA 73
Продуктивність (пшениця засміченістю 2 %), т/год	3,0	5,0	8,0
Встановлена потужність, кВт	2x1,1	2x1,5	2x2,2
Кількість зерноочисних барабанів, шт.	2	2	2
Число обертів барабана, хв ⁻¹	41	41	38
Габаритні розміри, мм			
довжина	2165	3165	3665
ширина	830	830	960
висота	2060	2060	2060
Маса, кг	1200	1300	1440



Рис. 42. Загальний вигляд трієрного блока PETKUS TA 730.

У звіті описати: тему роботи, мету, принцип роботи, схему роботи та технічні характеристики повітро-решітно-трієрних та трієрних машин СМ-4А, К-533А.

Лабораторно-практична робота 4

СПЕЦІАЛЬНІ НАСІННЕОЧИСНІ МАШИНИ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання спеціальних насіннеочисних машин.

Спеціальні насіннеочисні машини призначені для додаткової обробки, доочищення від насіння бур'янів або сортування зерна і насіння різних культур, що пройшли попереднє очищення на повітряно-решітних машинах і трієрах. До таких машин належать: пневматичні сортувальні столи – ПСС-2.5В (рис. 45), СПС-5А (рис. 46), *PETKUS KD* (рис. 47), вібраційна машина МОС-9Н (рис. 48), електромагнітні насіннеочисні машини СМЩ-0,4 (рис. 51) і *PETKUS K-590A* (рис. 53), машина магнітна МСМ-0,8, фрикційні сепаратори ОСГ-0,2 і ОСГ-0,5 (рис. 54) та селекційні машини для післязбирання переробки зерна.

4.1. Принципи роботи спеціальних насіннеочисних машин.

Розподіл зерна за станом і формою поверхні. У зерновій суміші окремі компоненти відрізняються за станом поверхні зерен, яка може бути гладенькою, шорсткою, з борозенками, вкритою плівкою, пушком тощо; за формою зерна – округлі, плоскі, неправильної форми. За цими властивостями насіння поділяють на полотнояних гірках, змійках, електромагнітних насіннеочисних машинах у тих випадках, коли на решетах і трієрах, а також за використання повітряного потоку, неможливо досягти бажаних результатів.

Поділ насіння за станом і формою поверхні (рис. 43, а, б і в) полягає в тому, що гладенькі зерна краще переміщуються по похилій площині, ніж шорсткі: округла їх форма сприяє переміщенню, а плоска – перешкоджає. За таким принципом працює полотняна гірка – нескінченне полотно, натягнуте на два паралельних валики.

Підбираючи певний кут похилу α гірки (рис. 43, а) і швидкість руху полотна, добиваються того, щоб гладеньке насіння сходило вниз по полотну і потрапляло в лоток 1, а шорстке виносилось вгору у приймач фракції 2. Так відокремлюють вівсюг від вівса, насіння бур'янів від частинок стебел і домішок. Із насіння конюшини і льону на бархатних гірках видаляють насіння волошки, плевели та інших бур'янів, що мають шорстку поверхню.

Для розподілу зернового матеріалу використовують також ярусні гірки з поздовжнім рухом конвеєрів (рис. 43, б) і похилі стрічки з поперечним рухом транспортера (рис. 43, в).

Ефективніше відокремлювати шорстке насіння бур'янів у *електромагнітному полі*. Для цього насіння конюшини або льону старанно змішують із тонкопомеленим порошком, до складу якого входять залізо і крейда. Шорстке насіння бур'янів добре окутується цим порошком, а до гладенької поверхні насіння конюшини або льону порошок не прилипає. Одержана суміш спрямовується на латунний барабан (рис. 43, г), всередині якого встановлено електромагніт. Гладеньке насіння швидко сходить із барабана під час його обертання (вихід I), а шорстке, вкрите порошком, притягується до поверхні барабана на ділянці дії електромагнітного поля, а потім потрапляє під барабан (вихід II).

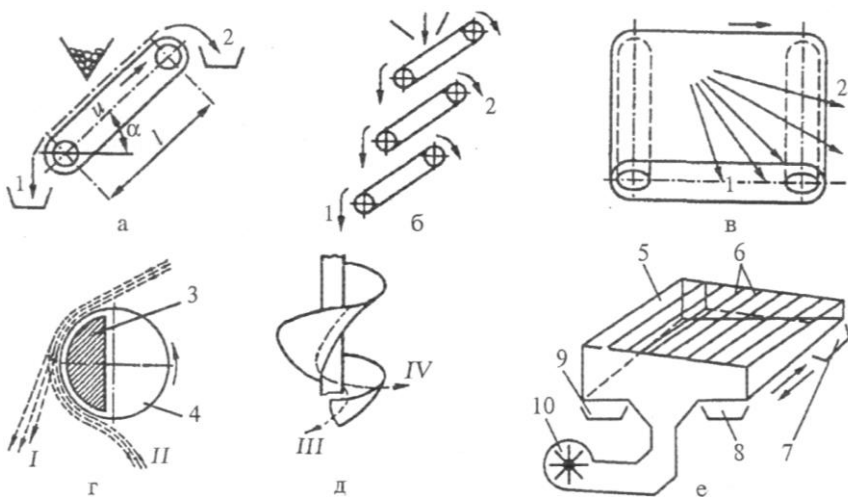


Рис. 43. Розподіл зерна за властивостями його поверхні та форми:

а – похилий поздовжній конвеєр (гірка); б – ярусні конвеєри; в – похилий поперечний конвеєр; г – електромагнітний барабан; д – гвинтовий сепаратор (змійка); е – пневматичний сортувальний стіл:

1 – приймач гладенького насіння; 2 – приймач шорсткого насіння і домішок; 3 – електромагніт; 4 – барабан; 5 – сітчаста поверхня стола; 6 – поздовжні планки; 7, 8 і 9 – приймачі фракцій зернового матеріалу; 10 – вентилятор.

I – гладеньке насіння; II – шорстке насіння; III – овес; IV – вика.

Різниця в стані поверхні і формі насіння дозволяє поділяти його на *гвинтовій гірці-змійці* (рис. 43, д). Так відокремлюють вику від вівса. Суміш круглих зерен вики і довгастих вівса самопливом переміщується по витках змійки. При цьому зерна вівса залишаються весь час на гвинтовій поверхні і сходять ближче до центра змійки. Зерна вики розвивають більшу швидкість і під дією відцентрової сили віддаляються від центра змійки і скочуються за межі гвинтової поверхні. Вони надходять у витий кожух і відводяться назовні.

Розподіл насіння за щільністю. Насіння різних культурних рослин і бур'янів має неоднакову щільність (масу 1 см^3), тому його можна відокремлювати в рідинах, щільність яких підбирають так, щоб легше насіння спливало, а важче опускалось на дно посудини.

За щільністю насіння відокремлюють також на пневматичних сортувальних столах (рис. 43, е). Під дією коливань поверхні стола і повітряного потоку шар зерна на поверхні стола немовби закипає: важкі частинки опускаються вниз, легкі піднімаються вгору і рухаються по секторах до приймачів фракцій.

Для *поділу насіння за кольором* використовують фотоелементи: світлі зерна збуджують у фотоелементі електричний струм, який відкриває клапани на їх шляху. Так поділяють насіння квасолі на біле і темне.

Розподіл насіння за електричними властивостями (рис. 44) ґрунтується на різниці електропровідності, діелектричної проникності та інших властивостей. Застосовують електростатичний, коронний і діелектричний методи розподілу. Цими методами виділяють домішки, проросле і дефектне насіння, кукуль, вівсюг, карантинні та інші бур'яни.

Розподіл електростатичним методом полягає в тому, що напруга подається (30-70 кВ) на решето 1 (рис. 44 а) або барабан 2 (рис. 44 б), які приводяться відповідно в коливальний і обертальний рухи. Матеріал, що контактує з їх поверхнею, заряджається залежно від його електропровідності й на нього діє електростатичне поле. Заряджені частинки з більшою електропровідністю потрапляють у лоток 6, а з меншою в лоток 5. Частинки, що прилипли до барабана, очищаються щіткою 5.

Розподіл в полі коронного розряду відбувається так. На електроди подається висока напруга (30-70 кВ) і між ними виникає електричний розряд, що йонізує повітря. Частинки, що подаються в це

йонізоване середовище, отримують різний заряд і відхиляються на різний кут. Частинки з більшою електропровідністю потрапляють у лоток 5, а з меншою – у лоток 6.

Розподіл діелектричним методом здійснюють барабаном, що обертається. Він складається з ізолятора 11, на який одним шаром перпендикулярно до осі його обертання намотано два ізольованих провідники з почерговою полярністю. Між ними за напруги в 3-7 разів меншої, ніж за попереднього методу, створюється електричне поле. Це поле поляризує частинки, які притягуються до барабана з різною силою залежно від їх діелектричної проникності. Якщо вона менша, то частинка відривається раніше і потрапляє в лоток 6, а більша – відривається пізніше і потрапляє в лотки 4 і 5.

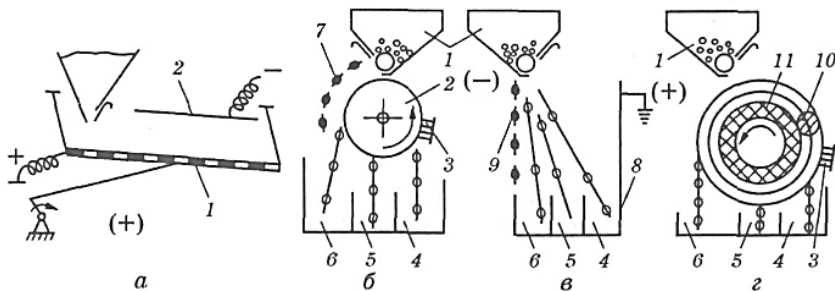


Рис. 44. Розподіл насіння за електричними властивостями:

а – решітна: 7 – решето; 2 – металевий щит; б, в і г – в електростатичному полі, в полі коронного розряду і за діелектричною проникністю: 1 – бункер; 2 – барабан; 3 – щітка; 4, 5 і 6 – лотки; 7 – негативно заряджений електрод; 8 – коронувальний електрод; 9 – перфорований електрод; 10 – біфілярна обмотка; 11 – ізолятор.

4.2. Спеціальні насіннєочисні машини.

Пневматичні сортувальні столи ПСС-2,5В, СПС-5А, РЕТКУС КД призначені для очищення зернового матеріалу від насіння бур'янів і сортування насіння зернових, зернобобових, овочевих культур, трав та ін. Поділ насіння на столах відбувається за щільністю, формою, величиною і властивостями поверхні. Попередньо матеріал очищається на повітря-решітних машинах і трієрах.

Сортувальний стіл ПСС-2,5В може використовуватись як самостійно, так і в складі насіннєочисних потокових ліній зерноочисних агрегатів.

Основними робочими органами стола є дека 8 (рис. 45) і вентилятор 19. Дека продувається знизу повітряним потоком і виконана у вигляді металевого каркаса, на який туго натягнута металева сітка 10 з отворами діаметром 0,5-0,6 мм. Під сіткою розміщені дві повітровирівнювальні решітки 11. На рамці 6 дека встановлена так, що має нахил у поздовжньому і поперечному напрямках. У напрямку поздовжнього нахилу дека приводиться в коливальний рух за допомогою ексцентрикового самобалансувального механізму 3. По боках АВ, ВС і СД виконані борти, а з двох боків АЕ і ЕД встановлені чотири приймачі фракцій зерна з регульованими клапанами 12. Приймачі мають виходи для вивантаження фракцій. Робота стола відбувається так. Через завантажувальну горловину 9 зерновий ворох надходить на сітчасту поверхню і рівномірно її покриває.

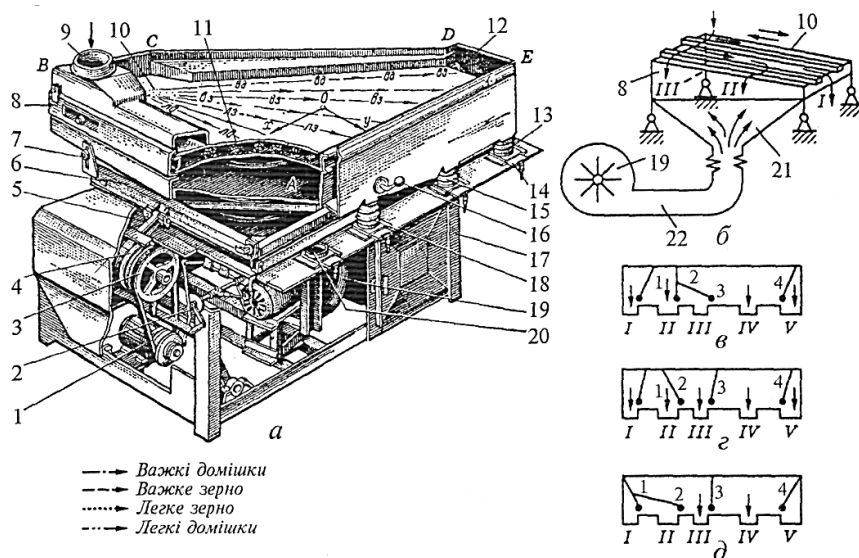


Рис. 45. Пневматичний сортувальний стіл ПСС-2.5В:

а – загальний вигляд; б – функціональна схема;

- 1 – варіатор; 2 – регулятор; 3 – механізм привода; 4 – противага; 5 – шатун;
 6 – рамка; 7 – кронштейн; 8 – дека; 9 – горловина; 10 – сітка; 11 –
 повітровирівнювальна решітка; 12 – клапан; 13, 15, 18 і 20 – приймачі
 фракцій; 14 – заслінка; 16 – важіль; 17 – рама; 19 – вентилятор;
 21 – камера для повітря; 22 – повітропровід; в – схема очищення;
 г – схема очищення та сортування;
 1, 2, 3 і 4 – рухомі заслінки; I-V – виходи для фракцій зернового матеріалу.

Під дією повітряного потоку, що проходить через деку, та коливань деки ворох набуває легкорухомого (псевдокиплячого) стану, коли частинки з більшою щільністю опускаються вниз на поверхню деки, а частинки з меншою щільністю переміщуються вгору на поверхню шару насіння. У результаті розшарування важкі частинки взаємодіють з декою і за рахунок сил тертя та інерції рухаються в напрямку коливань, піднімаючись по поверхні деки в бік борта ДЕ. Легкі частинки менше піддаються дії деки і переміщуються в бік похилу деки до борта АЕ. Найлегші часточки сходять у вихід приймача 20, а найважчі – у вихід приймача 13.

Пневматичний стіл може очищати насіння від легких та важких домішок (рис. 45, в), очищати та одночасно сортувати насіння за щільністю на легкі та важкі фракції (рис. 45, г) або сортувати (рис. 45, д). При цьому із матеріалу виділяються легкі і важкі домішки і розподіл зерна на фракції з різною щільністю.

Залежно від культури, що обробляється, її стану і засміченості перед початком роботи встановлюють відповідний позовжний і поперечний кути нахилу деки ($0-8^\circ$), амплітуду ($0-8$ мм) і частоту її коливань в межах $6-10$ Гц, швидкість повітряного потоку, регулюють заслінками подачу вороху і положення клапанів приймача фракцій.

Технічна характеристика пневматичного сортувального столу ПСС-2,5В. За обробки насіння зернових культур продуктивність стола становить $2,5$ т/год, трав – $0,5$ т/год. Число коливань деки за хвилину – $360-610$. Амплітуда коливань деки, мм – $0-8$. Кути нахилу деки, град: поперечний – $0-8$, позовжний – $0-8$. Площа деки, м^2 – $1,8$. Витрата повітря, $\text{м}^3/\text{год}$ – 9000 . Потужність електродвигуна, кВт: вібратора – $1,1$, вентилятора – $5,5$. Габаритні розміри, мм: довжина – 2030 , ширина – 2185 , висота – 2663 . Маса, кг – 740 .

Пневматичний сортувальний стіл СПС-5А (рис. 46) стаціонарний, вакуумного типу. Застосовують його в складі насінноочисних потокових ліній.

Основні складальні одиниці стола: дека, станина, витяжний зонт, вібропривід, завантажувальний бункер, механізми регулювання позовжнього і поперечного кутів похилу деки, механізм регулювання частоти обертання вібропривода, механізм стабілізації, фільтр ущільнення і регулятор подачі повітря. Під час роботи повітря відсмоктується з поверхні деки вентилятором. Робочий

процес стола аналогічний, як в ПСС-2,5В. Привід стола – від двох електродвигунів потужністю 14,1 кВт. Частоту обертання ексцентрикового вала змінюють від 375 до 610 об/хв. Амплітуду коливання деки регулюють в межах 0-8 мм, а кут похилу – від 0 до 10°. Продуктивність за сортування пшениці складає 5 т/год.

Пневмостоли PETKUS KD

Пневматичні сортувальні столи PETKUS KD (рис. 47) відмінно сортують насінний матеріал по фракціях з різною питомою вагою.

Застосовується:

- в сільському господарстві: підготовка насіння зернових, кукурудзи, трав, зернобобових і олійних культур, а також насіння бавовника;
- в харчовій промисловості: відділення смітних домішок з таких культур як сочевиця, нут культурний, квасоля, горох столовий, кава, арахіс, горіх лісовий, мигдаль;
- в промисловості: ділення металів, пластики, гуми, деревних матеріалів, мінералів;
- в лісовому господарстві: обробка насіння дерев, бобових культур, трав, лікарських трав.

Технічна характеристика пневматичних сортувальних столів PETKUS KD подана в табл. 20.



Рис. 46. Загальний вигляд пневматичного сортувального стола CPC-5A.



Рис. 47. Загальний вигляд пневматичного сортувального стола PETKUS KD.

Таблиця 20 – Технічна характеристика пневматичного сортувального столу
PETKUS KD

Показники	Тип комплектації					
	KD 60	KD 120	KD 200	KD 300	KD 400	KD 50 Labor
Продуктивність, т/год						
пшениця	1,5	3,0	5,0	7,0	10,0	0,2
бобові культури	1,8	4,0	6,0	8,0	12,0	0,4
трави	0,5	0,8	1,2	2,0	3,0	0,05
Встановлена потужність, кВт						
стола	0,75	1,1	1,1	1,5	2,2	0,45
вентилятора	7,5	11,0	11,0	18,5	22,0	2,2
розвантажувача	-	0,45	0,45	0,75	0,75	-
Поверхня стола, мм	1200x1950	1400x2400	1400x2900	1500x3500	1900x4275	562x1005
Об'єм, м ³	6,5	8,9	13,6	24,6	29,9	0,6
Маса, кг	1200	1300	1700	2600	3800	200

Сортування відбувається під впливом повітряного потоку. Оброблюваний матеріал, що знаходиться на столі, розшаровується горизонтально залежно від питомої ваги.

Передбачена можливість регулювання подачі матеріалу, нахилу поверхні і частоти коливань столу.

Машина МОС-9Н (рис. 48) призначена для очищення насіння зернових, зернобобових і олійних культур від важковідокремлюваних домішок, що відрізняються від насіння оброблюваних культур щільністю. Робочий процес машини такий же, як у ПСС-2,5. Продуктивність, т/год, до: пшениця – 6,0, кукурудза – 6,0, ячмінь – 4,2, рис – 2,4, соняшник – 1,8, просо – 0,9. Встановлена потужність, кВт – 16,1. Маса, кг – 1180. Габаритні розміри, мм: довжина – 2600, ширина – 1900, висота – 2000.

Електромагнітна насіннєочисна машина СМЩ-0,4 (рис. 49, 50) призначена для очищення насіння трав і льону із гладенькою поверхнею від насіння бур'янів з шорсткою поверхнею (повитиці, гірчака рожевого, подорожника). Насіння попередньо пропускають через повітряно-решітну машину або трієр.

Основними вузлами машини є насінневий бункер 1 (рис. 49) з дозувальним шнеком 20, двовальний лопатевий змішувач 19, зволожувач 2, похилий шнек 6, вібраційний живильник-розподільник 7, електромагнітний барабан 8, що обертається, приймач насіння 10, дозатор 16 магнітного порошку і приставка 13 для відокремлення порошку від насіння.



Рис. 48. Загальний вигляд машини МОС-9Н.

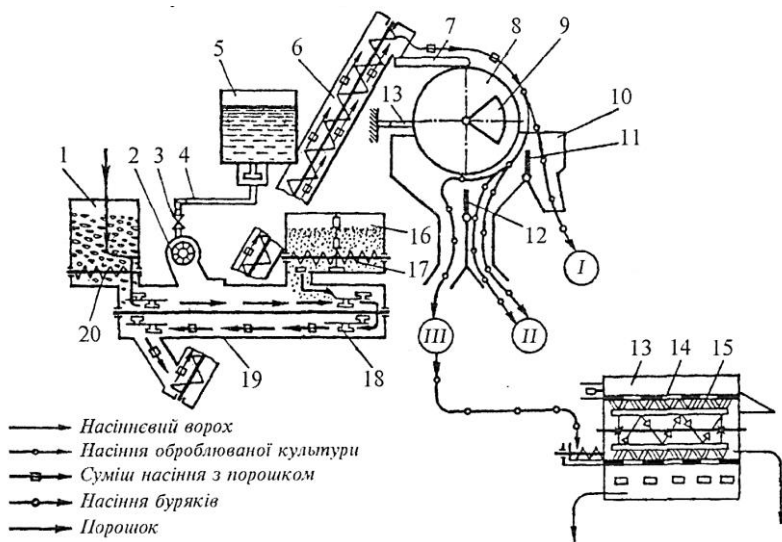


Рис. 49. Схема робочого процесу насіннєсочисної машини СМШ-0,4:

1 – бункер; 2 – розпилювач; 3 – кран; 4 – трубка; 5 – резервуар; 6, 17 і 20 – шнеки; 7 – живильник-розподільник; 8 – барабан; 9 – магніт; 10 – приймач насіння; 11 і 12 – клапани; 13 – щіткова приставка; 14 – циліндричне решето; 15 – щітки; 16 – дозатор магнітного порошку; 18 – лопатка; 19 – змішувач.

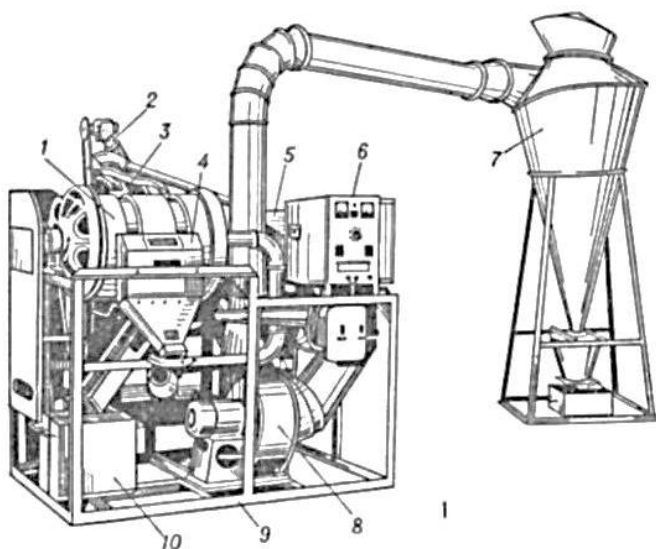


Рис. 50. Розміщення основних вузлів електромагнітної машини *СМЩ-0,4*:

1 – електромагнітний барабан; 2 – похилий шнек; 3 – лотковий транспортер; 4 – насіннеприймач; 5 – засипний ківш; 6 – селеновий випрямляч; 7 – циклон; 8 – вентилятор; 9 – рама; 10 – ящики для насіння; 11 – зволожник; 12 – змішувальний шнек; 13 – дозатор магнітного порошка.

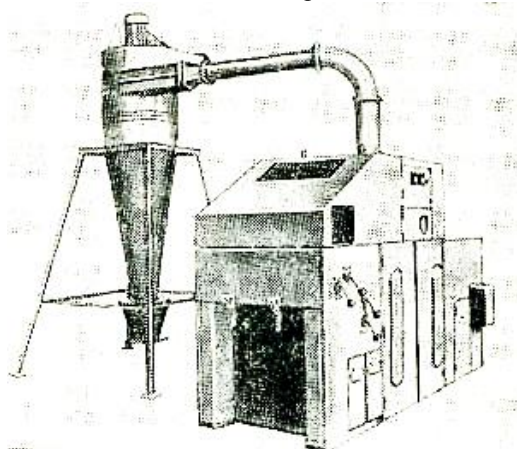


Рис. 51. Загальний вигляд електромагнітної машини *СМЩ-0,4*.

Всередині барабана по твірній встановлені постійні магніти 9. Зволожувач складається з резервуара 5 для води, змішувального пристрою, крана дозатора 3, з'єднувальної трубки 4, щітчного розпилювача 2. До складу приставки входить циліндричне решето 14 і щітки 15, що обертаються.

Під час роботи машини насіння з бункера 1 надходить у верхню камеру змішувача 19 і похилими лопатками 18, закріпленими на валу, що обертається, переміщується до виходу зі змішувача. У потік насіння дозатором 16 вводиться магнітний порошок. Під час руху у верхній і нижній камерах насіння змішується з порошком, часточки якого обкутують насіння з шорсткою поверхнею, надаючи йому магнітних властивостей. До насіння з гладенькою поверхнею порошок не пристає. Під час виходу з нижньої камери змішувача суміш потрапляє у похилий шнек 6, яким подається на хиткий живильник-розподільник. Живильник спрямовує насіннєвий потік на доріжки, розміщені на поверхні барабана. Насіння культурних рослин з гладенькою поверхнею вільно сходять із поверхні барабана і надходить у приймач 10 (І сорт). Насіння бур'янів, вкрите порошком, взаємодіє з магнітним полем і утримується на поверхні барабана в зоні дії поля. Тому це насіння сходять з барабана пізніше, ніж насіння І сорту і потрапляє в лоток (ІІІ сорт). Між виходами І і ІІІ з барабана сходять насіння, яке недостатньо вкрите порошком (вихід ІІ). Насіння з цього виходу збирається і обробляється повторно. Відходи (вихід ІІІ) подаються на приставку. Щітки, що обертаються, відокремлюють порошок від насіння і проштовхують його через отвори циліндричного решета 14 у приймач. Насіння бур'янів по внутрішній поверхні решета сходять до протилежного боку, де воно збирається і знищується.

Зволожувач використовується в тому випадку, коли насіння бур'янів недостатньо покривається магнітним порошком. Тоді краном 3 регулюють подачу води, яка надходить з резервуара 5 через трубку 4 до щітчного розпилювача. У воду можуть додаватись клейкі речовини. Витрата порошку становить 1-2,5 % від маси насіннєвого матеріалу. Продуктивність машини за очищення насіння конюшини – 0,4 т/год, насіння льону – 0,4-0,5 т/год.

Встановлена потужність електродвигунів, кВт – 2,6. Число електродвигунів – 2. Витрата магнітного порошку, кг/год – 0,42. Магнітний барабан: діаметр, мм – 470; ширина робочої поверхні, мм – 310; число обертів валу за хвилину – 41. Місткість бункера порошку, кг – 85. Габ-

ритні розміри в робочому положенні (з циклоном), мм: довжина – 2670, ширина – 830, висота – 2655. Вага (маса) конструктивна, кг – 712.

На машині встановлена система очищення повітря від магнітного пилу.

Регулювання. Подачу насіння і порошку встановлюють зміною частоти обертання дозувальних шнеків 17 і 20. Клапани 11 і 12 встановлюють так, щоб у вихід I надходило тільки чисте насіння оброблюваної культури, а у вихід III – насіння бур'янів.

Машина PETKUS K-590 (рис. 52) працює за принципом «сортування за властивостями поверхні», ця машина відокремлює від насіння з гладенького поверхнею насіння бур'янів з шорсткою поверхнею. Одночасно відділяються і неповноцінні шупле і пошкоджене насіння основної культури.

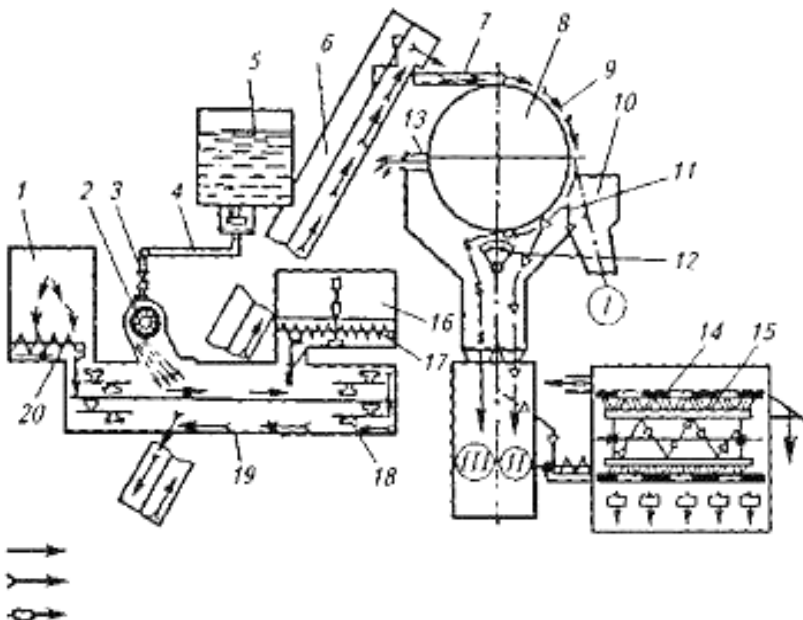


Рис. 52. Схема робочого процесу машини **PETKUS K-590**:

1 – бункер; 2 – розпилювач; 3 – кран; 4 – трубопровід; 5 – резервуар;
6, 17, 20 – шнеки; 7 – живильник-розподільник; 8 – барабан; 9 – насіння;
10 – приймач насіння; 11, 12 – клапана; 14 – циліндрове решето; 13, 15 – щітки; 16 – дозатор магнітного порошку; 18 – лопатка; 19 – змішувач.

Вона складається з бункера 7 (рис. 52) насіння з дозуючим шнеком 20, двовального лопатевого змішувача 19, зволожувача, похилого шнека 6, вібраційного живильника-розподільника 7, магнітного барабана 8, що обертається, приймача насіння 10, дозатора магнітного порошку і щітки 13 для відділення порошку від насіння відходів.



Рис. 53. Загальний вигляд електромагнітної машини *PETKUS K-590*.

Насіння з бункера 1 надходить у верхню камеру змішувача 19 і переміщується похилими лопатками 18 валу, що обертається, до протилежної сторони змішувача. Дозатор 16 вводить магнітний порошок в потік насіння. Під час транспортування у верхній і нижній камерах насіння змішується з порошком, частинки якого обволікає насіння з шорсткою поверхнею, додаючи їм магнітні властивості. Насіння з гладенькою поверхнею порошком не обволікається. З нижньої камери змішувача суміш поступає в похилий шнек 6 і завантажується на живильник-розподільник 7, що коливається.

На поверхні барабана виконані доріжки, на які живильник направляє потік суміші. Насіння з гладенькою поверхнею (звичайно це насіння культурних рослин) вільно сходить з поверхні барабана і поступає в приймач 10 – виходу I (насіння першого сорту). Насіння, покрите порошком, взаємодіє з магнітним полем і утримується на поверхні барабана до зони дії щітки 13. Тому це насіння сходить з барабана пізніше за насіння першого сорту і падає в лоток (насіння третього сорту). Насіння, недостатньо покрите порошком, сходить з барабана в зоні, розташованій між виходами I і III. Їх накопичують і повторно обробляють.

Насіння бур'янів, що погано обволікається магнітним порошком, зволожують. Для цього використовують зволожувач – щітковий розпилювач 2, що обертається, який розбризкує на насіння воду або суміш води з склеювальною речовиною. Подачу води регулюють краном 3.

Машина забезпечена системою очищення повітря від магнітного пилу. Подачу насіння і магнітного порошку регулюють, змінюючи частоту обертання дозуючих шнеків 17 і 20. Чіткість розділення регулюють, повертаючи клапани 11 і 12, які встановлюють так, щоб у вихід надходило чисте насіння оброблюваної культури, а у вихід III – насіння бур'янів.

Машина витрачає пороша 1-2,5 % від маси оброблюваного насінного оберемка. Продуктивність машини за обробки насіння льону 0,4-0,5 т/ч, насіння конюшини 0,4 т/ч. Мінімальна частота обертання електродвигуна, приводу машини – 940. Потужність електродвигуна, приводу машини кВт – 1,1. Висота мм – 1675. Довжина мм – 2325. Ширина мм – 925.

Магнітна насіннеочисна машина МСМ-0,8 є колонкою заввишки 2,3 м, в якій по вертикалі послідовно змонтовані бункер, змішувач, розподільний шнек, магнітний барабан і лотки для випуску фракцій. Матеріал зверху вниз рухається самотією, проходячи послідовно процеси дозування, змочування водою, змішування з магнітним порошком, магнітну сепарацію і збір фракцій. Продуктивність машини за очищення насіння конюшини 0,8 т/ч.

Фрикційні сепаратори. Використовують для очищення насінного матеріалу від насіння бур'янів, частин стебел, листочків тощо, яке відрізняється за властивостями і формою поверхні.

Льняна насіннеочисна гірка ОСГ-0,2А (рис. 54 а) призначена для очищення насіння льону, овочевих та інших культур. Продуктивність її – 0,16-0,20 т/год.

ОСГ-0,2А складається з бункера двох очисних конвеєрів, нижньої і верхньої щіток і рами.

Лівий і правий очисні конвеєри встановлені під кутом 35-45°, мають нескінченні байкові, бавовняні або брезентові полотна 890 мм завдовжки і 1400 мм завширшки. Конвеєри приводяться в рух двома клинопасовими і зубчастою передачами від електродвигуна.

Зерновий матеріал із приймального бункера подається на нижню частину полотен (у міжваликовий простір). Завдяки осьовому нахилу (3-4°) і руху полотен вгору в різні боки, відбувається сепарація вороху.

Фракція з гладенькою поверхнею насіння поступово переміщується вздовж міжваликового простору і по лотку виводиться в насіннєвий ящик. Фракція з плоским і шорстким насінням захоплюється полотнами, переміщується вгору і потрапляє в приймач відходів.

Технологічні регулювання. 1. Подачу встановлюють переміщенням регульовальної заслінки приймального бункера за умови, що на полотні буде шар насіння завтовшки в одне зерно.

2. Кут нахилу полотен установлюють механізмом регулювання залежно від очищуваної культури (насіння льону – $37-42^\circ$, насіння редьки від березки і капусти від споришу, лободи тощо – $30-35^\circ$).

3. Матеріал полотен залежить від очищуваної культури: для насіння льону – байкове бавовняне полотно; для насіння редьки і капусти – полотно з брезенту.

4. Осьовий кут нахилу гірки $3-4^\circ$ встановлюють механізмом регулювання.

Насіннесочисна гірка ОСГ-0,5 (рис. 54 б) призначена для очищення насіння буряків від стебел, листя та інших домішок. Її можна використовувати для обробки інших культур. Встановлена потужність – 2,2 кВт, продуктивність – 0,2-0,48 т/год, маса – 850 кг.

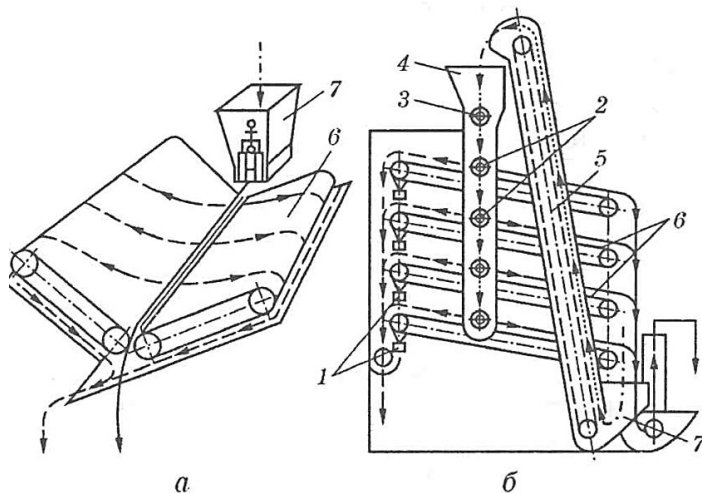


Рис. 54. Функціональні схеми фрикційних гірок:

- а – льняної ОСГ-0.2А; б – бурякової ОСГ-0,5; 1 – щітки; 2 – живильні шнеки; 3 – розподільний шнек; 4 і 7 – приймальні бункери; 5 – скребковий конвеєр; 6 – полотняні конвеєри.

Машина складається з приймального бункера із завантажувальним конвеєром, розподільника з допоміжним бункером, чотирьох полотняних станів, приймачів насіння і відходів.

Полотняні стани (конвеєри) мають полотна 1200 мм завширшки, 2760 мм завдовжки, їх лінійна швидкість – 0,5 або 0,7 м/с, кут нахилу – 19-28°. Під полотнами встановлені щітки для очищення їх робочої поверхні.

Завантажувальний конвеєр скребкового типу, швидкість руху – 0,76 м/с.

Розподільник складається з бункера, на дні якого встановлений розподільний шнек, лівого і правого завантажувальних каналів, в яких встановлені чотири живильних шнеки. Під шнеками закріплені скатні дошки з шістьма поворотними пластинами для регулювання рівномірності подачі матеріалу по ширині.

Зерновий матеріал подається в бункер розподільника, звідки одна його половина самопливом надходить у лівий завантажувальний канал, а друга – подається шнеком у правий. Далі шнеками через скатні дошки і поворотні пластини подається на рухомі полотна. Насіння округлої форми скочується по похилій поверхні полотна, потрапляє в приймач, звідки шнеком і скребковим конвеєром подається в тару, а насіння неправильної форми переміщується полотняними транспортерами вгору і попадає у приймач відходів.

Технологічні регулювання подібні до машини ОСГ-0,2А, крім того:

1. Кути нахилу полотен устанавлюють механізмом піднімання залежно від очищуваної культури від березки: 18-27° – для насіння буряків, 25-26° – для насіння моркви.

2. Під час очищення насіння моркви полотна мають бути із клейонки.

3. Положення щіток встановлюють так, щоб вони тільки торкалися полотен.

4.3. Селекційні насіннеочисні машини.

У насінницькій і селекційній роботі використовуються: шасталка-терка насіння ШСС-0,5 (рис. 55), насіннеочисник універсальний МВР-2 (рис. 56), стіл сортувальний пневматичний ПСС-1 (рис. 57), сепаратор решітний МВР-1 (РС-0,5) (рис. 58), сепаратор решітно-трієрний РТС-500 (рис. 59), інкрустатор ІД-10 (рис. 60), сепаратор насінневий фрикційний ССФ-30 (рис. 61), насіннеочисник повітряно-решітний СВР-12 (рис. 62).

Шасталка-терка насіння ШСС-0,5 (рис. 55) входить в комплект машин, призначених для використання в технологічному комплексі для подальшого доопрацювання і передпосівної підготовки насіння овочевих і пряно-ароматичних культур.

Шасталка-терка насіння ШСС-0,5 призначена для перетирання і шліфування насіння столового буряку, томатів, видалення шпиків, щетин, волосків із поверхні насіння моркви і петрушки.

Використовується в технологічному комплексі для подальшої переробки і передпосівної підготовки насіння овочевих і пряно-ароматичних культур.

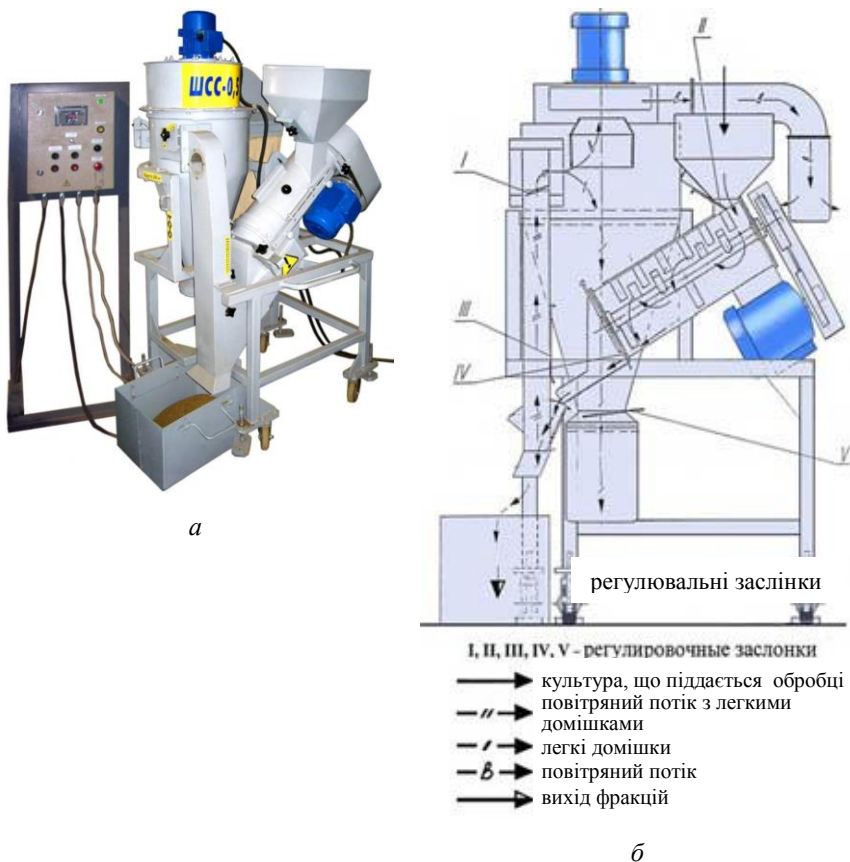


Рис. 55. Шасталка-терка ШСС-0,5:

а – загальний вигляд; *б* – технологічна схема.

Технічна характеристика. Початковий матеріал: насіння сільськогосподарських рослин після первинного очищення. Продуктивність – до 50 кг/год. Для інших культур продуктивність визначається якістю кінцевого продукту з урахуванням фактичного стану оберемка. Встановлена потужність (без вентилятора) – 1,65 кВт, в т.ч. вентилятора – 0,55 кВт. Маса – 200 кг. Габаритні розміри – 1200х1000х1850 мм.

Насіннеочисник універсальний МВР-2 (СУ-0,1) (рис. 56) призначений для очищення від легких, великих і дрібних домішок сортування насіння сільськогосподарських рослин: овочевих, олійних, зернових, зернобобових, технічних, пряно-ароматичних культур і насіння трав за допомогою двократної обробки повітряним потоком і на решетах.

Наявність частотного регулятора і системи блокувань у схемі управління дозволяють ефективно підбирати робочий режим і управляти приводами відповідно до заданого алгоритму. Продуктивність очищувача насіння складає 0,5 тонн на годину (для пшениці), тому очищення навіть великих об'ємів насіння займає відносно невеликий час.

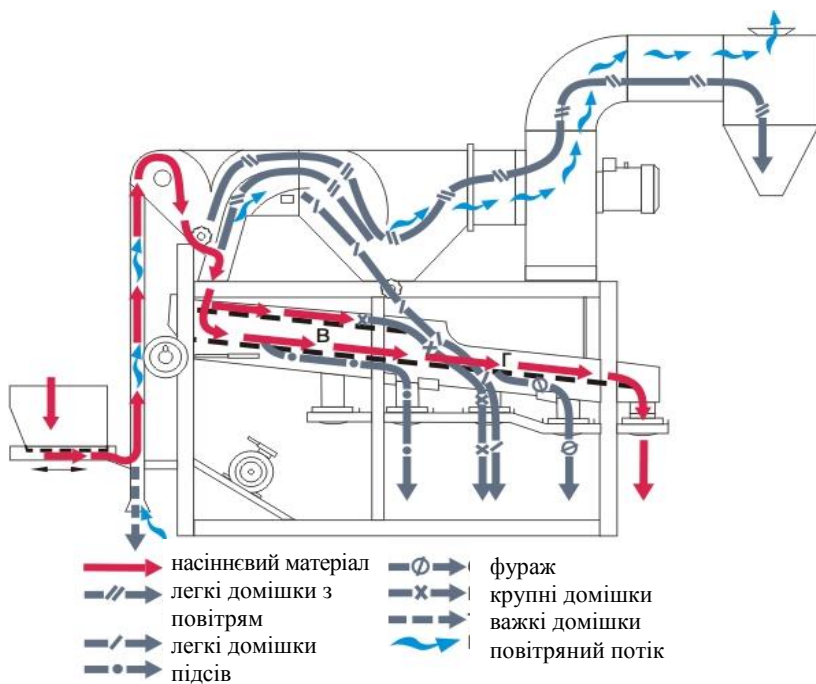
До складу насіннеочисника входять рама з мішкоутримувачем; повітряна частина (пневмотранспортер, завантажувальний бункер, приймальна камера з клапанами регулювання тиску повітря і каналами першої і другої аспірації); осадкова камера, обладнана шнеком виведення легких домішок; вентилятор; ексцентриковий вал із шатунами; решітний стан, виготовлений з дерева і вологостійкої фанери, з кульковим очищенням; віброживильник; електропривід з частотним регулятором; пульт управління з окремою установкою у складі вентилятора, циклону і повітроводів.

Технологічний процес. Матеріал віброживильником подається в завантажувальний бункер, розпушується і надходить в канал першої аспірації, де важкі фракції осідають, а основний матеріал повітряним потоком піднімається вгору, розподіляється по ширині камери і осідає над живильним валиком. Повітряний потік, змінивши напрям, по каналу першої аспірації відносить виділені легкі домішки і порох в осадкову камеру.

Основний матеріал живильним валиком вкидається в канал другої аспірації, де виділяються легке, шупле і порожнє насіння, солом'яні домішки і несуться в осадкову камеру.



a



б

Рис. 56. Насіннєочисник універсальний MBP-2 (CY-0,1):

a – загальний вигляд; *б* – технологічна схема.

Насіння зсипається на решето верхнього ярусу решітного стану, де виділяються великі важкі домішки (схід), прохід подається на перше решето нижнього ярусу, де виділяється підсів (прохід), на другому – шупле, бите і дрібне насіння основної культури (прохід). Запилене повітря прямує в циклон.

Технічна характеристика. Початковий матеріал: насіння сільськогосподарських рослин після первинного очищення із вмістом відходів 5 % за вологості 16 %. Продуктивність, т/год, до: конюшина – 0,1; буряк – 0,1; люцерна – 0,1; морква – 0,03; пшениця – 0,5; ячмінь – 0,4. Якість очищеного зерна: норми чистоти – 96-98 % за відсутності важковідокремлюваних домішок. Встановлена потужність (без вентилятора) – 2,12 кВт.

Потужність вентилятора – 1,1 кВт. Витрата повітря – 3500 м³/год. Габаритні розміри, мм: довжина – 2000; ширина – 1550; висота – 2075.

Стіл сортувальний пневматичний ПСС-1 (рис. 57) призначений для очищення і виділення із зернових, зернобобових, технічних, олійних, пряно-ароматичних культур і насіння трав важковідокремлюваних домішок, грудочок землі і каменів, малопродуктивного насіння, травмованих, пророслих, уражених шкідниками, насіння інших рослин, яке не може бути виділене на робочих органах легкорешітних і трієрних машин. Сортування насінного матеріалу за масовою щільністю, що пов'язано із продуктивністю насіння.

Насіннеочисник складається зі станини із приводом і механізмом регулювання позовжнього кута нахилу, вентилятора з регулятором повітряного потоку, віброрами з каркасом, робочою поверхнею (декою) і механізмом регулювання поперечного кута нахилу, завантажувального бункера, приймача насіння з граничними заслінками, окремо встановлюваного пульта управління. Поверхні деки можуть бути зі сталі або тканинних матеріалів.

Технологічний процес. Матеріал з бункера дозовано надходить на деку і розподіляється по всій робочій поверхні, що здійснює плоскі зворотно-поступальні коливання. Вентилятор нагнітаючим повітряним потоком в замкнутому об'ємі станини продуває деку і оброблюваний матеріал, утворюючи псевдозріджений шар.

Якісне розділення на фракції досягається оптимальним поєднанням частоти коливань, швидкості повітряного потоку крізь проникну поверхню деки і кутів її нахилу.



а

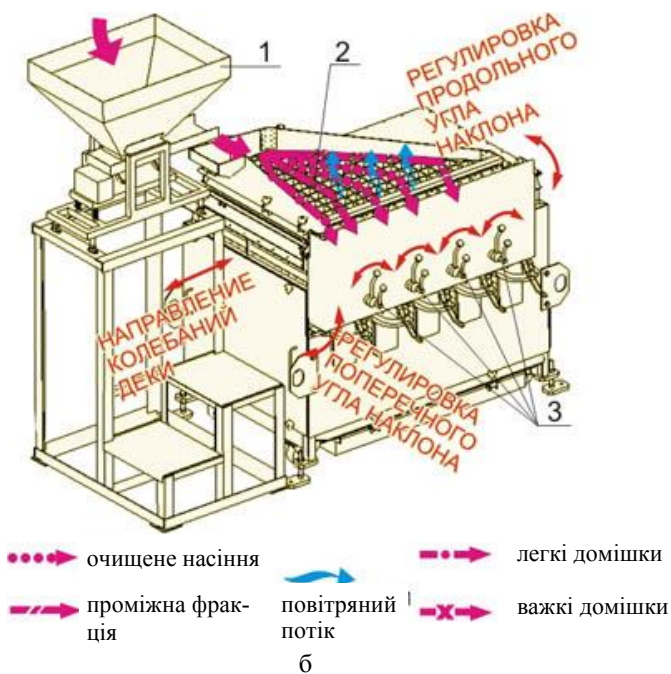


Рис. 57. Стіл сортувальний пневматичний ПСС-1:

а – загальний вигляд; б – технологічна схема.

Легкі фракції скочуються з розвантажувальної кромки напроти місця завантаження, насіння і домішки з великою вагою, просуваються поверхнею деки у напрямі коливань і сходять на подальших ділянках.

Схід із кромки деки – 4-5 фракцій, що відрізняються за складом і щільністю.

Технічна характеристика. Початковий матеріал: насіння сільськогосподарських рослин, після обробки на легкорешітних і трієрних та інших машинах в обсязі, достатньому для стабільного процесу, що відповідають вимогам в частині норм чистоти, не менше 96-97 % за вологості 16 %. Встановлена потужність – 3,75 кВт. Маса – 500 кг. Габаритні розміри, мм: довжина – 1500; ширина – 1100; висота – 1750.

Сепаратор решітний MBP-1 (PC-0,5) (рис. 58) призначений для очищення і сортування за товщиною і шириною на три фракції за один пропуск, розділення на фракції насіння зернових, зернобобових, технічних, олійних, овочевих, пряно-ароматичних культур і насіння трав.

Технологічний процес: матеріал з бункера дозовано надходить на верхній ярус решіт, де виділяється крупна фракція (схід). Прохід перекидається на нижній ярус, де виділяється середня фракція (схід) і дрібна фракція (прохід). Усі фракції по лотках виводяться з машини.

Сепаратор складається з рами із завантажувальним бункером; решітний стан з кульковим очищенням, виконаний з дерева і вологостійкої фанери; механізм зміни кута нахилу стану; ексцентриковий вал змінним ексцентриситетом; електропривід із частотним регулятором; комплект змінних решіт з довгастими і круглими отворами.

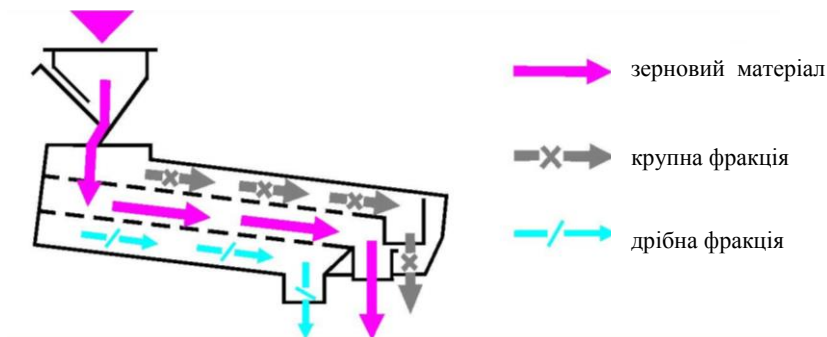
Можливість зміни кінематичних параметрів-амплітуди, частоти і кутів нахилу решітного стану та повторної обробки будь-якої фракції.

Доступне очищення від залишків перед обробкою іншої культури.

Технічна характеристика. Початковий матеріал: насіння сільськогосподарських рослин після попередньої обробки на повітряній машині і сушки із вмістом домішок – 10 %, в т.ч. сміття – 3 %, за вологості – 16 %. Продуктивність, (пшениця – продовольче зерно) – до 0,5 т/год. За виділення основної фракції продуктивність визначається її якістю з урахуванням фактичного стану оберемка насіння і наявності домішок, які важко відділяються після обробки на решетах. Встановлена потужність – 1,1 кВт. Маса – 240 кг. Габаритні розміри, мм: довжина – 1800; ширина – 1080; висота – 1000.



a



б

Рис. 58. Сепаратор решітний МВР-1 (РС-0,5):

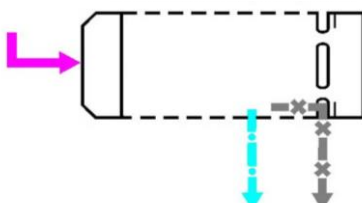
a – загальний вигляд; *б* – технологічна схема.

Сепаратор решітно-трієрний РТС-500 (рис. 58) призначений для сортування і виділення основної фракції насіння зернових, зернобобових, технічних, олійних, трав, овочевих і пряно-ароматичних культур через оптимальний підбір решіт або трієрних поверхонь на фракції за один пропуск.

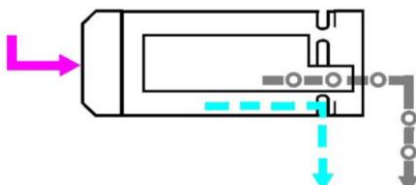


a

решітня очистка



трієрна очистка



➡ потік оброблюваного матеріалу

➡ вихід матеріалу з лотка

➡ вихід матеріалу з циліндра

➡ прохід матеріалу через отвори циліндра

➡ схід матеріалу з циліндра

б

Рис. 59. Сепаратор решітньо-трієрний РТС-500:

a – загальний вигляд; *б* – технологічна схема.

Сепаратор складається із рами; завантажувального бункера з дозуючим пристроєм; розетки; завантажувальної і вивантажувальної камери; решітний з очищувачами або трієрний циліндр; електропривід; механізм регулювання нахилу циліндра і два приймальних ящики; комплект насінневих решіт з довгастими і круглими отворами; трієрні поверхні.

Технологічний процес решітного циліндра. Матеріал надходить в приймач і дозовано зсипається в циліндр (шнек знятий) на решітну поверхню, що обертається, де розділяється на крупну (схід) і дрібну (прохід) фракції, які збираються в ящики. Застрягле насіння виштовхується очищувачем у верхній частині циліндра.

- трієрного циліндра:

Матеріал надходить у приймач і дозовано зсипається на трієрну поверхню (шнек встановлений), що обертається, де коротша фракція, що уклалася в комірку, піднімається і випадає в лоток, звідки шнеком вивантажується в ящик. Довга фракція сходом виводиться з циліндра. Якісне розділення на фракції досягається оптимальним поєднанням оборотів, кутів нахилу осей циліндрів і лотка.

Технічна характеристика. Продуктивність (пшениця), кг/рік: решітне очищення від дрібних домішок – 250, від крупних домішок – 500, трієрне очищення – 500. Встановлена потужність – 0,55 кВт. Маса – 198 кг. Габаритні розміри, мм: довжина – 1540; ширина – 710; висота – 1230.

Інкрустатор-дражиратор ІД-10 (рис. 60) призначений для протравлення, інкрустації і дражування насіння сільськогосподарських рослин.

Захисно-живильна гранула на основі в'язких матеріалів, що містить органомінеральні, інертні та інші речовини, забезпечує насінню поліпшення умов проростання і покращення схожості, повноцінне живлення мінеральними елементами, захист від несприятливих умов, уніфікацію (за вагою, розміром і формою) і збільшення розмірів посівного матеріалу.

У результаті застосування дражиратора посів різних сільськогосподарських культур (морква, пшениця та ін.) можна здійснювати точнішими нормами з використанням меншої кількості (до 3-5 разів) насінного матеріалу.

Попереднє очищення і підготовку насіння рекомендується проводити з допомогою решітної машини і пневмосортувального столу.

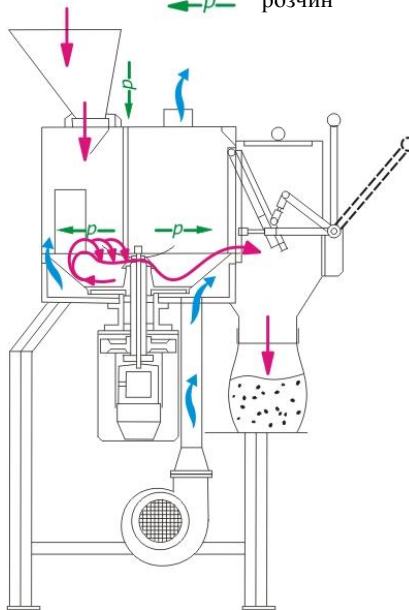


a

← оброблювальний матеріал

↪ повітряний потік

← ρ → розчин



б

Рис. 60. Інкрустатор-дражиратор ІД-10:

a – загальний вигляд; *б* – технологічна схема.

Параметри дражирування визначаються якістю початкового насіння, вживаними склеювальними речовинами, наповнювачами, живильними фізіологічно активними речовинами, інсектофунгіцидами, а також заданою кількістю шарів і розміром драже.

У процесі дражирування відбувається збільшення ваги і об'єму насіння, також вони набувають еліптичної або кулястої форми. Для цього використовують хімічні препарати у вигляді розчинів (суспензій), що мають хороші склеювальні характеристики; і порошкоподібні матеріали.

Інкрустатор (інкрустатор-дражиратор) забезпечує якісну інкрустацію і (або) протравлення посівного матеріалу. При цьому на поверхню наноситься тонка плівка, що утворюється розчинами хімічних препаратів.

Застосування ІД-10 як інкрустатора або дражиратора насіння забезпечує вищий рівень схожості посівного матеріалу, покращуване живлення паростків і надійний захист від захворювань і комах-шкідників, що позитивно позначається на величині і якості урожаю.

Сепаратор насіннєвий фрикційний ССФ-30 (рис. 61) призначений для очищення і сортування насіння трав, овочевих культур від важковідокремлюваних домішок і бур'янів, які не відділяються на решітних машинах і трієрах, що відрізняються від основної культури формою, фрикційними властивостями поверхні, пружністю і т. д.

Сепаратор містить два симетричні блоки дек, набраних з десяти ярусів пластин з робочою шорсткою поверхнею. Кожен блок закріплений шарнірно щодо каркасів, оснащених механізмами зміни і фіксації поперечного кута нахилу.

Каркаси встановлені на пружинних опорах проміжної рами і оснащені автономними вібраторами з регульованими величиною і напрямом дії збурювальної сили, привід вібраторів – від загального електродвигуна з частотним регулятором оборотів через проміжний вал.

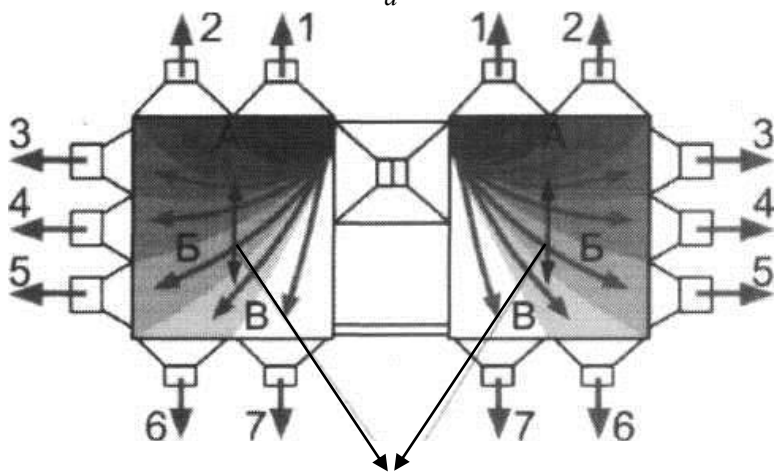
Привід і проміжна рама змонтовані на загальній станині сепаратора, оснащений механізмом зміни і пристроєм фіксації поздовжнього кута нахилу дек.

Приймальний бункер із пристроєм розділення матеріалу на два потоки і потім на десять порцій, сполучений гнучкими насіннепроводами з живильниками кожної деки. Приймачі фракцій. Регульований віброживильник-дозатор, що встановлюється на окремій підставці, причому кромка вібрототка розташовується над розподільником матеріалу.

За замовленням робоча поверхня деки може бути виконана з матеріалу з іншими властивостями поверхні (поролон, губчаста гума, повсть та ін.).



a



направлення коливань

А – найбільш кругле, менш шорстке насіння

Б – проміжна фракція

В – більш шорстке, плоске насіння

1-7 фракції

б

Рис. 61. Сепаратор насіннєвий фрикційний ССФ-30:

a – загальний вигляд; *б* – технологічна схема.

Технологічний процес. Насіння з бункера віброживильника дозованим тонким шаром скачується по лотку на дільник для двох блоків, і далі кожна частина поступає в дільник на десять дек кожного блоку і по окремих гнучких насіннєпроводах на кожену поверхню деки.

Якісне розділення на фракції досягається оптимальних поєднанням дозування, величини і напрямку дії збурюючої сили і кутів нахилу деки.

Під дією направлених коливань за оптимальних поздовжнього і поперечного кутів кожна фракція рухається по своїй траєкторії, зсипається з краю деки, об'єднується в приймачі і вивантажується в окрему тару.

Технічна характеристика. Ємність завантажувального бункера – 40 л. Встановлена потужність – 1,5 кВт. Маса – 600 кг. Габаритні розміри, мм: довжина – 1300; ширина – 1200; висота – 2000.

Насіннєочисник повітряно-решітний СВР-12 (рис. 62) є конкурентом машин Петкус: продуктивність на очищенні насіння – 12 т/год, продуктивність на очищенні продовольчого зерна – 25 т/год; встановлена потужність – 18,5 кВт; маса – 1060 кг; габарити – 2900х1530х2600. Привід решітного стану забезпечений частотним приводом, що дозволяє тонко відбудувати процес доведення зернового матеріалу, що надходить від комбайна, до продовольчої кондиції за один прохід, зокрема остаточного очищення насіння до норм.



Рис. 62. Насіннєочисник повітряно-решітний СВР-12.

У звіті описати: тему роботи, мету, принцип роботи, нарисувати схему роботи та технічні характеристики спеціальних насіннєочисних машин ПСС-2,5В, СМЩ-0,4, МВР-2, ССФ-30.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 1

1. Дати визначення засміченості зерна
2. I клас містить ... насіння основної культури
3. II клас містить ... основної культури
4. Насіння зернових та зернобобових культур має відповідати ... класам
5. Укажіть формулу основного показника аеродинамічних властивостей – критичної швидкості
6. Коефіцієнт парусності для зернового матеріалу основних сільськогосподарських культур знаходиться в межах ...
7. Критична швидкість повітряного потоку для зерна пшениці складає ...
8. Дати визначення коефіцієнта парусності
9. Повноцінне насіння, потрапляючи в повітряні потоки, рухається
10. Зерно в сепараторах ИСМ розділяється по параметрах
11. Назвіть переваги прямого повітряного потоку в аеродинамічних сепараторах
12. Зерно в сепараторах САД розділяється по ...
13. Яка система повітряного потоку в аеродинамічних сепараторах САД
14. Сепаратор зерна (насіння) «АЛМАЗ-С» є ...
15. Сепаратор зерна (насіння) «АЛМАЗ-С» для очищення насіння заснований на принципі
16. Сепаратор зерна АСО призначений...
17. Який цикл використання повітря в АСО?
18. Призначення гравітаційних вентиляторів
19. Призначення машини МПО-50
20. На решетах зерно розділяють за ...
21. Недолік розподілу насіння на решетах ...
22. Зерноочисна машина ОВС-25 є ...
23. Сепаратор СС-100 забезпечує ... очищення
24. Машина ЗВС-20А виділяє із зернового матеріалу ... домішки
25. У кожному решітному стані ЗВС-20 є ... площини решіт
26. Зерноочисна машина ЛУЧ ЗСО складається з... сепаратора
27. Зерноочисні сепаратори типу БСХ належать... сепараторів
28. Зерноочисні сепаратори типу БСХ призначені для ... очищення зерна
29. Сепаратори типу БИС призначені для ... очищення зерна

30. Зерноочисні сепаратори БЛС призначені для
31. Вібровідцентрові зерноочисні сепаратори призначені для очищення продовольчого і насіннєвого матеріалу у складі
32. Сепаратор СПО призначений для
33. Сепаратор СПО -
34. Машина PETKUS SM
35. Скільки решітних станів в машині PETKUS SM
36. Розділення насіння за довжиною виконують за допомогою ...
37. Вкажіть формулу для визначення критичної частоти обертання трієра
38. Трієрні циліндри мають частоту обертання в межах ...
39. Призначення повітряно-решітно-трієрних машин
40. За якими властивостями розподіляється насіння на насіннеочисній машині СМ-4А
41. Тип насіннеочисної машини СМ-4А -
42. Відмінність кукільного від вівсюжного трієра
43. Швидкість повітряного потоку в аспіраційних каналах СМ-4А ... м/с (м/с)
44. Скільки ярусів має решітний стан СМ-4А
45. Насіннесортувальна машина К-531 PETKUS GIGANT призначена
46. Насіннесортувальна машина К-531 PETKUS GIGANT є
47. Призначення трієрних блоків
48. Трієрний блок ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А складається з ... трієрних циліндрів
49. Які циліндри знаходяться у верхній парі ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А
50. Які циліндри знаходяться у нижній парі ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А
51. За якими схемами працюють трієрні блоки ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А
52. Блок БТ-5 складається ... циліндрів
53. Скільки циліндрів встановлено на трієрний блок К-236А01?
54. Призначення трієрного блока 533А
55. Скільки ярусів блоків на К-533А
56. Скільки циліндрів встановлено на К-533А
57. Призначення трієрних блоків PETKUS ТА
58. Спеціальні насіннеочисні машини призначені ...

- 59. Полотняна гірка поділяє насіння за ...
- 60. У електромагнітному полі поділяють ...
- 61. На гвинтовій гірці-змійці поділяють насіння на різниці ...
- 62. На пневматичних сортувальних столах поділяють насіння за ...
- 63. Яка частота коливань в пневматичних столах ...
- 64. Пневматичні сортувальні столи PETKUS KD розподіляють насіння під впливом ...
- 65. Насіннеочисна машина СМЩ-0,4 розділяє насіння під впливом ...
- 66. Насіннеочисна машина СМЩ-0,4 призначена для очищення насіння трав і льону із гладенькою поверхнею від бур'янів із ... поверхнею
- 67. Насіннеочисна машина PETKUS K-590 розділяє насіння під впливом ...
- 68. Фрикційні сепаратори призначені для очищення насіннєвого матеріалу від насіння бур'янів
- 69. Льняна насіннеочисна гірка ОСГ-0,2А є ...
- 70. Насіннеочисна гірка ОСГ-0,5 призначена для очищення насіння ...
- 71. Принцип роботи насіннеочисника універсального МВР-2 (СУ-0,1)
- 72. Яка назва ПСС-1
- 73. Яка назва МВР-1 (РС-0,5)
- 74. Тип сепаратора РТС-500
- 75. Дати назву машини ІД-10.

Модуль 2. МАШИНИ ДЛЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА

Лабораторно-практична робота 5

ЗЕРНОНАВАНТАЖУВАЧІ І ТРАНСПОРТЕРИ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання зернонавантажувачів і транспортерів.

5.1. Зернонавантажувачі

Зернонавантажувачі призначені для навантажувально-розвантажувальних робіт у зерноскладах і на відкритих токах, перелопачування зернового матеріалу, формування буртів з куп зерна тощо.

Зернонавантажувач 3М-60А (рис. 63) самопересувний. Основними частинами зернонавантажувача є рама 1 з ходовою частиною, скребковий транспортер 5 з двома Т-подібно розміщеними живильниками, поворотна рамка, тример 3 (кидальник), механізми підйому і самопересування, електропривід і освітлення.

Для роботи навантажувача опускають лебідкою завантажувальний транспортер у робоче положення і включають муфту контрпривода. Потім включають електродвигуни завантажувального транспортера і тримера. Упевнившись у нормальній роботі зернового кидальника, включають механізм самопересування, для чого плавно подають важіль керування від нульової позначки вгору і вибирають потрібну швидкість. Завантажувальний транспортер подає зерно в напрямний патрубок тримера. Тример (рис. 63, б) перекидає зерно на висоту до 4,5 м для завантаження його у транспортний засіб або формування буртів зерна.

Тример повертається навколо своєї осі, у кожний бік на 90°, тому навантаження в автомобілі і автопоїзди може проводитись безперервно. Ступінь завантаження зернового кидальника регулюють самоходом. Робоча швидкість може змінюватись до 59 м/год, а транспортна до 475 м/год. Під час буксирування швидкість не має перевищувати 5 км/год. Продуктивність становить до 70 т/год. Потужність електропривода – 9,1 кВт.

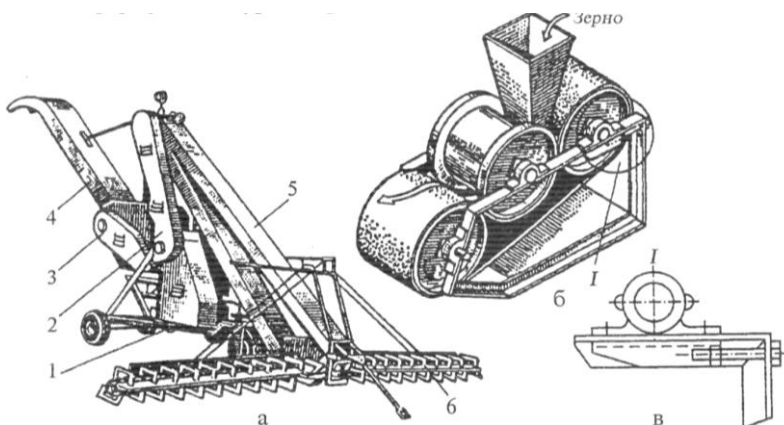


Рис. 63. **Зерновантажувач самопересувний ЗМ-60А:**

- а – загальний вигляд; б – тример; в – натяг стрічки;
 1 – рама з ходовою частиною; 2 – контрпривід; 3 – тример;
 4 – напрямний кожух з козирком; 5 – завантажувальний транспортер;
 6 – живильник скребковий.

Зерновантажувач ЗМ-90У призначений для завантаження і вивантаження зерна із зерноскладів, вантаження зерна в транспортні засоби, механічне перелопачування зерна на відкритих майданчиках і формування буртів із зерна.

Зернометалельник може за допомогою модернізованого тримера, стрічки з напрямленням (ширина-500 мм) перекидати зерно на відстань до 20 метрів і забезпечувати висоту складання до 5 метрів. Додатковий корпус підшипника для редуктора живильника продовжує термін його служби.

Конструкція зернометалельника ЗМ-90У забезпечує: безперервність процесу вантаження зерна в автомашини; вантаження зерна в автопоїзди з висотою до 4-х метрів; рівний розподіл зерна при завантаженні складу; формування буртів з одним гребенем після двох проходів тримера; розосередження зерна з бурту для просушування на майданчику току і формування його в борт після просушування.

Зерновантажувач ЗЗП-80 (рис. 64) призначений для завантаження і вивантаження зерна із зерноскладів, вантаження зерна в транспортні засоби, механічне перелопачування зерна на відкритих майданчиках і формування буртів із зерна.

Продуктивність, т/год – 80. Зерноавантажувач може перекидати зерно на відстань від 15 до 25 метрів і забезпечує висоту складання до 6 метрів.

Номинальна потужність, кВт – 12,1.

Габаритні розміри мм: довжина – 6400; ширина – 5200; висота – 4300.

Він має такі якості:

- можливість повороту тримера на 90 градусів в обидві сторони від подовжньої осі рами;
- вдосконалений тример;
- встановлений додатковий редуктор ходу з блоком сателіта;
- вдосконалений передній хід;
- вдосконалений пульт управління (електроящик);
- обладнаний освітлювальним приладом;
- у тример встановлена нескінченна шевронна стрічка шириною 400 мм, шеврон розташований таким чином, що потік зерна формується вже безпосередньо усередині тримера;
- на тримері і на центральному транспортері встановлені двигуни збільшеної потужності;
- збільшена ширина і висота завантаження.



Рис. 64. Загальний вигляд зерноавантажувача ЗЗП-80.

Зернонавантажувач ПЗМ-80 є більш удосконаленою машиною порівняно із ЗМ-60А. Він також має завантажувальний транспортер з живильником, тример і механізм самопересування. Продуктивність, т/год – 80. Ширина захвату живильника – 4,5 м. Навантажувач переміщує зерновий матеріал на висоту 5 м і на відстань до 12 м. Швидкість руху навантажувача вперед – до 590, а назад – до 200 м/рік. Потужність електродвигунів – 9,1 кВт. Продуктивність навантажувача – до 80 т/год.

Зернонавантажувач ПЗМ-110 (рис. 65) призначений для навантажувально-розвантажувальних робіт на відкритих струмах і в зерноскладах. Зернонавантажувач ПЗМ-110 також чудово зарекомендував себе при вантаженні морських контейнерів для перевезення зерна і залізничних вагонів. Зернонавантажувач ПЗМ-110 спеціально розроблений для забезпечення швидкого вантаження сучасних автомобілів з висотою борту до 5 м і високопродуктивної роботи в зерноскладах. ПЗМ-110 самопересувний. Продуктивність по пшениці – до 110 т/год. Дальність польоту зерна від точки викиду – до 21 м (регулюється). Висота польоту зерна – до 6,5 м (регулюється). Встановлена потужність – 12,1 кВт. Кількість електродвигунів – 3 шт. Висота в робочому положенні – 3,4-4,05 м (регулюється). Довжина в робочому положенні – 6,7 м. Загальний кут повороту тримера щодо вертикальної осі – 254 градуси. Вага в повній комплектності – 1290 кг.



Рис. 65. Загальний вигляд зернонавантажувача ПЗМ-110.

Зернонавантажувач може виконувати наступні технологічні операції:

1. Завантаження і вивантаження зерноскладів.
2. Вантаження зерна в транспортні засоби з висотою борту до 5 м.
3. Механічне перелопачування зерна в зерноскладах на відкритих майданчиках під час підвозки зерна від комбайна.
4. Формування буртів з куп зерна, що залишаються транспортними засобами на майданчиках під час підвозки зерна від комбайна.
5. Сепарацію зерна з відділенням легких домішок.
6. Вантаження контейнерів для перевезення зерна.
7. Вантаження залізничних вагонів.

Поворот тримера на 127° в обидві сторони від подовжньої осі рами навантажувача дає можливість забезпечити: безперервність процесу вантаження зерна в автомашини, автопоїзди, вагони і контейнери;

- розподіл зерна під час завантаження;
- формування буртів з одним гребенем після двох проходів зернометальника;
- розосередження зерна з бурту для просушування на майданчику струму і формування його (після просушування) знову в бурт;
- формування з низького і широкого бурту, вищого і вужчого і навпаки.

Зернонавантажувач ПЗМ-110 має наступні основні переваги:

1. Збільшену регульовану до 21 м дальність і до 6,5 м висоту польоту зерна.

2. Кут повороту тримера метальника в 127° в обидві сторони дозволяє завантажувати техніку або формувати бурти зерна не тільки позаду зернонавантажувача, але і з обох його сторін, а також практично попереду ПЗМ-110. Великий кут повороту тримера дозволяє ПЗМ-110 працювати навіть якщо до нього обмежений під'їзд або неможливо наблизитися за ряду обставин, що склалися.

3. Установка на транспортер ПЗМ-110 триструмкового шківів із запобіжною муфтою дає можливість уникнути прослизання ремня за високих навантажень (прослизання ремня на зернометальниках інших виробників не дає можливості використовувати їх зернометальник на повну потужність). Крім цього, установка триструмкового шківів допомогла уникнути такого неприємного моменту як обрив або розтягування ремня в самий невідповідний момент з подаль-

шою його заміною, що у свою чергу запобігає втраті часу на пошук нового ременя і його установку.

4. Встановлена на даний шків запобіжна муфта дозволяє уникнути псування механізмів живильника і самого транспортера в екстрених випадках, будь то попадання в зерно крупних твердотілих предметів або заклинювання механізму подачі зерна з тих чи інших причин. Це попередить вихід з ладу всього навантажувача, а дана поломка буде усунена з меншими витратами часу і засобів.

5. Важливою відмітною особливістю зернонавантажувача ПЗМ-110 від зернометальників інших виробників є фіксація від самовільного повороту, що не дає можливості під час руху навантажувача передньому колесу повертатися в різні боки, забезпечуючи при цьому рух строго відповідно до заданого напрямку. Фіксація керма дозволяє переміщати навантажувач одній людині, а не вдаватися до допомоги інших осіб. Крім цього, за фіксації навантажувач сам не змінить напрямку руху навіть у разі наїзду на камінь або виступаючий над рівнем підлоги поріг та інші перешкоди.

6. Більший розмір коліс, що збільшило прохідність навантажувача. Це дозволяє уникнути утруднень при заїзді навантажувача в бокс, склад або ангар з піднятим для запобігання попаданню води порогом, а також полегшує транспортування і буксирування зернометальника.

Зернонавантажувач ПЗМ-120, зернометальник ПЗМ-120МР (рис. 66). Зернонавантажувач ПЗМ-120 призначений для навантажувально-розвантажувальних робіт на відкритих токах і в зерноскладах. Зернонавантажувач ПЗМ-120 також чудово зарекомендував себе при вантаженні морських контейнерів для перевезення зерна і залізничних вагонів.

Тип: самохідний. Привід: електричний. Продуктивність по пшениці – до 120 т/год. Дальність польоту зерна від точки викиду – до 25 м (регулюється). Висота польоту зерна – до 7 м (регулюється). Встановлена потужність – 12,1 кВт. Кількість електродвигунів – 3 шт.

Зернонавантажувач – зернометальник ПЗМ-120 спеціально розроблений для забезпечення швидкого вантаження сучасних автомобілів з висотою борту до 5 м і високопродуктивної роботи в зерноскладах. Від зернометальника ПЗМ-90С нашого виробництва зернонавантажувач ПЗМ-120 відрізняється більшою продуктивністю, посиленими і могутнішими рамою, завантажувальним елевато-

ром, живильниками і тримером, а також застосуванням могутніших електродвигунів і відповідно іншою системою захисту електроустаткування від перевантажень.



Рис. 66. Загальний вигляд зерноавантажувача ПЗМ-120.

Зерноавантажувач може виконувати технологічні операції аналогічно зерноавантажувачу ПЗМ-120.

Зернометальник ПЗМ-120МР є новітньою моделлю зернометальника, в якій втілено передові наукові і технічні досягнення.

Зернометальник ПЗМ-120МР призначений для вантаження зернових, олійних, бобових і технічних культур в автомобілі, зерновози, контейнери, залізничні вагони, баржі і тракторні причеми. Зернометальник ПЗМ-120МР також використовується для перекидання зерна в зерноскладах і на відкритих струмах. Зернометальник ПЗМ-120МР має наступні переваги:

- високу продуктивність;
- жорстку надійну конструкцію, в якій втілено безліч побажань працівників сільського господарства;
- наявність освітлення вперед і назад;
- наявність пульта дистанційного керування;

- наявність мотор-редуктора, що дозволяє програмувати параметри роботи зернометальника;
- наявність 4 коліс і диференціала, що значно полегшило управління зернометальником;
- колеса зернометальника мають великий діаметр, крупний протектор, не бояться проколів і перепаду температур;
- тример зернометальника суміщений з підтримерником, ідеально збалансований і має новітню захищену патентом конструкцію;
- труба тримера може регулюватися по висоті від 2,5 до 4,5 м і має оригінальну конструкцію, що дозволяє підвищити дальність і купчастість польоту зерна;
- сучасні уніфіковані по стандартах ЄС підшипникові вузли, електроустаткування і системи захисту;
- висока якість виготовлення.

Навантажувач зерна навісний ПЗН-250 (рис. 67) агрегується з трактором класу 14 і призначений для механізації вантажних робіт на відкритих струмах і накопичувальних майданчиках. Навантажувач зерна ПЗН-250 може виконувати наступні технологічні операції: вантаження зерна в транспортні засоби; механічне перелопачування зерна на відкритих майданчиках і в складах.

Відмітними особливостями даного зернонавантажувача порівняно з існуючими моделями зернонавантажувачів є:

1. Повна відповідність заявленій продуктивності.
2. Навантажувач навішується на трактор типу МТЗ.
3. Конструкція робочих органів виключає застосування ручної праці на допоміжних операціях.
4. Він обладнаний автозчепленням і навішується на трактор протягом 8-10 хвилин.
5. Висота завантаження транспортних засобів – 3,5 м. Можливі зміни за бажанням замовника.
6. Низький відсоток дроблення зерна під час проведення вантажних робіт.
7. На рівному асфальтованому майданчику після проходу навантажувача, втрати зерна мінімальні.
8. Навішування на трактор і привід від ВОМ виключають потребу в електричній енергії для приводу робочих органів і додають навантажувачу високу мобільність.
9. Навантажувач швидко і легко складається в транспортне положення і здійснює переїзди усередині господарства із швидкістю 20 км/год.

10. Висока надійність і якість виготовлення, простота в обслуговуванні.

Технічна характеристика. Продуктивність, т/год – 250. Живильник – шнек. Орган, що транспортується – скребковий транспортер. Висота завантаження транспортних засобів, максимально, мм – 3500. Ширина захоплення, мм – 2700. Маса, кг – 850.



Рис. 67. Загальний вигляд зернонавантажувача ПЗН-250.

Навантажувач зерна електричний самохідний ПЗЕС-200 (рис. 69) призначений для вантаження зерна у великовантажні транспортні засоби, формування буртів зерна, механічного перелопачування його на відкритих майданчиках і в складських приміщеннях, а також завантаження і вивантаження зерна із зерносховищ.

Відмітними особливостями даного навантажувача (метальника) порівняно з існуючими моделями зернонавантажувачів є:

- вдосконалена конструкція тримера, що дозволяє підвищити продуктивність зерномета до 200 т/год і збільшити дальність польоту зерна від місця огорожі до 25 м;
- наявність чотириточкової опори рами навантажувача, яка забезпечує стійкішу роботу у навантажувача в робочому режимі за різних кутів повороту тримера;
- менш енерго- і металосмний;

- спрощений механізм включення і відключення провідних коліс при транспортуванні зерно мета;
- полегшений підйом похилого транспортера в транспортне положення;
- висока надійність і якість виготовлення, простота в обслуговуванні.

Мобільний і зручний під час роботи в складських приміщеннях і незамінний при завантаженні великовантажних транспортних засобів як усередині приміщень, так і на відкритих майданчиках. Продуктивність за годину чистого часу (макс.), т/год – 200. Висота вантаження в транспортні засоби, м – 4. Висота складування зерна, м – 6. Дальність польоту зерна від місця огорожі, м – 25. Маса в повній комплектності, кг – 1100. Встановлена потужність, кВт – 16,5. Габаритні розміри: у робочому положенні: довжина, м – 6,7; ширина, м – 5,8; висота, м – 4; у транспортному положенні: довжина, м – 4,10; ширина, м – 2,0; висота, м – 2,0.



Рис. 68. Загальний вигляд зерноавантажувача ПЗЕС-200.

Зерноавантажувач пересувний ЗПС-100А (рис. 69) призначений для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

Зернонавантажувач самопересувний ЗПС-100А має таке ж призначення, як і зернонавантажувач ЗМ-60А, крім сепарації зерна з відокремленням легких домішок. Його продуктивність за годину чистої роботи становить до 100 т, висота навантаження – 2,6-3,0 м. Потужність електродвигуна – 9,1 кВт. За загальним виглядом він схожий на зернонавантажувач ЗМ-60А, тільки замість тримера встановлений відвантажувальний стрічковий транспортер. Відвантажувальний транспортер монтується на поворотній колонці, за допомогою якої його можна обертати в обидва боки на 90°, фіксуючи у певному положенні спеціальним гальмом. Робоча швидкість навантажувача (одноступінчаста) – 40 м/год, транспортна – 600 м/год.



Рис. 69. Загальний вигляд зернонавантажувача ЗПС-100А.

Зернометальник МЗС-170 «ГОЛІАФ» (рис. 70) призначений для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт за наступних технологічних операцій:

- вантаження-розвантаження зерноскосищ;
- завантаження зерна в транспортні засоби;
- механічне перелопачування зерна на відкритих майданчиках;
- формування буртів із зерна;
- сепарація зерна з відсіюванням легких фракцій.

Технічна характеристика. Тип: самохідний, електричний. Продуктивність за одну годину, т – до 170. Дальність польоту зерна, м, – до 30. Висота метання зерна, м, – до 8. Габаритні розміри, в робочому положенні, мм: довжина – 5700; ширина – 5500; висота – 4100. Споживана потужність, кВт, – не більше 15,6. Маса, кг, – не більше 1250. Кількість обслуговуючого персоналу – 1 чол. Робоча ширина захоплення, не менше, м – 5,2.



Рис. 70. Загальний вигляд зернометальника МЗС-170 «ГОЛІАФ».

Особливості зернометальника МЗС-170 «ГОЛІАФ»:

- всі робочі органи мають прямий привід, відсутність ремінних і максимальне зменшення ланцюгових передач;
- повна відсутність місць мастила, заміна масел в мотор-редукторах через 4000 мотогодин;
- у зв'язку із зміною кінематики приводу, ресурс скребкових транспортерів збільшений в 2 рази;

- з відмовою від блоку конічних редукторів ресурс приводу живлячих транспортерів збільшений в 40 разів;
- рівень шумів і вібрації зменшений в 2 рази;
- наявність дистанційного керування пересування зернометаліка «вліво-управо» і «вперед-назад», освітлення робочої зони завантаження;
- легкість повороту тримера через його установку на блоці конічних підшипників;
- дальність і висота метання зерна, плавне регулювання подаючого жолоба з геометрією, що змінюється, дозволяє здійснювати завантаження практично будь-яких транспортних засобів без їх переміщення.

Зернометалік МЗС-90-01 ДАВІД (рис. 71) призначений для механізації завантажувально-розвантажувальних робіт на зернотоках: вантаження-розвантаження зерносховищ, завантаження зерна в транспортні засоби, механічне перелопачування зерна на відкритих майданчиках, формування буртів із зерна, сепарація зерна з відсіюванням легких фракцій. Створений спеціально для швидкісного завантаження великовантажних машин!



Рис. 71. Загальний вигляд зернометаліка МЗС-90-01 ДАВІД.

Технічна характеристика. Тип: самохідний, електричний. Продуктивність за одну годину, т – до 120. Дальність польоту зерна, м – до 30. Висота метання зерна, м – до 8. Габаритні розміри, в робочому положенні, мм: довжина – 5700; ширина – 5900; висота – 4400. Споживана потужність, кВт – не більше 12,35. Маса, кг – не більше 1250. Кількість обслуговуючого персоналу – 1 чол. Робоча ширина захоплення, не менше, м – 5,2.

Робочі органи мають прямий привід мотор-редуктор – відсутність ремінних і максимальне зменшення ланцюгових передач. Відсутність витрат часу на мастило зернометальника – заміна масел в мотор-редукторах через 4000 мотогодин. У зв'язку із зміною кінематики приводу, ресурс скребкових транспортерів збільшений в 2 рази. З відмовою від блоку конічних редукторів ресурс приводу живлячих транспортерів збільшений в 40 разів. Рівень шумів і вібрації зменшений в 2 рази. Наявність дистанційного керування пересування зернометальника «вліву-управо» і «вперед-назад», освітлення робочої зони завантаження. Легкість повороту тримера через його установку на блоці конічних підшипників. Дальність і висота метання зерна, плавне регулювання подаючого жолоба з геометрією, що змінюється, дозволяє здійснювати завантаження практично будь-яких транспортних засобів без їх переміщення.

Навантажувач зерна МЗУ-90 (рис. 72) призначений для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт на відкритих струмах і в зерноскладах.



Рис. 72. Загальний вигляд зернометальника МЗУ-90.

Навантажувач зерна може виконувати наступні технологічні операції:

1. Завантаження і вивантаження зерноскладів.
2. Вантаження зерна в транспортні засоби з висотою борту до 2,8 м.
3. Механічне перелопачування зерна в зерноскладах на відкритих майданчиках під час підвозки зерна від комбайнів.
4. Формування буртів з куп зерна, що залишаються транспортними засобами на майданчиках під час підвозки зерна від комбайнів.
5. Сепарацію зерна з відділенням легких домішок.

Пристрій і робота машини. Характерною особливістю навантажувача є можливість завантаження складів з висотою складування зернового матеріалу до 5 м, а також формування високих буртів на майданчиках відкритих струмів з дальністю метання зерна до 15 м.

Поворот тримера метальника на 90°; у обидві сторони від подовжньої осі рами дає можливість забезпечити:

- безперервність процесу вантаження зерна в автомашини і в автопоїзди;
- розподіл зерна при завантаженні складу;
- формування буртів з одним гребенем після двох проходів зернового метальника;
- розосередження зерна з бурту для просушування на майданчику струму і формування його (після просушування) знову в бургт.

Навантажувач складається з наступних вузлів і механізмів:

- рами з ходовою частиною;
- механізму самопересування;
- транспортера завантажувального з двома Т-подібно розташованими живильниками;
- тримера з поворотною рамкою;
- електроприводів.

Завантажувачі зерна самохідні 33С-60 і 33С-80 (рис. 73) призначені для механізації вантажно-розвантажувальних робіт із зерном на відкритих струмах і у складських приміщеннях.

Завантажувач виконує:

- вантаження зерна в склад і вивантаження з складу;
- завантаження зерна в транспортний засіб;
- розкидання зерна на відкритих майданчиках;
- формування буртів з окремих куп зерна.

Технічна характеристика завантажувачів зерна самохідних ЗЗС-60 і ЗЗС-80 подана в табл. 21.



Рис. 73. Загальний вигляд зернометаліка МЗУ-90.

Таблиця 21 – Технічна характеристика завантажувачів зерна самохідних ЗЗС-60 і ЗЗС-80

Показники	Тип комплектації	
	ЗЗС-60	ЗЗС-80
Тип	Самохідний	Самохідний
Продуктивність, т/год	70	80
Дальність польоту зерна від точки викиду із завантажувача, м	до 10	до 10
Висота кидання зерна, м	не менше 4	не менше 4
Дроблення зерна %	не більше 0,2	не більше 0,2
Габаритні розміри мм, не більше: - у робочому положенні без повороту тримера:		
довжина	6900	6900
ширина	4900	4900
висота	3400	3400
- у робочому положенні з тримером, поверненим на 90°:		
довжина	4400	4400
ширина	4900	4900
висота	3400	3400
Робоча швидкість, км/год	0,059	0,059
Транспортна швидкість при самопересуванні, км/год	0,475	0,475
Швидкість транспортування, що максимально допускається, км/год	5	5
Встановлена потужність, кВт	9,1	9,1
Маса загальна, кг	1210	1210
Кількість обслуговуючого персоналу, чол.	1	1
Питома витрата електроенергії, не більш, кВт-год/т	0,1	0,1

Зернонавантажувач САД ЗП-20 (рис. 74) пересувний (шнеково-скребковий) призначений для механізації подачі зерна в сепаруючі, зерноочисні машини, а також машини для переробки зерна. Здатний працювати в комплексах і технологічних лініях по очищенню, калібруванню і переробці зерна.

Машина може використовуватися в ангарах, критих або відкритих струмах, майданчиках, складах або в інших приміщеннях.

Технічна характеристика. Продуктивність – 20 т/год. Споживана потужність – 3,0 кВт. Габарити: довжина – 3500 мм, висота – 3720 мм, висота підйому – 3500 мм, ширина захвату – 4500 мм. Маса – 430 кг.



Рис. 74. Загальний вигляд зернонавантажувача САД ЗП-20.

Самохідний ковшовий шнековий навантажувач Р6-КШП-6 (рис. 75) призначений для завантаження зерна і кукурудзи в качаних з наземних складських площ в автомашини, на транспортери та інші приймачі, а також може бути використаний для штабелювання зерна і роботи усередині складів.

Складається з ковшового елеватора з підгрібаючими шнеками, поворотного підйомно-спускового стрічкового транспортера, колісного візка. Привід робочих органів і пересування навантажувача

здійснюються від п'яти електродвигунів і двох гідроциліндрів. Основні виробничі процеси навантажувача можуть бути проведені в автоматичному режимі роботи. Управління навантажувачем – дистанційне з переносного пульта управління. Навантажувач обслуговує одна людина.



Рис. 75. Загальний вигляд зернонавантажувача *P6-KSH-6*.

Технічні характеристики P6-KSH-6. Технічна продуктивність на зерні і на кукурудзі, т/год – 110 і 65. Максимальна висота скидання зерна, мм – 3100. Швидкість при пересуванні самоходом, м/с – 0,1. Кут повороту транспортера, град – 3,1. Ширина захвату, мм – 1800. Дорожній просвіт (за піднятого елеватора), мм – 180-200. Встановлена потужність електродвигунів, кВт – 10, 8. Габаритні розміри, мм: довжина – 7150, ширина – 1820, висота – 2540. Маса, кг – не більше 2100.

Зернонавантажувачі ТМ 1, ТМ 3 (шнекові) (рис. 76) призначені для завантаження зерна, сояни, кукурудзи, снігу, вугілля.

Продуктивність по зерну 200 т/год, висота вантаження 3,5, гідравлічний поворот стріли з транспортером вправо, вліво 60 градусів, повний привід, встановлений двигун внутрішнього згоряння Д-240(МТЗ).



Рис. 76. Загальний вигляд зернонавантажувача ТМ 3.

Зерновий навантажувач ЗПШ-7,5 (зернонавантажувач шинковий) (рис. 77) призначений для вантаження, розвантаження, горизонтального переміщення зерна, насіннячка, крупи, будівельних та інших сипких матеріалів з бурту в кузов автомобіля або причепа, підйому на висоту, горизонтального переміщення зерна.



Рис. 77. Загальний вигляд зернонавантажувача ЗПШ-7,5.

Технічна характеристика. Продуктивність відповідно – 8–20 т/год. Висота підйому – 1–7 м. Діаметр корпусу – 152 мм. Частота обертання шнека – 500 хв^{-1} . Маса – 224–340 кг. Виговоряється в чотирьох варіантах за бажанням замовника, з довжиною корпусу – 5, 7, 10, 12 м. Зручний під час транспортування, оскільки складається з окремих корпусів довжиною по 2,5 м. Електродвигун потужністю 2,2 кВт.

Зерноавантажувач шнековий К4-КВП-50 (рис. 78) призначений для вантаження, розвантаження, горизонтального переміщення зерна, насіннячка, крупи, будівельних та інших сипких матеріалів з бурту в кузов автомобіля або причепа, підйому на висоту, горизонтального переміщення зерна.



Рис. 78. Загальний вигляд зерноавантажувача К4-КВП-50.

Технічна характеристика. Продуктивність зерноавантажувача шнекового К4-КВП-50 – 50 т/ч. Діаметр шнека – 200 мм. Кут нахилу шнека від 15 до 45 град. Висота скидання від 2200 до 7800 мм. Число обертів шнека – 620 хв^{-1} . Потужність двигуна приводу шнека – 11,0 кВт. Маса машини – 1000 кг.

Габарити, мм:

- піднятий стан: довжина – 9600, ширина – 2000, висота – 7800;
- опущений стан: довжина – 11200, ширина – 2000, висота – 3100 мм.

Пневматичні навантажувачі зерна призначені для горизонтального та вертикального транспортування дрібнонасінного матеріалу і зернових культур. Транспортёр працює в режимі нагнітання і всмоктування.

Призначення: зернонавантажувач нагнітаючий НПЗ-4.

Зернонавантажувач нагнітаючий НПЗ-4 (рис. 79) призначений для горизонтального та вертикального транспортування дрібнонасінного матеріалу і зернових культур. Транспортёр працює в режимі нагнітання – матеріал засипається з причепа або іншого завантажувального пристрою в приймальний бункер і подається на висоту 3 м, або транспортується на довжину 10 м.

Технічна характеристика. Продуктивність – 4 т/год. Споживана потужність – 4,0 кВт. Максимальна відстань транспортування – 10 м. Максимальна висота транспортування – 3 м. Габарит: довжина – 2500 мм, ширина – 520 мм, висота – 3580 мм. Маса – 120 кг.

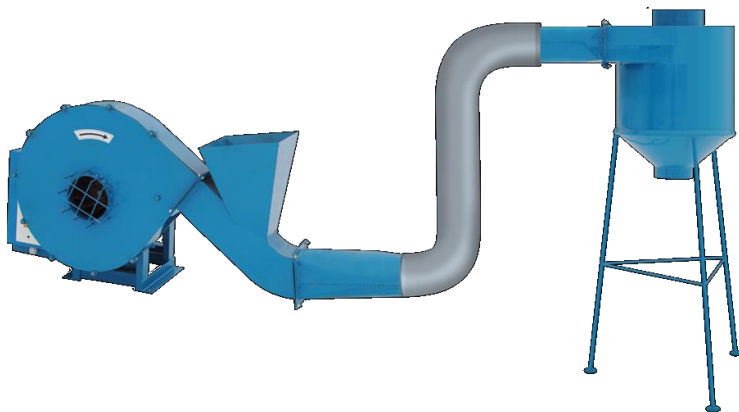


Рис. 79. Загальний вигляд зернонавантажувача нагнітаючого НПЗ-4.

Зернонавантажувач нагнітаючий НПЗ-4 застосовують для подачі зерна в сепаратори і до інших зерноочисних машин, а також може використовуватися в ангарах, критих або відкритих токах, майданчиках, складах або в інших приміщеннях.

Всмоктуючий-нагнітаючий перевантажувач (рис. 80) слугує для забезпечення всмоктування зернових або інших продуктів, і подаль-

шого нагнітання продукту до місця вивантаження. Принцип роботи пневмонавантажувача схожий на принцип роботи звичайного пилососа. Пневматичні зернонавантажувачі використовуються для пневматичного завантаження і вивантаження зерна, ріпаку та ін. Ці установки можна використовувати як в умовах підлогових складів, так і в великих зернових силосах. Точний лопатевий шлюз проводить зерно, яке засмокталося, в транспортний канал. Заздалегідь у всмоктуючому трубопроводі за допомогою спеціального всмоктуючого сепаратора, розділяється повітря від продукту, що транспортується. Ці компресори мають електропривід від 7,5 до 22 кВт. Як альтернатива пропонуються пневмонавантажувачі з моделі РТЦ 150/30, яка приводиться в дію за допомогою ВОМ трактора. Ця модель особливо добре підходить для робочих площ, на яких відсутнє підведення електрики. Привід здійснюється за допомогою клинового ремня, у моделі ZGSD 1700 мотор знаходиться прямо на валу.

Завдяки труби завдовжки 1, 2, 3 і 4 м тощо, колінам 15, 30, 45, 60 і 90 градусів, трубопровід пневмозавантажувача може бути максимально відповідним для конкретних умов підприємства.



Рис. 80. Загальний вигляд всмоктуючого-нагнітаючого перевантажувача.

Пневмопогрузчики зерна виготовляються з потужністю двигуна до 22 кВт, продуктивністю до 35 т/год. Моделі BG і ZG оснащені лопатевим шлюзом, який забезпечує подачу продукту на нагні-

тання. Дані машини здатні транспортувати зерно на відстань до 100 м і висоти до 20 м не травмуючи його. Ідеально підходять для завантаження підлогових складів, вивантаження вагонів тощо.

5.2.Транспортери зерна.

Транспортери зернові шнекові призначені для підйому і транспортування зерна та інших будь-яких сипких матеріалів.

Транспортер складається з металевої закритої сурми, усередині якої обертається вал з лопатями (шнек). При обертанні шнека лопаті проштовхують продукт вгору по трубі, виключаючи його розпилювання і просипання.

Транспортер зерна шнековий висотний ТШВ (рис. 81). Модельний ряд висотних завантажувачів зерна складається з 7 різних за продуктивністю і розмірами найменувань, і кожен модельний ряд відрізняє висока надійність, мінімум витрат на обслуговування і споживаної потужності.



Рис. 81. Загальний вигляд транспортера зерна шнекового висотного типу ТШВ.

Подаючий шнек висотного перегрузчика зерна може розташовуватися зліва або праворуч від головного шнека залежно від умов

роботи. Приймальний бункер за замовленням може бути обладнаний гідромоторами для полегшення переміщення подаючого шнека в робоче положення.

Привід подаючого шнека здійснюється двома редукторами, які не знижують пропускної спроможності за перевантаження зерна. Унікальна конструкція важеля опорної стійки дозволяє із значно меншими зусиллями піднімати головний шнек. Досягши бажаної висоти, блокуючий клапан гідравліки припиняє подачу масла, фіксуючи тим самим гідроциліндр підйому. Технічна характеристика транспортера зерна шнекового висотного типу ТШВ подана в табл. 22.

Таблиця 22 – Технічна характеристика транспортера зерна шнекового висотного типу ТШВ

Показники	Модель						
	ТШВ-140-11	ТШВ-140-13	ТШВ-140-14	ТШВ-140-16	ТШВ-280-15	ТШВ-280-18	ТШВ-280-20
Продуктивність, т/год	140	140	140	140	280	280	280
Колія коліс, м	2,7	3,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Висота, м							
мінімальна	3,4	3,4	3,8	4,1	4,1	4,2	4,5
середня	7,2	8,4	9,2	10,4	9,7	11,1	12,3
максимальна	11,0	13,3	14,6	16,8	15,2	18,1	20,2
Виліт, м							
мінімальний	7,9	9,2	10,9	13,9	11,3	13,8	16,9
середній	-	-	10,2	12,8	10,1	12,1	14,7
максимальний	5,5	6,8	8,5	10,6	8,4	9,7	11,8
Діаметр, мм	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	13"	13"
Довжина, м	15	18	21	24	26	21	29
Розмір приймального бункера, м	1,1x1,5	1,1x1,5	1,1x1,5	1,1x1,5	1,1x1,5	1,1x1,5	1,1x1,5
Споживана мінімальна потужність на ВОМ (540 хв ⁻¹), л.с.	60	68	75	85	100	110	120
Маса, кг	1155	1356	1522	1644	2349	2896	3034

Транспортери зерна – норії (30, 50, 80, 130, 150 т/год, рис. 82) призначені для вертикального транспортування сипких матеріалів дрібно- і середньозернистих, а також розсипом в грудочках з нижчого рівня на вищий.

Пристрій може транспортувати зернові культури, кукурудзу, насіння зернобобових і олійних рослин, фуражний корм (комбі-

корм, роздроблене зерно, гранулат, брикети) і тому подібне. Транспортування сировини може відбуватися безперервно з ручним або механічним завантаженням.



Рис. 82. Загальний вигляд норії.

Норії знаходять широке застосування в:

- обробці зерна (прийом, очищення, сушка, зберігання тощо);
- виробництві і змішуванні фуражу;
- сільському господарстві;
- підприємствах харчової промисловості.

Транспортери зерна ланцюгоскребкові (50, 80, 130, 150 т/год, рис. 83) призначені для горизонтального або пологопохилого (під кутом до 10 град. до горизонтальної поверхні) переміщення зерна, висівку, шроту, комбікормів та ін. сипких матеріалів і продуктів.

Скребковий конвеєр складається з приводної і натяжної станцій, прохідних, завантажувальних, розвантажувальних і аспіраційних секцій жолоба і одноцепного і дволанцюгового тягового органу. Порядок стиковки секцій і їх кількість залежать від мети експлуатації. Управління конвеєром – автоматичне, дистанційне.



Рис. 83. Загальний вигляд скребкового конвеєра.

Транспортер знаходить широке застосування в:

- обробці зерна (прийом, очищення, сушка, зберігання, експедиція і тому подібне);
- виробництві і змішуванні фуражу;
- сільському господарстві;
- підприємствах харчової промисловості.

Транспортери зерна стрічкові (50–130 т/год, рис. 84) із стрічкою різної ширини (400 і 650 мм) і можливою робочою довжиною до 100 м. Стрічковий транспортер призначений для горизонтального транспортування (з обмеженням кута нахилу стрічки до 30°) матеріалів дрібно- і середньозернистих, а також розсипом в грудочках. Пристрій може транспортувати зернові культури, кукурудзу, насіння зернобобових і олійних рослин, фуражний корм (роздроблене зерно, гранулат і брикети) і тому подібне. Транспортування сировини може відбуватися безперервно з ручним або механічним завантаженням.

Безстержневі гвинтові конвеєри призначені для горизонтального, похилого і вертикального транспортування порошкоподібних, а також кускових матеріалів різного ступеня абразивності, об'ємною вагою до 3500 кг/м³ включно.



Рис. 84. Загальний вигляд стрічкового транспортера.

Не зважаючи на те, що безстержневі конвеєри відомі достатньо давно більшості світових виробників, вітчизняне машинобудування до недавнього часу не могло похвалитися серйозними успіхами в даній області.

Саме безстержневі гвинтові конвеєри демонструють абсолютно нові можливості економного переміщення великих об'ємів найрізноманітніших вантажів. Особливо виразно переваги даного виду конвеєрів виявляються за порівняння питомих витрат на транспортування середньо- і високоабразивних матеріалів, таких як пісок, щебінь, цемент, гравієві суміші, металургійні шлаки тощо.

Через відсутність центрального валу ступінь заповнення безстержневого конвеєра матеріалом вищий, ніж в шнеках «класичної» конструкції. Місце, яке раніше займав вал, тепер повністю заповнено матеріалом, що транспортується, а це означає, його більший об'єм може бути переміщений за один оборот гвинта.

Безстержневий гвинтовий конвеєр є трубою, усередині якої встановлена спіраль, один кінець якої сполучений з валом мотор-редуктора. Особливістю даної конструкції є повна відсутність деталей, що перешкоджають вільному просуванню матеріалу в корпусі конвеєра. Не маючи на своєму шляху додаткових перешкод у вигляді підшипникових опор, шестерень, ланцюгів і так далі, продукт, що транспортується, практично в повному об'ємі рухається до виходу корпусу, що виключає появу застійних зон або переуцільнених ділянок.

Маючи простішу конструкцію, безстержневі конвеєри містять меншу кількість деталей, що контактують з переміщуваним матеріалом, що збільшує надійність і безвідмовність транспортних машин цього типу.

Спіральні конвеєри (гнучкі шнеки, рис. 85) порівняно з гвинтовим конвеєром «класичної» конструкції, шнек якого навитий навколо жорсткої осі, гнучкі або як їх ще називають безосьові спіральні конвеєри мають ряд переваг. Перш за все, це висока технологічна мобільність – можливість створення просторових трас, з траєкторією руху матеріалу близькою до оптимальної.

Зважаючи на те що ступінь заповнення корпусу матеріалом у гнучких шнеків вище, – їх продуктивність більша, ніж у «жорстких» за однакових діаметрів гвинта і кількості оборотів. У спіральних конвеєрах місце, яке зазвичай займає вал, виявляється повністю заповнене матеріалом, що транспортується, а це означає, більший його об'єм може бути переміщений за кожен оборот гвинта. Не маючи на своєму шляху перешкод у вигляді підшипникових опор, шестерень, ланцюгів і так далі, матеріал, що транспортується, в повному об'ємі рухається до виходу без появи застійних зон або переуцільнених ділянок.

До переваг конвеєрів з гнучкою спіраллю слід також віднести низький рівень енергоспоживання, герметичність, можливість подачі матеріалу по нахилах і поворотах траси без утворення переуцільнених ділянок і пробок.

Таким чином, спіральні конвеєри є найбільш раціональними, а іноді і єдиною можливим варіантом транспортування сипких матеріалів в умовах щільного комплектування технологічного устаткування. Технічна характеристика спіральних конвеєрів подана в табл. 23.



Модель 220



Модель 300



Модель 350



Модель 500

Рис. 85. Вигляд спірального конвеєра.

Таблиця 23 – Технічна характеристика спіральних конвеєрів

Показники	Модель			
	Модель 220	Модель 300	Модель 350	Модель 500
Продуктивність (якщо густина матеріалу 640кг/м^3), кг/хв	6,8	22,67	45,37	99,8
Зовнішній діаметр труби, мм	55	75	90	125
Товщина стінок труби, мм	3,05	1,83	1,83	1,83
Максимальна довжина однієї системи із трьома дугами, м	76	61	46	46
Довжина додаткової системи (на скільки можна подовжити наявну систему), м	92	72	56	56

Автомобілерозвантажувач призначений для вивантаження зерна і інших сипких продуктів з автомобілів і автопоїздів без їх розчеплення. Автомобілерозвантажувач (рис. 86) стаціонарний, проїзний. Автомобілі загальною масою до 30 т розвантажують на великій платформі через задній борт, а причеи загальною масою до 12 т – через бічний борт на малій платформі. Груз під час вивантаження поступає в загальний приймальний бункер. Управління роботою автомобілерозвантажувача дистанційне.

Гідродомкрати великої і малої платформи обслуговуються однією гідросистемою. Регулювання і обмеження кута нахилу великої платформи здійснюють за допомогою кінцевих вимикачів. Для обмеження кута нахилу малої платформи у верхній частині циліндра гідродомкрата передбачений перепускний отвір.

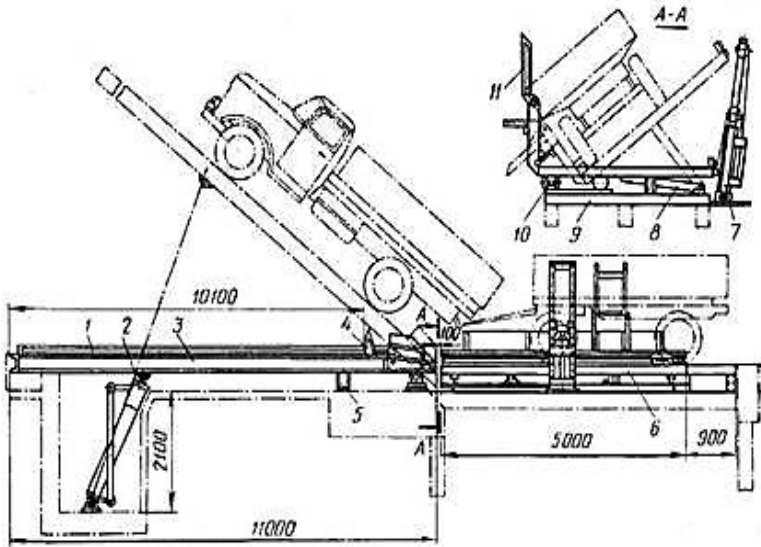


Рис. 86. Схема автомобілерозвантажувача ГУАР-30:

- 1 – напрямні великої платформи; 2 – гідродомкрат великої платформи; 3 – велика платформа; 4 – упор; 5 – виштовхувач коліс; 6 – мала платформа; 7 – гідродомкрат малої платформи; 8 – фіксуючий ричаг; 9 – рама малої платформи; 10 – каток; 11 – механізм відкривання і закривання борта.

Малу платформу в будь-якому проміжному положенні зупиняють, вимикаючи електромагніт крана управління.

Аналогічну конструкцію мають автомобілерозвантажувачі У15-УРВС і У15-УРАГ.

У звіті описати: тему роботи, мету, принцип роботи, нарисувати технологічну схему та технічні характеристики ЗМ-60А, ПЗН-250, ЗПС-100А, норії, ГУАР-30.

Лабораторно-практична робота 6

ЗЕРНОСУШАРКИ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання зерносушарок.

6.1. Способи сушіння зерна. Класифікація зерносушарок. Агротехнічні вимоги.

Сушіння – основна технологічна операція з приведення зерна й насіння до стійкого стану. Тільки після того, як із свіжозібраної зернової маси видалено всю надлишкову вологу і зерно доведено до сухого стану, можна розраховувати на подальшу надійну збереженість продукції.

Сушіння полягає у видаленні з матеріалу будь-якої рідини, в результаті чого в ньому збільшується відносний вміст сухої частини.

Відомо, що в сухій зерновій масі всі живі компоненти, крім шкідників та комах, перебувають в анабіотичному стані. Зберігання зерна сухим – основний засіб підтримання високої життєдіяльності насіння в зернових партіях усіх культур, а також якості продовольчого зерна протягом тривалого строку зберігання.

Усі способи сушіння зерна враховують сорбційні та інші його властивості. Зерно як об'єкт сушіння – це живий організм з капілярно-пористою структурою. Плодові оболонки насіння пронизані капілярами, тому є проникними для пари води. Насінні оболонки й алейроновий шар, навпаки, відносно малопроникні для пари води і за неправильного режиму сушіння можуть бути причиною здуття зерна, спричиненого затримкою видалення водяної пари, яка накопичилась всередині ендосперму. Крім того, зародок містить дуже чутливі до температури водорозчинні білки – альбуміни. За температури вище 41-42 °С білки зародка, наприклад пшениці, денатують, тобто насіння втрачає схожість. Білки клейковини більш термостійкі, однак температура нагрівання нормальної, міцної і слабкої за пружністю клейковини сильної пшениці не має перевищувати відповідно 50, 45 і 55 °С.

Сушіння – складний технологічний тепломасообмінний процес, який має забезпечити збереженість усіх властивостей речовин у зерні, що можливо за умови дотримання оптимальних параметрів

цього процесу. Так, під час сушіння постійно змінюються термодинамічні й теплофізичні властивості зерна, зокрема теплоємність і теплопровідність. Тому необхідно суворо дотримуватися рекомендованих режимів сушіння насіння кожної культури, залежно від його вологості та цільового призначення.

За радіаційного способу сушіння використовують теплоту енергії сонця чи інфрачервоних променів. Приклад – повітряно-сонячне сушіння, коли волога випаровується тільки через поверхню насипу зернової маси. У південних районах України для сушіння невеликих партій зерна цей спосіб використовується й донині.

Ефективність процесу сушіння залежить від товщини шару зерна, частоти його переміщування, інтенсивності сонячної радіації, сили вітру, властивостей майданчика. Останній обладнують так, щоб він мав південний нахил. Шар зерна зернових злакових має бути гребенистим завтовшки 10 – 20 см, зернобобових 10-15, проса 4-5см.

За температури насипу 25-30 °С його треба переміщувати, оскільки нагрівання його верхнього шару призводить до інтенсивного випаровування вологи, внаслідок чого виникає різниця температур між верхнім нагрітим і нижнім холодним шарами. Тепле повітря вологомістке, однак при зіткненні з холодним зерном вологоємність його знижується й утворюється конденсаційна волога.

За додержання всіх вимог та достатньої інсоляції, якщо вологість зерна не перевищувала 17–18 %, вона за один день знижується на 1-3 %. Якщо вологість зерна вища, повітряно-сонячне сушіння малоєфективне. За такого сушіння поліпшується схожість зерна, успішніше відбувається післязбиральне дозрівання, зменшується кількість мікрофлори та пошкодженість зерна шкідниками. Обмежене застосування повітряно-сонячного сушіння пояснюється потребою у великих майданчиках для розміщення зерна, залежністю його від метеорологічних факторів, низькою механізацією процесу. Найчастіше повітряно-сонячне сушіння застосовують у насінництві або для доведення до базисних кондицій невеликих партій зерна.

Використовують такі основні способи сушіння зернового матеріалу: конвективний, кондуктивний, радіаційний, сорбційний, електричний та ін.

Конвективний забезпечує передачу теплоти від рухомого теплоносія (підігрітого повітря або суміші повітря з продуктами згоряння палива) до зернового матеріалу. Теплоносій одночасно з

передачею теплоти є агентом сушіння, тобто вбирає вологу із зерна. Цей спосіб широко застосовують в зерносушарках.

За *кондуктивного* способу теплота зерновому матеріалу передається – від нагрітої поверхні. Використання його обмежене через велику витрату палива, значну нерівномірність сушіння зерна і низьку продуктивність.

Радіаційний спосіб забезпечує безконтактне нагрівання зерна променями сонця (природне сушіння) або інфрачервоними випромінювачами від спеціальних генераторів (штучне сушіння). Штучне сушіння вимагає великих витрат енергії і має низький ККД. Природне сушіння проводять в ясну погоду на відкритих майданчиках за товщини шару зерна 100-150 мм. Сонячне проміння знижує вологість на 2-3 %, а повітряне – на 1 %.

За *сорбційного* способу використовують вологовбирні матеріали (тирса, хлорид кальцію тощо) або змішують вологе зерно із сухим. Застосовують його рідко.

Електричний спосіб ґрунтується на використанні струму високої частоти (СВЧ). Теплота виділяється за рахунок інтенсивного руху молекул зерна у полі СВЧ. Виробниче застосування цього способу обмежене.

Молекулярне сушіння зерна проводять у вакуумних установках. Тут спочатку створюють вакуум, в результаті чого волога від перепаду тиску в зерні та в середовищі виділяється на поверхню і замерзає, а за наступної подачі до зерна теплоти швидко випаровується. Так можна сушити овочі, фрукти. Собівартість такого сушіння надто висока і на практиці його застосовують мало.

Технологія теплового сушіння. За конвективного сушіння зерно, залежно від типу зерносушарки, перебуває в нерухомому (камерні зерносушарки), малорухомому (шахтні) та падаючому (рециркуляційні) стані. Зерно в нерухомому стані сушать у жалюзійних, лоткових і стелажних сушарках або за допомогою установок активного вентилявання. Як правило, використовують теплоносії з температурою 35-40 °С за швидкості висушування 0,5-1,5 % його за годину, тобто ці сушарки малопродуктивні. Крім того, зерно у них не завжди рівномірно просихає.

Конвективним способом сушать зерно й насіння всіх культур, а також малосипучі матеріали – лляний ворох, насінники овочевих культур тощо.

Зерносушарки класифікують за конструкцією, типом сушильної камери (шахтні, барабанні і вібраційні), характером процесу сушіння (періодичної або безперервної дії), напрямком руху теплоносія відносно зернового матеріалу (прямопотокові або з поперечним і змішаним потоками), за станом дії (стаціонарні або пересувні), видом теплоносія (нагріте повітря або суміш його з продуктами згоряння палива), видом палива (тверде, рідке або газоподібне) і за станом зернового матеріалу (нерухомим, рухомим, псевдозрідженим тощо). Найбільш широке застосування одержали шахтні і барабанні зерносушарки з рухомим зерновим матеріалом. Вони бувають стаціонарні і пересувні. Сушіння з нерухомим зерновим матеріалом використовують в установках активного вентилявання зерна (вентильовані бункери), декових і наземних сушарках.

За сушіння нагрівання насіннєвого матеріалу зернових культур не має перевищувати 43-48 °С, зернобобових – 30-35 °С, а продовольчого зерна – 50 °С. Нерівномірність нагрівання зерна має складати не більше 3-4 °С, а нерівномірність сушіння – 1 °С. Випаровування вологи за однократний процес сушіння не має перевищувати 5-6 % для зернових і 3-4 % – для зернобобових, кукурудзи, гречки та деяких інших культур.

Після сушіння зерновий матеріал слід охолодити. Температура зерна не має перевищувати температуру повітря більш ніж на 10-15 °С. Зерно не має бути підгорілим, з луснутими оболонками зерна тощо. Для зберігання вологість зерна має бути не більше 14-15 %.

Для сушіння продовольчого зерна температура теплоносія у барабанних зерносушарках становить 120-200 °С, а для насіння – 100-160 °С.

У шахтних сушарках температура теплоносія для продовольчого зерна має бути не більше 100-140 °С.

Вологість зерна за один пропуск через шахтну зерносушарку можна знизити з 25 до 19 %, через барабанну – з 25 до 17 %.

В господарствах застосовують стаціонарні барабанні зерносушарки СЗСБ-8А і пересувні СЗПБ-2,5; шахтні стаціонарні СЗШ-16А, М-819, М-839, ДСП-20, ДСП-25 та ін. і пересувні КЧ-УСА; карусельні СКМ-1 для сушіння малосипкого вороху льону, насіння конюшини та інших культур.

Для підтримання нормальної вологості зерно у процесі зберігання продувають повітрям (піддають активному вентиляванню). Температура його при цьому знижується і усувається самозігрівання.

Якщо повітря сухе, вентилявання використовують і для сушіння зерна. Промисловістю випускаються вентилявані бункери різної місткості, які об'єднують у відділення для зберігання і сушіння зерна.

6.2. Зерносушарки шахтного типу.

Шахтні зерносушарки призначені для сушіння продовольчого, насіннєвого і фуражного зерна у складі зерноочисно-сушильних комплексів.

Таблиця 24 – Режими сушіння зерна в шахтних зерносушарках

Культура	Початкова вологість зерна, %	Продукт через сушарку	Гранична температура нагрівання зерна, °С	Гранична температура агента сушіння в сушарці, °С, за режиму		
				одноступінчастого	двоступінчастого	
					I зона	II зона
Пшениця продовольчого призначення	з міцною клейковиною (до 40 од. ВДК)	Одні	45	120	110	130
		Перший	40	90	80	100
		Другий	45	110	100	120
	з доброю клейковиною (від 45 до 70 од. ВДК)	Одні	50	140	130	150
		Перший	45	110	100	120
		Другий	50	130	120	140
Пшениця силосна, тверда та цінних сортів	із слабкою клейковиною (понад 80 од. ВДК)	Одні	60	150	140	160
		Перший	55	120	110	130
		Другий	60	140	130	150
	До 20	Одні	50	100	100	110
		Перший	45	90	90	100
		Другий	50	100	100	110
Ячмінь, для тваринництва	До 19	Одні	45	70	70	80
Життя продовольче	Незалежно від початкової вологості	«	60	150	130	160
Пшениця соняшнику	До 15	«	55	120	120	135
	15 – 20	«	55	115	115	130
	> 20	Перший	55	110	110	125
		Другий	55	115	115	130

Зерносушарка СЗШ-16А (рис. 87) складається із двох паралельно розміщених шахт з сушильними камерами 6, дифузорами 3 і вентиляторами 1, двох охолоджувальних колонок 15, топки 22, завантажувальних 10 і 11 і двох вивантажувальних 12 і 13 норій, двох вентиляторів 14 колонок.

Зерносушарка може працювати з паралельною (продуктивність зростає вдвічі) і послідовною (підвищується ефективність випаровування вологи) роботою шахт.

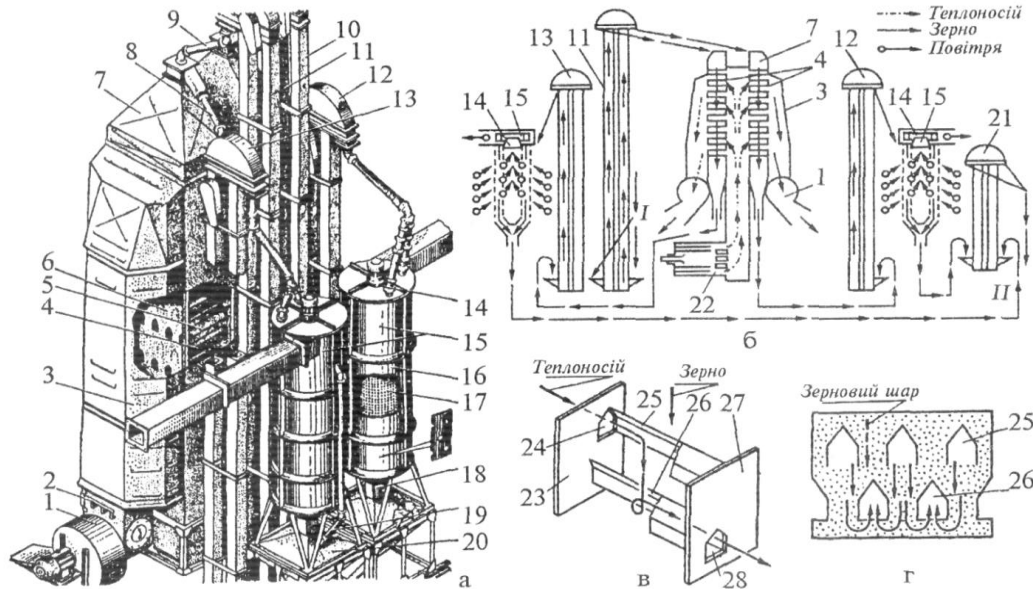


Рис. 87. Шахтна зерносушарка СЗШ-16А:

а – загальний вигляд; б – функціональна схема; в – схема подачі і відведення теплоносія; г – розміщення коробів у шахті;
 1 – вентилятор шахти; 2 – заслінка для регулювання витрати агента сушки; 3 – дифузор; 4, 5 – короби; 6 – сушильна камера; 7 – надсушильний бункер; 8 – труба зернозлива; 9 – трубопровід завантаження шахти; 10, 11 – норії завантаження шахт; 12, 13 – норії завантаження охолоджувальних колонок; 14 – вентилятор; 15 – охолоджувальна колонка; 16, 17 – перфоровані циліндри; 18 – шлюзовий затвор; 19 – труба зворотна; 20 – бункер-накопичувач; 21 – норія вивантажувальна; 22 – топка; 23 і 27 – стінки шахти; 24 і 28 – отвори у стінках камери; 25 – підвідний короб; 26 – відвідний короб.

За паралельної роботи шахт вологе зерно потрапляє в надсушильні бункери 7, де встановлені датчики рівня зерна. Коли його рівень максимальний, датчик вимикає електродвигун завантажувального пристрою. Вентилятори 1 відсмоктують повітря із простору між шахтами і теплоносій із топки 22 потрапляє в сушильні камери 6, пронизуючи зерновий матеріал. Зерно потрапляє на п'ятигранні короби 4 і 5, які відкриті знизу і розміщені в шаховому порядку. Зерно рухається між коробами вниз під дією власної ваги, а назустріч надходить теплоносій. Короби, по яких надходить теплоносій у сушильну камеру, відкриті з боку підвідного трубопроводу, протилежний кінець їх впирається у глуху стінку (рис. 87, в). Короби, по яких відводиться відпрацьований теплоносій, відкриті по торцю збоку відвідного трубопроводу. Зерно нагрівається, поглинається волога. Далі теплоносій надходить у дифузори 3 і вентиляторами 1 виводиться в атмосферу.

Сухе зерно норіями 12 і 13 завантажується в охолоджувальні колонки 15, у простір між двома перфорованими, концентрично розміщеними вертикальними циліндрами. Внутрішній циліндр сполучений із всмоктувальним патрубком вентилятора 14. Повітря забирається зовні по всій висоті перфорованої колонки, проходить крізь шар зерна, охолоджує його і виводиться назовні. Сухе зерно через шлюзові затвори вивантажується із колонки, яка також має датчики рівня зерна, що працюють подібно до датчиків рівня зерна сушильних камер і спрямовується до вивантажувального елеватора 21.

Технічна характеристика. Продуктивність на пшениці (за зниження вологості з 20 до 14 %) становить до 20 т/год, нерівномірність сушіння – 1,5 %, витрати палива – до 170 кг/год. Привід здійснюється від електродвигунів загальною потужністю 106,9 кВт.

Регулювання. Пропускную здатність сушарки регулюють зміною амплітуди коливання каретки за допомогою кривошипно-механізму привода і переміщенням рамки відносно поверхні каретки. Подачу зерна в сушильні камери регулюють заслінками приймальних бункерів. Температуру теплоносія регулюють подачею палива в камеру згоряння і заслінкою повітропроводу.

Якість сушіння визначають за вологістю зерна після сушіння, температурою нагрівання, запахом і кольором просушеного матеріалу та ступенем охолодження.

Зерносушарка М-819 (рис. 88) забезпечує сушіння зернового матеріалу з використанням чистого підігрітого повітря – конвек-

тивним способом. Вона має резервний бункер, сушильну проміжну і охолоджувальну камери, розподільний транспортер, розвантажувальний пристрій, топку, повітропроводи, вентилятори сушильної і охолоджувальної камер і пульт керування.



Рис. 88. Загальний вигляд шахтної зерносушарки *М-819*.

Технічна характеристика. Продуктивність зерносушарок за зниження вологості з 20 до 14 %, т/год – 20-40. Витрата рідкого палива, кг/год – 160-320. Загальна встановлена потужність, кВт – 90-172. Чистота насіння: зернових культур, % – 94; кукурудзи, % – 90. Початкова вологість: зернових культур, % – 30; кукурудзи, % – 40.

Зерносушарка шахтна ЗСШ-3 (рис. 89) призначена для сушки різних зернових культур.

Технічна характеристика. Продуктивність, до кг/годину – 3000. Зниження вологості, % – до 8. Температура повітря на вході в сушарку, С° – 90-140. Ємкість бункера, м – 3:3. Потужність паливника, кВт – 120/55. Габаритні розміри, мм: довжина – 2400, висота – 4300, ширина – 2500. Маса, кг – до 1200.

Сушарка може комплектуватися паливниками: на рідкому паливі, газоподібному або комбінованому.

Зерносушарка на твердому паливі (рис. 90) з теплогенератором на твердому паливі: качани кукурудзи, лушпиння насіннячка соняшнику, лушпиння гречки і вівса, тирса, солома, паливні пелети і гранули.



Рис. 89. Загальний вигляд шахтної зерносушарки ЗШШ-3.



Рис. 90. Загальний вигляд зерносушарки на твердому паливі.

Зерносушарки ДСП (двоступінчасті) випускають продуктивністю 12, 16, 20, 24, 32 і 50 т/год (рис. 91).

Прямопотокові зерносушарки шахтного типу. До них відносять ДСП, які мають продуктивність відповідно 5, 10 і 20 т/год. В цих сушарках охолодження зернового матеріалу відбувається в нижніх коробках шахти. До цих коробів подається вентилятором атмосферне повітря для охолодження зерна. За недостатнього зниження вологості зерна його спрямовують норією в надсушильну камеру для повторного сушіння. Зерновий матеріал рухається по колу, поки не висохне до кондиційної вологості. Швидкість руху зерна регулюють випускним механізмом шахти.

Рециркуляційні сушарки. Під час роботи вони змішують частину просушеного зерна із вологим зерновим матеріалом. Завдяки контактному обміну вологи і багатократній циркуляції зерна забез-

печується вирівнювання його вологості. Надсушильний бункер в цих сушарках поділений перегородкою на дві частини. Одна – для вологого зерна, а друга – для просушеного зернового матеріалу. Використовують рециркуляційні сушарки ДСП-25 і А-1-ДСП-50.

Продуктивність сушарок ДСП-25 і А1-ДСП-50 відповідно – 25 і 50 т/год за зниження вологості зерна пшениці з 20 до 14 %.

На хлібоприймальних пунктах найбільш поширена зерносушарка марки ДСП-32-ОТ.

Зерносушарка – це установка відкритого типу з двоступінчастим режимом сушіння. Вона складається з двох паралельно працюючих шахт заввишки 11 570 мм (рис. 89). Кожна шахта складається з семи секцій і по висоті ділиться на три зони: перша – зона сушіння заввишки 495 мм (верхня частина); друга – зона сушіння заввишки 285 мм (середня частина); третя – зона охолодження (нижня частина). Висота секції 1650 мм. В кожній секції 8 рядів коробів по 16 шт. у кожному.

По висоті шахта має 27 рядів підвідних і 29 рядів відвідних коробів, з яких у першій зоні 24, у другій 14 і в камері охолодження 18.

Технологічна схема роботи зерносушарки ДСП-32-ОТ така. Сире зерно піднімається норією в надсушильний бункер, після чого рівномірно рухається по сушильних шахтах (відповідно в першій і другій зонах сушіння) та шахті охолодження (зоні охолодження). Випуск зерна з шахт проводиться випускним механізмом періодичної дії. Сухе охолоджене зерно із зерносушарки спрямовується за допомогою норії сухого зерна в зерносховище.

Агент сушіння з топки вентиляторів подається в нагнітально-розподільні камери першої і другої зон сушіння.

Атмосферне повітря вентилятор подає в нагнітально-розподільну камеру шахти охолодження. В зерносушарці ДСП-32-ОТ застосовується конвективне сушіння, коли теплота подається до зерна від агента сушіння. При цьому агент сушіння виконує роль як теплоносія, так і вологоносія (волога, яка випаровується із зерна, поглинається агентом сушіння і видаляється в повітря).

Зерно в зерносушарці ДСП-32-ОТ підсушується сумішшю опалювальних газів з повітрям, яка подається вентиляторів відповідно по зонах сушіння. Паливо подається в топку через форсунку, в якій утворюється суміш палива і повітря.

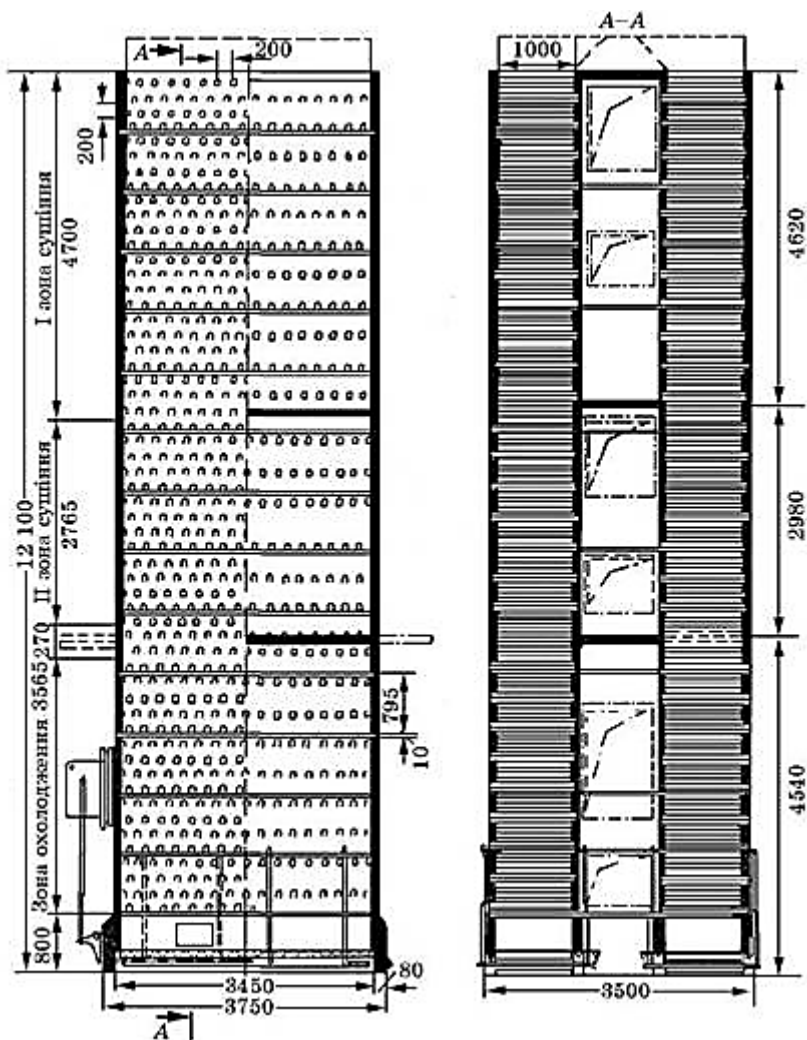


Рис. 91. Зерносушарка ДСП-32-ОТ.

Для автоматизації процесів горіння, захисту та аварійної сигналізації на пульті керування є спеціальне обладнання, яке забезпечує запуск зерносушарки, підтримання заданих температур агента сушіння, постійний тиск палива перед форсункою та відновлення факела.

Пересувна зерносушарка К4-УС2-А (рис. 92) з плановою продуктивністю 10 т/год за 6 % видалення вологи складається із сушильних шахт, транспортного обладнання і топки, які змонтовані на шасі автомобільного причепа МАЗ-8925.

Сушильна частина зерносушарки має дві шахти з повітророзподільним пристроєм, два Г-подібних конвеєри, два випускних механізми, три шнеки, бункер для сирого зерна та вентилятори із заслінками, зону охолодження.

У кожній шахті є по 6 рядів коробів, які розміщені у двох сушильних та в одній охолоджувальній зонах (по два ряди в кожній зоні). Між шахтами встановлено горизонтальні перегородки, що утворюють три нагнітально-розподільні камери, в які подається агент сушіння від вентиляторів сушильних зон та холодне повітря від вентиляторів зони охолодження.

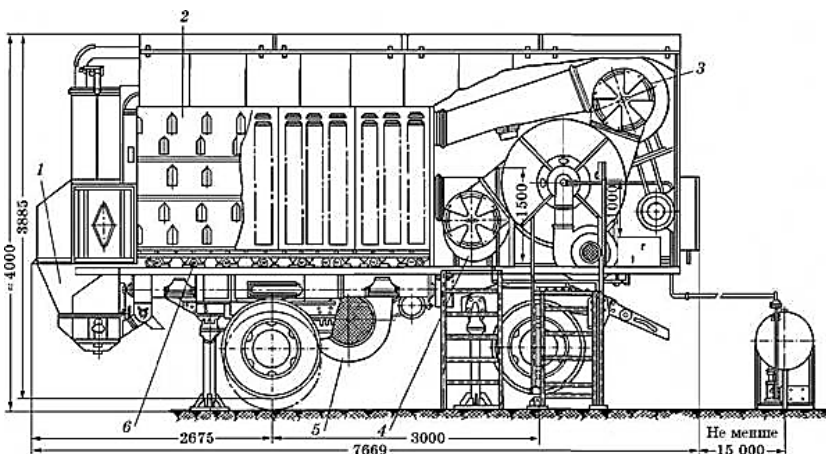


Рис. 92. Пересувна зерносушарка К4-УС2-А:

- 1 – блок подачі зерна; 2 – шахта сушарки; 3, 4 – вентилятори подачі теплоносія в шахту; 5 – вентилятор охолодження зерна; 6 – вивантажувальний конвеєр.

Агент сушіння й холодне повітря з нагнітально-розподільних камер через вікна на внутрішніх стінках шахт подається в підвідні дрібножалюзні коробки і далі, проходячи крізь шар зерна, надходить у суміжні відвідні дрібножалюзні коробки та через вікна на зовнішніх стінках шахт відводиться в атмосферу.

Для регулювання температури нагрівання зерна в шахтах насадка випускного механізму зроблена від кожних двох випускних отворів шахт. Сушити зерно можна паралельно, послідовно і методом рециркуляції (за сушіння з високою вологістю). Режимы сушіння зерна в шахтних зерносушарках наведено в табл. 24.

6.3. Камерні зерносушарки та пристрої для активного вентилявання зерна.

Найпростіша двокамерна установка для сушіння складається з припіднятої решітки-основи і тепловентиляційного пристрою, який забезпечує нагрівання і подачу агента сушіння в підрешітний простір. Агент сушіння під тиском проникає крізь решето і проходить потім через зернову масу знизу вгору.

Для сушіння кукурудзи використовують камерні сушарки з подовжнім (коридорного типу) і поперечним (секційно-блочного типу) розміщенням камер. Залежно від потужності камерні сушарки бувають 12- і 24-камерні відповідно на 2500 і 5000 т кукурудзи за сезон.

Сушарка складається з корпусу й топкового відділення, від якого з обох боків підходять до корпусу цегляні канали, по яких надходить гаряче повітря. Перед надходженням у розподільні коридори топкові гази змішуються (за допомогою всмоктувально-нагнітального вентилятора) із зовнішнім повітрям, а потім подаються в камери. Технологічний процес сушіння починається із завантаження в сушарку матеріалу (качани кукурудзи шаром 2 – 3 м, зерно інших культур – 0,6 – 0,8 м) через верхні завантажувальні вікна.

Камера – це закрите приміщення з люками для завантаження та розвантаження і похилим решітчастим днищем, що не допускає втрат зерна в результаті просипання. Днище оббивають металевими решетами з отворами, які менші за розміри зерна, однак решітчасте днище створює менший опір повітрю, що надходить в камеру знизу. Щоб насіння було високоякісним, його краще підсушувати в камерних сушарках, забезпечивши однакову товщину шару. Якщо під час сушіння кукурудзи в качанах повітря подають послідовно з камери в камеру, то при сушінні інших культур – паралельно. Сушіння соняшнику вологістю від 20 до 9 % теплоносієм з температурою від 45 до 60 °С за висоти насипу 0,5-0,6 та 0,75-0,85 м триває відповідно 15-16 і 3-5 год.

Режими сушіння пшениці та ячменю однакові: за вологості 26 % початкова температура теплоносія 39 °С, шар насипу 0,8 м, тривалість сушіння 17 год, а за вологості 16 % – відповідно 55 °С, 0,8 м та 8 год. Для зерна гороху вологістю 26 та 16 % для сушіння потрібні температура 33 °С, висота насипу 1 м, тривалість сушіння 24-30 год.

Перед початком роботи сушарки торцеві сталі двері коридорів, через які в камери надходить повітря, щільно зачиняють. Сушильний агент подають почергово то зверху, то знизу, добиваючись рівномірного висушування шару качанів або зерна висотою відповідно 1,5-2,5 м і 60-70 см. Після сушіння кукурудзи в качанах її залишають у сушарках на деякий час для перерозподілу вологи.

Недолік камерних сушарок – втрати агента сушіння, нерівномірність висушування: зверху та знизу зерно висушується краще, посередині – гірше.

Рухомий шар зерна сушать в шахтних, барабанних чи рециркуляційних сушарках.

Активне вентилявання – це продування нерухомого шару зернового матеріалу холодним або підігрітим повітрям. Його застосовують для тимчасової консервації вологого зерна (до 30 %), підсушування і охолодження, якісного сушіння насіння різних культур, зберігання насіннєвого матеріалу кондиційної вологості тощо.

Вентилювання холодним повітрям проводять, коли зовнішнє повітря холодніше від кондиційного зерна в ясну погоду не менше ніж на 4 °С, а в дощову і туманну – на 8 °С. Неправильний вибір режиму вентилявання може призвести до перезволоження зерна.

За вентилявання вологого зерна або відносної вологості повітря більше ніж 65 %, повітря підігрівають. Нагрівання повітря на 1 °С знижує відносну вологість на 5 %.

За конструкцією пристрої для активного вентилявання зерна поділяють на пересувні, наземно-пересувні і стаціонарні.

Пересувні пристрої застосовують для підігрівання до 40 °С повітря і подачі його або газоповітряної суміші до пристроїв для сушіння і вентилявання зернового матеріалу, а також для безпосереднього вентилявання зерна, особливо у випадках гніздового

його самозігрівання. Використовують найчастіше повітропідігрівач ВПТ-600Б. Теплопродуктивність його складає 519 кВт.

Наземно-пересувні пристрої – це переважно вентилятори-підігрівачі. Їх використовують для вентилявання зерна в складах, під навісами і на відкритих майданчиках. Ступінь нагрівання повітря до 5 °С.

Стаціонарні пристрої – у вигляді металевих перфорованих циліндричної форми місткостей (бункерів, силосів тощо). Використовують бункери для активного вентилявання зерна БВ-40А або відділення бункерів ОБВ-100, ОБВ-160А та ін. Бункери можуть використовуватись самостійно і разом із сушарками. Всі бункери активного вентилявання мають однакову загальну будову і принцип роботи, відрізняються в основному розмірами.

Бункер активного вентилявання БВ-40А призначений для тимчасової консервації, зберігання і підсушування зернового матеріалу різних культур. Він являє собою металевий циліндр 1 (рис. 93) з отворами, що встановлений на підпорках. В середині циліндра є перфорований циліндр 2, що використовується як повітророзподільна труба. Кільцевий проміжок між циліндрами заповнюється зерном. У повітророзподільній трубі є клапан 3, який за допомогою троса і лебідки можна піднімати і опускати залежно від заповнення кільцевого проміжка зерном. Бункер повністю заповнюють зерном, коли його вологість не перевищує 22 %, а за вологості 28-30 % – наполовину.

Перед заповненням бункера зерном повітряний клапан піднімають, а після заповнення до потрібного рівня його опускають з таким розрахунком, щоб його верхній край розміщувався на 20 см нижче рівня зерна у внутрішньому циліндрі.

Холодне або підігріте електронагрівачем повітря подається вентилятором у внутрішній циліндр. Проходячи через шар зерна, повітря його охолоджує.

Сумарна встановлена потужність електродвигуна і електронагрівачів – 66 кВт. Місткість бункера становить 40 т. Із чотирьох таких бункерів складають відділення вентиляваних бункерів ОБВ-160 місткістю 160 т. Таке відділення може використовуватись самостійно або в складі зерноочисних агрегатів і зерноочисно-сушільних комплексів. Потужність електродвигунів ОБВ-160 складає 268 кВт.

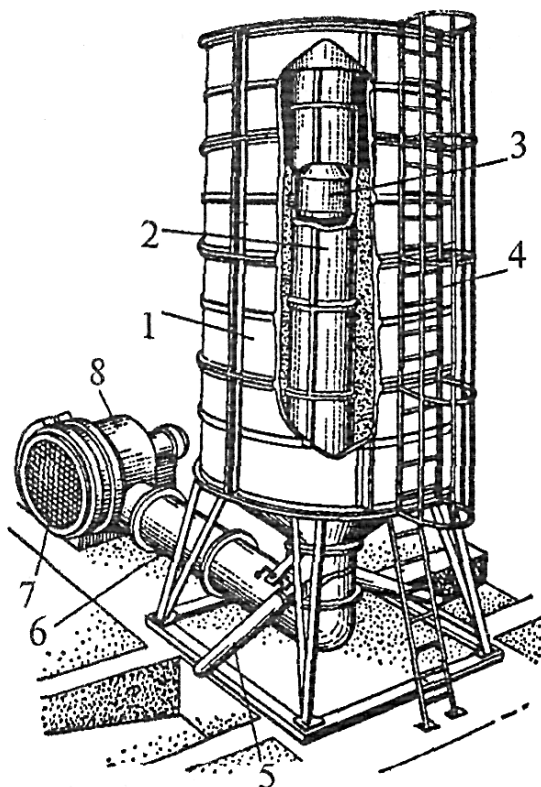


Рис. 93. Бункер активного вентилявання БВ-40А:

1 – зовнішній циліндр; 2 – внутрішній циліндр; 3 – повітряний клапан;
4 – драбина; 5 – вивідний лоток; 6 – повітропровід; 7 – електронагрівач;
8 – вентилятор.

6.4. Барабанні сушарки.

У барабанних сушарках зерно сушать в барабані, що обертається, де воно переміщається уздовж осі барабана за рахунок підпору і дії потоку теплоносія. Після сушки зерно охолоджується в охолоджувальній колонці або барабані. Найбільш поширені сушарки СЗСБ-8, СЗСБ-4, СЗПБ-2,5.

Режим сушіння продовольчого, фуражного і насінного зерна, а також насіння наведено в табл. 25.

Таблиця 25 – Режими сушіння зерна в барабаних зерносушарках

Культура	Початкова вологість зерна, %	Максимальна температура нагрівання, °С	Культура	Початкова вологість зерна, %	Максимальна температура нагрівання, °С
<i>Продовольче і фуражне зерно</i>			<i>Насінне зерно</i>		
Пшениця	До 18	55	Пшениця, жито,	До 18	48
	18 – 22	52		До 21	48
Жито, ячмінь	Понад 22	50	ячмінь, овес	До 27	45
	До 18	65		Понад 27	42
Овес	18 – 22	62	Гречка, просо	До 18	40
	Понад 22	60		До 21	38
Просо	До 18	60		До 27	38
	18 – 22	55		Понад 27	34
	Понад 22	52	Горох, вика, сочевиця, квасоля, люпин	До 18	45
	До 18	48		До 21	45
	18 – 22	40		До 27	43
	Понад 22	38	<i>Насіння олійних культур</i>		
Гречка	До 18	50	Соняшник		55
	18 – 22	48	Ріпак		45
	Понад 22	45			

Сушарка зернова стаціонарна барабанна СЗСБ-8А (рис. 94) призначена для сушіння продовольчого насіннєвого і фуражного зерна будь-якої вологості. Сушарку використовують у складі зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-25Б. Встановлена потужність електродвигунів – 30,4 кВт. Основними частинами сушарки є топка 20, завантажувальні норія 21, труба 2 і камера 3, сушильний барабан 7 діаметром 1,6 м, розвантажувальна камера 14, вивантажувальна норія 11, охолоджувальна колонка 9, вивантажувальний бункер 22. Топка 20 має камеру згоряння, змішувальну камеру і паливну апаратуру. Сушильний барабан 7 включає шестилопатеку поздовжню хрестовину і обичайки. На променях хрестовини закріплені полицьки для пересипання зерна. На внутрішній поверхні на початку і в кінці барабана змонтовані лопатки, що розміщені по гвинтових лініях, які утворюють шість гвинтових доріжок для підведення зерна до конусного патрубку, до торця якого приєднане підбірне кільце з лючками. Барабан через два бандажі спирається на підтримуючі і приводні ролики. У розвантажувальній камері встановлений вентилятор 13, за допомогою якого з сушильного барабана відсмоктується відпрацьований теплоносіє. Кількість теплоносія, що проходить через барабан, регулюється дроселем вентилятора. Охолоджувальна колонка має таку ж будову, як і в шахтних зерносушарках.

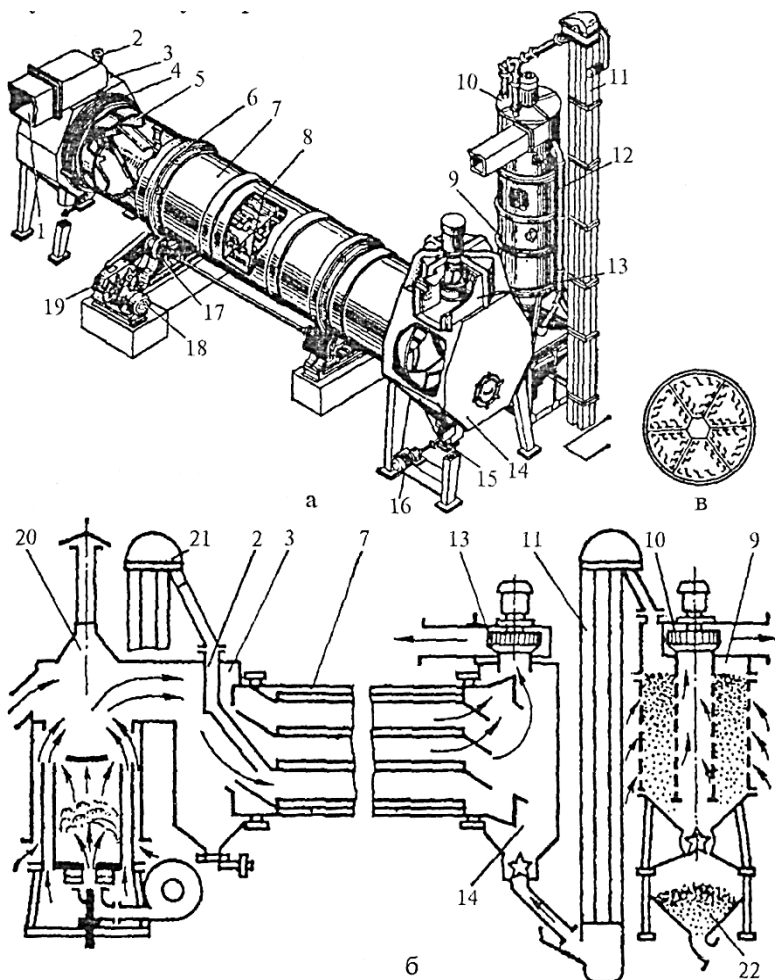


Рис. 94. Зерносушарка барабанна СЗСБ-8А:

а – загальний вигляд; б – функціональна схема; в – поперечний переріз барабана; 1 – повітропровід; 2 – завантажувальна труба; 3 – завантажувальна камера; 4 – ущільнення; 5 – напрямні лотки; 6 – бандаж; 7 – барабан сушильний; 8 – лопатки секцій барабана; 9 – охолоджувальна колонка; 10 і 13 – вентилятори; 11 – вивантажувальна норія; 12 – контрольна трубка; 14 – розвантажувальна камера; 15 – затвор шлюзовий; 16 – мотор-редуктор; 17 – ролик; 18 – електродвигун; 19 – редуктор; 20 – топка; 21 – завантажувальна норія; 22 – вивантажувальний бункер.

Під час роботи сушарки зерно подається норією 21, у завантажувальну камеру 3 і далі – у сушильний барабан 7. Залишки зерна видаляються через клапан завантажувальної камери. Одночасно в барабан вентилятором 13 розвантажувальної камери 14 засмоктуються газоповітряна суміш-теплоносії. За обертання барабана з частотою 7,2 об/хв зерно пересувається, пересипаючись безперервно на полицках, спрямовується в розвантажувальну камеру 14 і далі, норією 11, – в охолоджувальну колонку, де піддається додатковому підсушуванню і виводиться через бункер 22 назовні. Керування роботою затвора охолоджувальної колонки, який забезпечує необхідний рівень зерна в ній, під час роботи сушарки здійснюється автоматично. Передбачена також автоматизація розпалювання і контролю полум'я топки. Витрата рідкого палива складає біля 65 кг/год.

Температуру теплоносія регулюють заслінкою на вивідній трубі розвантажувальної камери і подачею палива. Для сушіння продовольчого зерна вона становить 180-210 °С, а для насінневого матеріалу – 100-105 °С. Температура не має бути більшою граничних значень для зерна кожної культури. Подачу палива регулюють вентилем форсунки і зміною положення її дифузора, а кількість повітря в топку – заслінкою вентилятора.

Подачу зерна в сушильний барабан регулюють заслінкою завантажувальної норії. Продуктивність зерносушарки за зниження вологості пшениці від 20 до 14 % складає 8 т/год. Нерівномірність сушіння $\pm 1,5$ %.

Сушарка СЗСБ-4 аналогічна за конструкцією і схемою робочого процесу сушарці СЗСБ-8; відрізняється меншими габаритами та іншим приводом сушильного барабана і шлюзових затворів.

Сушарка СЗПБ-2,5 безперервної дії, з односторонньою подачею теплоносія (суміш топкових газів з повітрям), що засмоктуються в барабан в результаті розрідження, що створюється вентилятором. Основні вузли: рама з колісним ходом, топка з системою живлення, завантажувальний скребковий транспортер, завантажувальна камера, шестисекційний сушильний барабан з підйомно-лопатевою системою, розвантажувальна камера, проміжний транспортер, чотирьохсекційний барабан з підйомно-лопатевою системою, вентилятори сушильного і охолоджуючого барабанів, розвантажувальний транспортер і електроустаткування, що охолоджує.

6.5. Сушарки стрічкові.

Стрічкова сушарка Т-685 (рис. 95) призначена для сушіння насіння трав та інших культур, що не прилипають до робочих поверхонь сушильної камери і не схильні до збивання, її продуктивність – 0,9 т/год. У разі зниження вологості насіння на 4 %, встановлена потужність електродвигунів 17,6 кВт, витрати теплоти – 80 000 ккал/год, маса – 4565 кг.

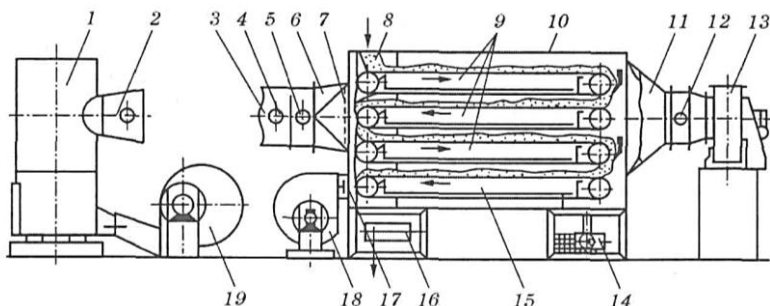


Рис. 95. Функціональна схема стрічкової сушарки Т-685:

1 – топка; 2 і 5 – термометр; 3 і 11 – трубопроводи; 4, 7, 12 і 17 – дросельні заслінки; 6 – дифузор; 8 – приймальний бункер; 9, 15 – конвеєрні стрічки; 10 – сушильно-охолоджувальна камера; 13, 18 і 19 – вентилятори; 14 – редуктор; 16 – розвантажувальний конвеєр.

Сушарка складається з топки 1, сушильно-охолоджувальної камери 10, нагнітального і витяжного вентиляторів 19 і 13.

Сушильно-охолоджувальна камера 10 змонтована на рамі і закрита кожухом. Вона має завантажувальний пристрій, три сушильні 9 і одну охолоджувальну 15 стрічки, вентилятор 18 охолоджувальної стрічки і розвантажувальний конвеєр 16. Для подачі насіння на рамі встановлюють бункер 8.

Стрічки конвеєрів виготовлені з дрітчастої дрібнокоміркової, захищеної від корозії сітки, яка добре пропускає повітря і не пропускає насіння. Швидкість руху стрічок змінюється в межах 0,11-1,28 м/хв.

Насіння із бункера 8 надходить на верхню сушильну стрічку, з неї зсипається на середню, а потім на нижню. Вентилятор 19 нагнітає повітря в топку 1, де воно підігрівається і по трубопроводу 3 потрапляє в сушильно-охолоджувальну камеру 10. Матеріал, що знаходиться на стрічках, продувається теплоносієм. Відпрацьова-

ний теплоносій по трубопроводу 11 відсмоктується вентилятором 13 і подається у відцентровий пиловідстійник. Висушене насіння із сушильних стрічок подається на охолоджувальну стрічку 15, де охолоджується повітряним потоком, створеним вентилятором 18, і вивантажується із сушарки.

Для настройки і контролю за ходом сушки насіння передбачений пристрій, що вимірює температуру. Він складається з трьох термометрів опору і самописця температур з показуючою шкалою. Показуються і записуються температури теплоносія, що поступає в сушарку, висушуваного матеріалу під час сходу з нижньої сушильної стрічки і охолоджуваного матеріалу. У разі підвищення температури теплоносія вище допустимого спрацьовує світловий і звуковий сигнали. Датчиком є термометр електроконтакта, установлений в трубопроводі теплоносія.

Сушарка стрічкова ТСУ-100 (рис. 96). Дана сушарка має цифрове управління температурного режиму (з точністю до 1°C) і плавне регулювання швидкості руху стрічки конвеєра від 0 до 6 метрів за хвилину.

Технічна характеристика. Потужність – 9,0 кВт. Ширина стрічки – 1000 мм. Довжина транспортера – 1700 мм. Довжина нагрівальної камери – 800 мм.



Рис. 96. Загальний вигляд сушарки стрічкової ТСУ-100.

6.6. Карусельні сушарки.

Карусельна сушарка СКМ-1 (рис. 97) призначена для сушіння малосипкого насіння конюшини, люцерни, льонвороху і волоті сорго.

Продуктивність її становить 0,9 т/год у разі сушіння льонвороху з початковою вологістю 45 %. Питомі витрати пального 80 кг/т, витрати підігрітого повітря – 80 000 м³/год. Місткість сушильної камери – 89,4 м³, площа – 52,6 м², встановлена потужність електродвигунів 105 кВт.

Сушарка має кільцеву сушильну камеру 5, завантажувальний пристрій, вентилятор 11, топковий агрегат 12, вивантажувальний пристрій 7.

Сушильна камера має решітчасту горизонтальну платформу 8, що обертається, з внутрішнім 4 і зовнішнім 6 огороженнями. Висота огороження дає змогу завантажувати шар матеріалу до 1,8 м завтовшки. Зовнішнє огороження складається з нижньої і верхньої частин. Нижня виконана нерухомою, верхня – рухомою. Верхній край нерухомої частини виступає над платформою і має вікно для встановлення вивантажувального конвеєра. Верхня частина зовнішнього огороження влаштована на роликах і обертається за рахунок сил тертя зернового матеріалу при заповненні сушильної камери. Така конструкція забезпечує вільне обертання горизонтальної платформи і запобігає втратам повітря вздовж стінок камери.

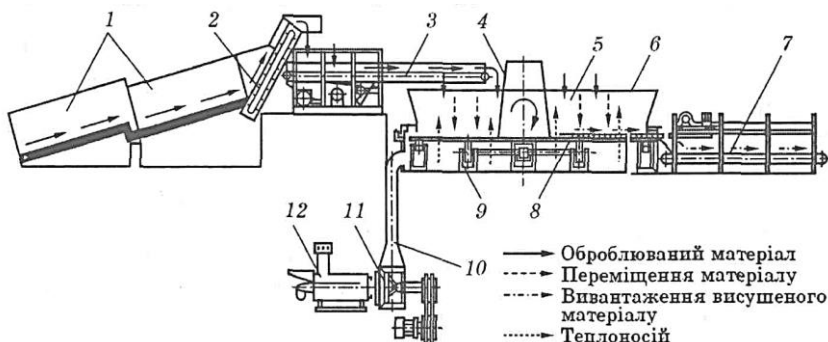


Рис. 97. Функціональна схема карусельної сушарки СКМ-1:

- 1 і 2 – конвеєри; 3 – конвеєр-роздавальник; 4 – внутрішнє огороження;
5 – сушильна камера; 6 – зовнішнє огороження; 7 – вивантажувальний пристрій;
8 – решітчаста платформа; 9 – ролик; 10 – заслінка;
11 – вентилятор; 12 – топковий агрегат.

Відцентровий вентилятор 11 забезпечує подачу теплоносія під решітчасту платформу.

Завантажувальний пристрій складається з двокаскадного 1, гребінчастого 2, встановленого під кутом 60°, конвеєрів і конвеєра-роздавальника 3 стрічкового типу, який може перемішуватися над сушильною камерою із заданим прискоренням.

Вивантажувальний пристрій складається з рухомої каретки з консольною балкою, під якою розміщений стрічковий конвеєр. Навколо консольної балки рухається ланцюг із закріпленими на ньому скребками.

У процесі сушіння насіннєвий матеріал завантажувальним пристроєм подається в сушильну камеру. Гребінчастим конвеєром 2 матеріал розрихлюється, а конвеєром-роздавальником за рахунок зворотно-поступального руху рівномірно розподіляється при подачі його в сушильну камеру. Матеріал продувається теплоносієм і сушиться. Для вивантаження висушеного нижнього шару вмикають привід скребкового ланцюга, вводять у сушильну камеру через вікно балку вивантажувального пристрою і приводять в дію платформу. Матеріал захоплюється скребками і потрапляє на стрічковий конвеєр, яким вивантажується.

6.7. Сушарки лоткові.

Призначені для просушування насіння зернових невеликих партій і використовуються в насінницькій і селекційній роботі.

Сушарка лоткова СЛ-0,3Х2 (рис. 98) призначена для просушування насіння зернових культур перед закладанням їх на зберігання. Застосовується сушарка у фермерських господарствах, струмах, та інших об'єктах зберігання і переробки зерна.

Зернова сушарка складається з рами, що є зварною конструкцією. Два піддони встановлено зверху на раму. На кожен піддон встановлені перегородка і короб. На нижній частині рами встановлений нагрівальний блок з вентилятором.

Сушарка оснащена щитом управління. Продукт завантажується в короб виробу. Включається вентилятор, потім включаються нагрівальні секції, по черзі, до досягнення необхідної температури повітря, що нагнітається вентилятором. Температура повітря і час сушіння встановлюються залежно від просушуваної культури та її вологості.



Рис. 98. Сушарка лоткова СЛ-0,3Х2.

Вентилятор нагнітає тепле повітря в піддони. Звідти через отвори в перфорованій перегородці нагріте повітря проходить через продукт, здійснюючи його просушування. Для поліпшення просушування короб зверху накривається кришкою із перфорованого оцинкованого листа. Після закінчення сушки продукт вивантажується із сушарки. Для полегшення вивантаження передбачений підйом-поворот коробів сушарки на осях.

Технічна характеристика СЛ-0,3Х2. Час просушування – 4-8 год. Встановлена потужність – 11,0 кВт. Габаритні розміри сушарки, мм: довжина – 2500; ширина – 1360; висота – 1570. Габаритні розміри сушильної камери, мм: довжина – 1000; ширина – 1000; висота – 500. Кількість сушильних камер – 2 шт. Маса – 315 кг.

Під час роботи зерносушарок необхідно підтримувати температуру теплоносія і нагріву зерна відповідно до призначення матеріалу і його початкової вологості. Чим вологіший початковий матеріал, тим меншою (в межах значень, що рекомендуються) має бути температура теплоносія і навпаки. При сушці насінного, продовольчого і фуражного зерна в шахтних сушарках слід підтримувати температурний режим, вказаний в табл. 24. При експлуатації барабанних сушарок слід дотримувати температурні режими, вказані в табл. 25.

Насіння, що виходить з охолоджувальної камери спочатку після пуску зерносушарки, а також недостатньо висушене в нижній частині гарячої камери, знов завантажують в зерносушарку або розміщують окремо і досушують після закінчення сушки партії насіння.

6.8. Основні вимоги до експлуатації зерносушарок.

Після випуску насіння з сушарки в об'ємі, рівному приблизно ємкості її шахти, перевіряють максимальну температуру нагріву насіння в гарячій камері і відбирають проби на вологість їх після сушки.

Топка має працювати при достатній кількості повітря. Ознакою повного згорання палива є світле і бездимне полум'я. Проби для визначення температури нагріву насіння в шахтних сушарках відбирають з нижнього ряду коробів сушильної камери, що підводять (вентилятор відключений).

У разі нагрівання насіння вище за допустимий рівень необхідно знизити температуру теплоносія в шахтних зерносушарках або збільшити випуск насіння з сушарки. При перегріві насіння в окремих коробах слід очистити випускний апарат і перевірити, чи немає усередині шахти застою насіння або несправностей коробів. Якщо нагрів насіння не припиняється, можна збільшити їх пропуск через випускний апарат або на 3-5 °С знизити температуру теплоносія.

В процесі сушки окрім нагріву періодично визначають вологість зерна. Проби на вологість відбирають при виході насіння з сушарки (після охолоджувальної камери або барабана) в перші 3 години через кожну годину, а при сталому режимі – через кожні 2 години протягом сушки всієї партії насіння. Аналіз зразків насіння на вологість, відібраного в процесі сушки, проводять в лабораторії. Результати аналізу негайно повідомляють машиністу зернотоку.

Нагрів матеріалу в сушильних барабанах періодично контролюють шляхом відбору проб на виході в дерев'яні ящики з кришками – 750-1000 гр. Заповнення сушильних барабанів зерном має бути максимальним – 20-25 % ємкості барабанів.

У звіті описати: тему роботи, мету, принцип роботи, нарисувати технологічну схему, та технічні характеристики зерносушарок *СЗШ-16А*, *СЗСБ-8А*, *Т-685*, *Т-685*.

Лабораторно-практична робота 7

АГРЕГАТИ І КОМПЛЕКСИ ДЛЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА ТА ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ

Мета роботи – систематизація і закріплення знань щодо будови, принципу роботи, класифікації, технічних характеристик та особливостей використання агрегатів і комплексів для післязбиральної обробки зерна та його зберігання.

7.1. Зерноочисні агрегати.

Для одержання кондиційного продовольчого і насіннєвого зерна, що надходить від комбайнів і має нормальну вологість, з мінімальними затратами праці його обробляють в поточкових технологічних лініях на зерноочисних агрегатах ЗАВ-25, КЗ-25, ЗАВ-40, КЗ-50, ЗАВ-50 (рис. 103) та ін.

Зерноочисний агрегат ЗАВ-25А призначений для очищення продовольчого і насіннєвого зерна і являє собою набір машин і обладнання, змонтованих в єдину споруду. Будівельна частина агрегата включає приймальний бункер, майданчик для автомобілепідіймача і пандус для в'їзду автомобіля на автомобілепідіймач.

Агрегат ЗАВ-25А складається з відділення ОП-50 для приймання і тимчасового зберігання зерна (рис. 99, а) і очисного відділення (рис. 99, б). Машини і обладнання обох відділень з'єднані в технологічну лінію для обробки зерна у потоці.

Процес роботи агрегата відбувається так. Ворох, що надходить від комбайнів, вивантажується з транспортних засобів за допомогою автомобілерозвантажувача 1 в бункер-дозатор 2. Зерно з бункера самопливом при регульованій подачі надходить на транспортер 3, який спрямовує його в норію 7, і далі безперервним потоком в машину МПО-50, яка виділяє з вороха крупні і, частково, легкі домішки. Відходи самопливом надходять у бункер 11, а попередньо очищене зерно – у бункер 10 і далі в розподільник 24, який поділяє зерно на два потоки. Перший потік надходить у норію 12 очисного відділення, другий – у норію 6 і завантажується через розподільник 5 в один із бункерів 4 для тимчасового зберігання. При тимчасовій зупинці очисного відділення на технічне обслуговування або ремонт увесь зерновий потік спрямовується в бункери 4. Коли підвезення зерна від комбайнів припиняється (вночі, під час дощу), зерно з бункерів 4 подають транспортером 3 у норію 12 очисного відділення.

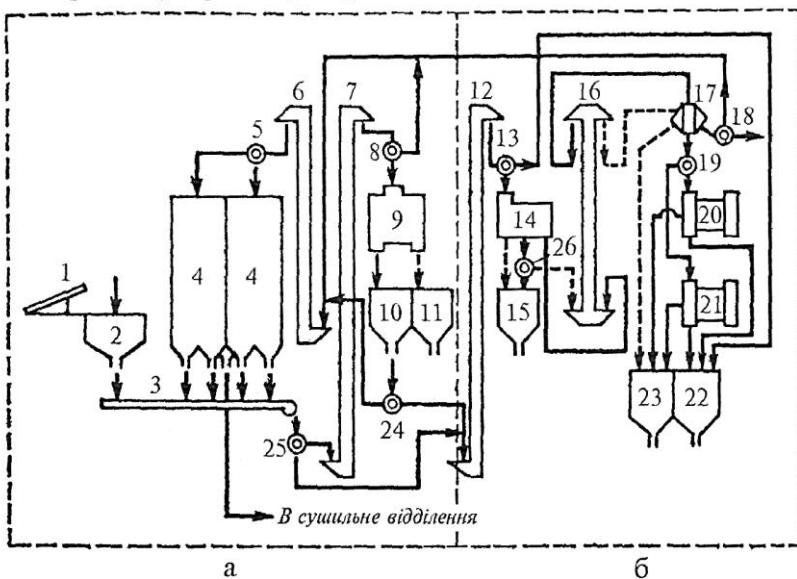


Рис. 99. Функціональна схема зерноочисного агрегата ЗАВ-25:

а – відділення ОП-50 для приймання і тимчасового зберігання зерна;
 б – очисне відділення; 1 – автомобілерозвантажувач; 2 – бункер-дозатор;
 3 – транспортер; 4, 10, 11, 15, 22, 23 – бункери; 5, 8, 13, 17, 18, 19, 24, 25 і
 26 – розподільники; 6, 7, 12, 16 – норії; 9 – машина МПО-50; 14 – машина
 ЗВС-20А; 20, 21 – трієрні блоки ЗАВ-10.90900А.

В очисному відділенні норія 12 подає зерно в машину ЗВС-20А, в аспіраційних каналах і на решетах якої від зерна відокремлюються легкі, великі та дрібні домішки. Робота і будова машини ЗВС-20А аналогічні ОВС-25.

Після первинного очищення зерно може перемішуватись у двох напрямках. За відсутності в зерні довгих і коротких домішок його подають у норію 16 і через розподільники 17 і 18 завантажують у бункер 22 чистого зерна. За наявності вказаних домішок зерно з розподільника 17 спрямовують у розподільник 19, поділяють на два потоки і завантажують у блоки трієрів 20 і 21. Очищене зерно після трієрів ЗАВ-10.90900А надходить у бункер 22, а відходи – у бункер 23. Матеріал із бункерів вивантажують у транспортні засоби і відвозять за призначенням.

Продуктивність агрегата – до 25 т/год, а відділення приймання і попереднього очищення зернового матеріалу – 50 т/год.

7.2.Зерноочисно-сушильні комплекси.

Зерноочисно-сушильні комплекси призначені для післязбиральної потокової обробки зернових, зернобобових і олійних культур у зонах достатнього зволоження. Комплекси складаються з агрегатів ЗАВ, сушильного відділення і механізмів для транспортування зерна.

В сушильних відділеннях встановлюють зерносушарки шахтного типу або барабанні.

Зерноочисно-сушильні комплекси типу КЗС: КЗС-25Ш, КЗС-25Б, КЗС-10-2Б, КЗС-20Б, КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40Ш (рис. 105).

Комплекси складаються із зерноочисного і сушильних відділень. Сушильні відділення укомплектовані шахтними зерносушарками СЗШ-8, СЗШ-16 і барабанними СЗСБ-4 і СЗСБ-8. Машини і устаткування в комплексах взаємопов'язані. Управління дистанційне. Технічні характеристики комплексів наведені в таблиці 26.

Таблиця 26 – Технічна характеристика зерноочисно-сушильних комплексів типу КЗС

Показники	Модель						
	КЗС-25Ш	КЗС-25Б	КЗС-10-2Б	КЗС-20Б	КЗС-10Ш	КЗС-20Ш	КЗС-40Ш
Продуктивність, т/год:							
очищення	25	25	10	20	10	20	40
сушка	20	20	8	16	8	16	16
Сумарна встановлена потужність, кВт	150	110	61,9	100,6	74,2	131,5	161,1
Габарити споруди, м							
довжина	28	30	21,2	29,5	22,2	25,7	25,7
ширина	14	14	8,7	11,3	8,7	11,3	8,4
висота	16	14	12,7	14,4	13,0	16,0	16,0
Обслуговуючий персонал:							
механіки	1	1	1	1	1	1	1
підсобні робічі	1	1	1	1	1	1	1

Комплекс КЗС-25Ш складається з двох відділень агрегата ЗАВ-25 і сушильного відділення, яке включає шахтну сушарку СЗШ-16А, норії, комплект розподільників і зернопровідних труб.

Із бункерів 4 (див. рис. 99) приймального відділення зерно зсипається в норію 1 (рис. 100) сушильного відділення, перевантажу-

ється в норію 3 і подається в шахти 9 і 8 зерносушарки СЗШ-16А. Висушене зерно надходить до охолоджувальних колонок 6 і 7 та спрямовується в норію 12 (див. рис. 99) очисного відділення.

Подальші напрямки руху зерна відповідають описанню для ЗАВ-25А. Коли вологість зерна перевищує 22 %, його після сушіння завантажують у бункери 4 і спрямовують на повторне сушіння. Продуктивність сушильного відділення визначається сушаркою і становить при сушінні продовольчої пшениці до 20 т/год.

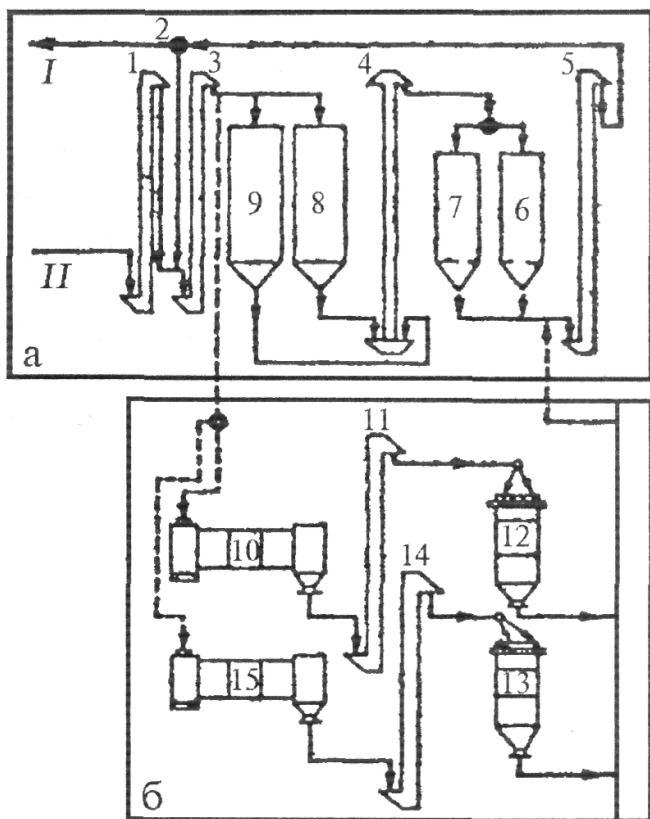


Рис. 100. Технологічна схема сушильного відділення комплексу:

а – КЗС-25Ш; б – КЗС-25Б; 1, 3, 4, 5, 11 і 14 – норії; 2 – розподільник; 6, 7, 12 і 13 – охолоджувальні колонки; 8, 9 – сушильні шахти; 10 і 15 – сушильні барабани; I – у норію 12 (див. рис. 98); II – з бункерів 4 (див. рис. 98).

Комплекс КЗС-25Б має дві барабанні стаціонарні сушарки СЗСБ-8А. Із бункерів приймального відділення зерно надходить у норію 1 (див. рис. 100), поділяється на два потоки і подається в сушильні барабани 10 і 15. У колонках 12 і 13 висушене зерно охолоджується, завантажується в норію 5 і спрямовується в очисне відділення.

Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-20Ш (рис. 101). До складу комплексу входить зерноочисне і сушильні відділення. Технологічна лінія зерноочисного відділення складена з наступних машин: приймальний пристрій зерна з автотранспорту, завантажувальна двопотокова норія 2НПЗ-20, машина попереднього очищення ЗД-10.000А, дві легкорешітні зерноочисні машини для вторинного очищення ЗАВ-10.30.000, два транспортери ЗАВ-10.50.000, передавальних зерно після вторинного очищення на трієрне очищення на два трієрних блоках ЗАВ-10.90.000, транспортер відходів ЗІ-40.000. Для знепилювання технологічного устаткування застосована централізована повітряна система ЗАВ-20.60.000. Все зерноочисне устаткування і централізована повітряна система комплексу вмонтовуються в приміщенні, а також встановлено три бункери. Один з бункерів виконує функції резервної ємкості, другий розділений на дві частини і слугує для накопичення фуражу і відходів, третій бункер призначений для чистого зерна.

Зерноочисне відділення включає завальну яму 17, автомобілепідіймач 16, завантажувальну двопотокову норію 5, машину первинного очищення зерна 6, легкорешітні машини 4, трієрний блок 1, централізовану аспіраційну систему 3, передавальні транспортери 2, транспортер відходів 19, комплект зернопроводів і блок бункерів: очищеного зерна 22, відходів 21, фуражу 20 і резервний 18. Всі машини і пульти управління змонтовані на блоці бункерів, які одночасно слугують конструкцією, що несе, і ємкостями для проміжного зберігання оброблюваного зерна. Сушильне відділення має сушарку СЗШ-16 з двома шахтами 10, 12, п'ять норій 7, 9, 11, 13, 15 охолоджувальних колонок 8, 14 і станцію управління. Очисне і сушильне відділення технологічно зв'язані між собою зернопроводами.

Технологією і електричною схемою управління передбачається можливість роботи комплексу по семи різних варіантах: паралельно або послідовно, з участю в роботі всіх або окремих машин. Зерно з кузова автомобіля за допомогою автомобілепідіймача 16 ви-

вантажують до завальної ями 17, звідки завантажувальною норією 5 воно транспортується в машину попереднього очищення 6, а потім норіями 11 і 13 – в шахти сушарки 10 і 12. З сушарки висушене зерно подається за допомогою норій 9 і 15 в охолоджувальні колонки 8 і 14 для охолодження зовнішнім повітрям, а потім норією 7 прямує на легкорешітні машини 4 для подальшого очищення і транспортерами 2 на трієрні блоки 1 для сортування.

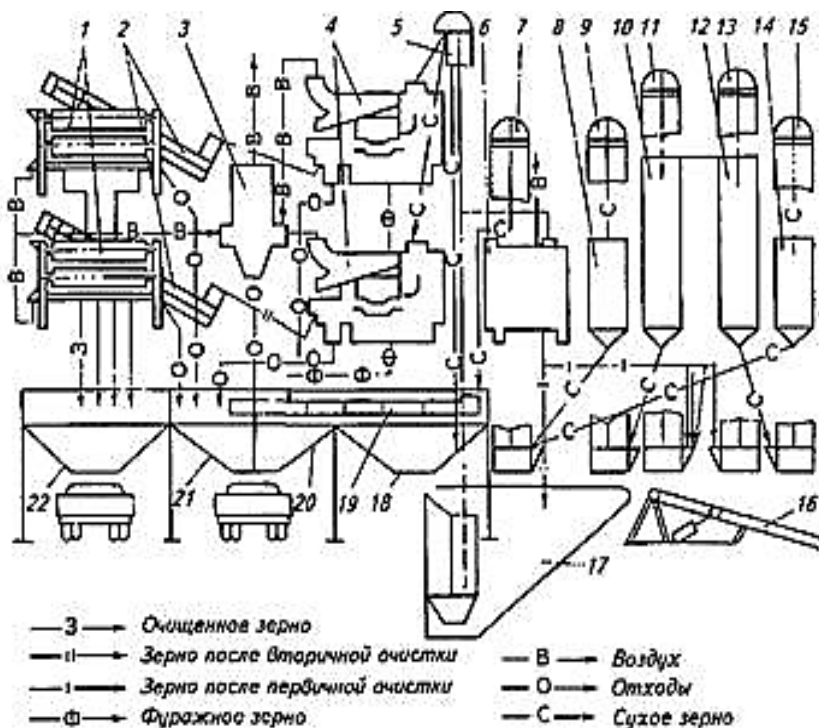


Рис. 101. Технологічна схема зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-20Ш:

1 – трієрні блоки; 2 – передавальні транспортери; 3 – аспіраційна система;
 4 – легкорешітні машини; 5, 7, 9, 11, 13, 15 – норії; 6 – машина первинного
 очищення; 8, 14 – охолоджувальні колонки; 10, 12 – шахти; 16 –
 автомобілепідіймач; 17 – завальна яма; 18, 20, 21, 22 – блок бункерів;
 19 – транспортер відходів.

Очищене насіння і відходи надходять у відповідні секції блоку бункерів. Зерносушарка СЗШ-16 має дві шахти. За вологості зерна до 20 % потік зерна розділяється і одночасно проходить через обидві шахти. За вологості понад 20 % весь потік проходить обидві шахти послідовно. За паралельної роботи шахт зерно норіями 11 і 13 рівномірно і одночасно розподіляється по двох шахтах. Висушене і охолоджене зерно норією 7 подається в резервний бункер 18, звідки самопливом поступає в другу гілку завантажувальної норії 5.

За послідовної роботи шахт зерно з машини первинного очищення 6 норією 13 прямує в шахту 12. Просушене зерно розвантажувальною кареткою вивантажується в норію 15 і переміщається в охолоджувальну колонку 14. Охолоджене зерно шлюзовим затвором вивантажується з колонки 14 і прямує норією 11 в шахту 10 сушарок. Після сушки в другій шахті зерно норією 9 подається в охолоджувальну колонку 8, звідки через шлюзовий затвор порційно вивантажується норією 7 в резервний бункер 18, а потім завантажувальною норією 5 подається на очищення.

У повітряних каналах від зерна відділяються легкі домішки і за системою повітропроводів виносяться в осадкову камеру централізованої аспіраційної системи 3, де домішки виводяться в секцію відходів, а очищене повітря вентилятором викидається назовні.

У легкорешітних машинах зернова суміш ділиться на три фракції: очищене насіння, фуражне зерно і відходи. Очищене насіння передавальними транспортерами 2 подається на трієрні блоки 1, де воно додатково очищається від довгих і коротких домішок, що не відокремилися в легкорешітних машинах.

Залежно від призначення і ступеня засміченості зерна трієрні блоки настроюють на паралельну або послідовну роботу циліндрів. Чисте насіння і фракції очищення системою зернопроводів прямують у відповідні бункери.

Для запобігання завалу зерна під час пуску і зупинки машин послідовність пуску електроприводів машин протилежна руху зерна, а послідовність зупинки співпадає з потоком зерна.

Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-20Б. Відрізняється від комплексу КЗС-20Ш сушильним відділенням: замість шахтної зерносушарки СЗШ-16 встановлено дві барабанні зерносушарки СЗСБ-8 з двома охолоджувальними колонками. У сушильному

відділенні встановлено три норії 2НЗС-10, тоді як в сушильному відділенні КЗС-20Ш п'ять норій НПЗ-20.

Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-40Ш (рис. 102).

Розстановка устаткування, система зернопроводів, пульт управління дозволяють очищати зерновий матеріал по декількох технологічних схемах. Комплекс має дві паралельні лінії рівної продуктивності для обробки зернового матеріалу різних культур або різної вологості.

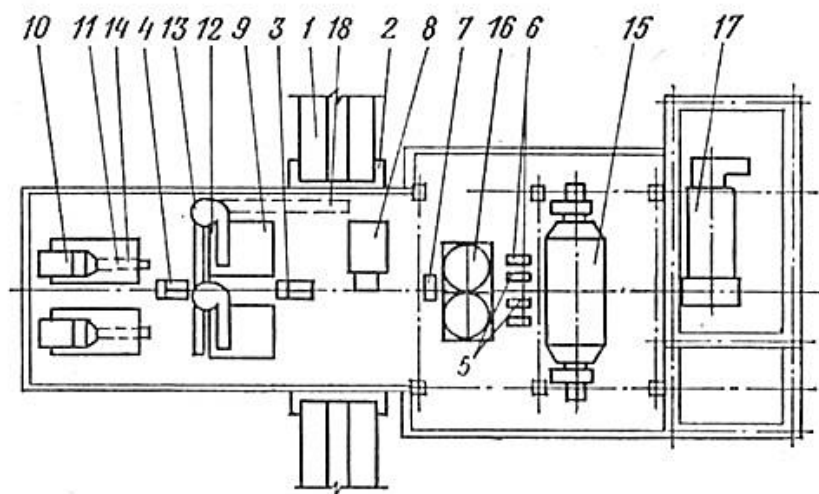


Рис. 102. План розміщення технологічного устаткування зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-40Ш:

1 – автомобілепідіймач ГУАР-15Н; 2 – завальна яма; 3, 4 – норії 2НПЗ-20; 5, 6, 7 – норії НПЗ-20; 8 – машина попереднього очищення ЗД-10.000; 9 – зерноочисна машина ЗВС-20; 10 – відцентрово-пневматичний сепаратор ЗАВ-40.02.000; 11 – трієрний блок ЗАВ-10.90.000; 12 – аспіраційна система; 13 – шнек відходів; 14 – шнек проміжний; 15 – зерносушарка СЗШ-16; 16 – охолоджувальні колонки; 17 – топка зерносушарки; 18 – шнек проміжний.

Перша лінія пов'язана по продуктивності транспортуючими пристроями в єдину потокову лінію із зерносушильним відділенням (з шахтною зерносушаркою СЗШ-16) і має можливість здійснювати обробку зернового матеріалу підвищеної вологості. Друга лінія працює на очищенні зерна кондиційної вологості. Для цього

комплекс має дві завальні ями 2 і два автомобілепідіймача ГУАР-15Н 7. Зерно підвищеної вологості проходить попереднє очищення на ЗД-10.000 8, сушку на зерносушарці СЗШ-16 15. Обробка просушеного зерна здійснюється на легкорешітних машинах ЗВС-20 9, відцентрово-пневматичних сепараторах ЗАВ 40.02.000 10 і трієрних блоках ЗАВ-10.90.000 11.

Очищене і сухе зерно подається в бункер чистого зерна, а фуражне зерно і відходи – у відповідні бункери, з яких проводиться відвантаження в автотранспорт. Потрібна потужність електроенергії 130,2 кВт.

Зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-10-2Б (рис. 103, 104). До складу комплексу входять: автомобілепідіймач ГАП-2Ц або ГУАР-15Н, завальна яма, норія завантажувальна 2 НСЗ-10, машина попереднього очищення ЗД-10.000А, легкорешітна зерноочисна ЗАВ-10.30.000, трієрний блок ЗАВ-10.90.000, централізована повітряна система ЗД-60.000, транспортер передавальний ЗАВ-10.50.000, транспортер відходів ЗД-40.000, дві зерносушарки СЗСБ-4,0 і охолоджувальні колонки, дві проміжні норії НСЗ-10, розвантажувальна норія 2НСЗ-10. Машини комплексу управляються дистанційно з пульта управління.

На зерноочисно-сушильних комплексах залежно від вологості матеріалу, що поступає, можна здійснити різні технологічні схеми. Основною технологічною схемою є наступна: прийом зерна, попереднє очищення, сушка, легкорешітне очищення, трієрне очищення, блок бункерів. Ця схема застосовується за вологості насіння, що надходить, до 20 %.

Комплекти обладнання КОМ-25(50), ОЗС-25(50) і Р8-УЗК-25(50) призначені для переобладнання стаціонарних зерноочисних агрегатів типу ЗАВ і очисних відділень зерноочисно-сушильних комплексів КЗС продуктивністю 10-40 т/год. До комплекту обладнання для зерноочисного агрегата або комплексу входять вібровідцентровий сепаратор Р8-БЦСМ-25-01 або Р8-БЦСМ-50-01, комплекти зернопроводів, повітропроводів, елеватори ковшові (норії), пульт керування тощо. Переобладнані такими комплектами зерноочисні агрегати і очисні відділення комплексів підвищують їх продуктивність, якість очищення зерна і ефективність використання. Продуктивність переобладнаних агрегатів і комплексів складає 25 або 50 т/год.

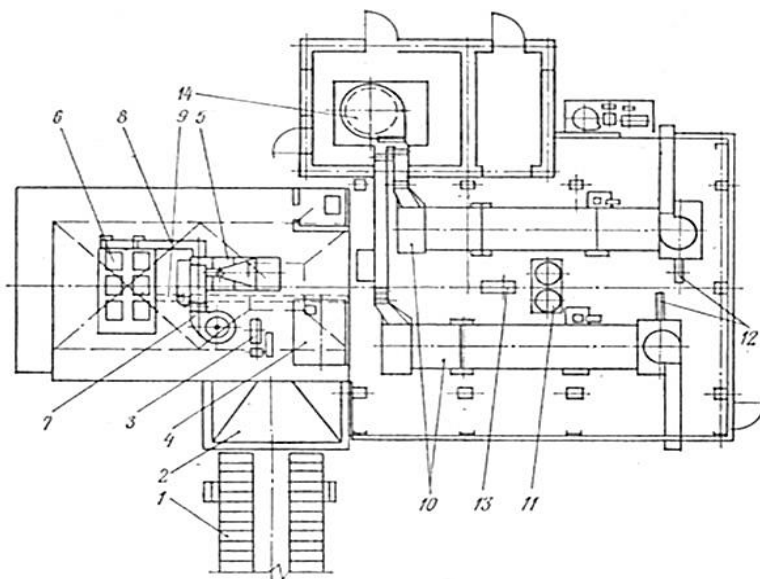


Рис. 103. Розміщення технологічного устаткування зерноочисно-сушильного комплексу КЗС-10-2Б:

1 – автомобілепідіймач ГАП-2Ц; 2 – завальна яма; 3, 13 – норії 2НСЗ-10;
4 – машина попереднього очищення ЗД-10.000; 5 – зерноочисна машина
ЗАВ-10.30.000; 6 – блок трієрний ЗАВ-10.90.000; 7 – централізована
повітряна система; 8 – транспортер передавальний; 9 – транспортер відходів;
10 – зерносушарки СЗСБ-4; 11 – охолоджувальні колонки; 12 – норії НСЗ-10.



Рис. 104. Загальний вигляд зерноочисних комплексів типу ЗАВ і КЗС.

7.3. Комплекси обладнання для отримання насіння.

Щоб довести насіння до посівних кондицій, його додатково обробляють на насіннеочисній приставці СП-10А, яку встановлюють у приміщеннях агрегатів і комплексів. Насіння трав обробляють на комплексах КОС-0,5М і КОС-2,0.

Робочі органи, машини і допоміжні механізми зерноочисних агрегатів і зерноочисно-сушильних комплексів уніфіковані і залежно від продуктивності комплексу підбирають їх кількість.

Агрегати і комплекси обладнані дистанційним керуванням, сигналізацією і системою блокування, що дозволяє при перебоях у роботі однієї з машин виключити попередню за технологічним процесом і усунути несправність.

Насіннеочисна приставка СП-10А призначена для повторного очищення і сортування насіння зернових колосових, зернобобових і технічних культур з доведенням їх за чистотою до норм І і ІІ класів. Вона включає насіннеочисну машину СВУ-10, два пневматичних сортувальних столи СПС-5, ваговибірний апарат і мішкозашивальну машину ЗЗЕ-М, аспіраційні системи, комплекти зернопроводів і бункерів та пульта керування. Приставка використовується у блоці з агрегатами ЗАВ-25А, комплексами КЗС-25ПЦБ. Після обробки насіння поділяють на порції, зважують на вагах, затарюють у мішки і зашивають їх машиною ЗЗЕ-М.

Продуктивність приставки на обробці насіння пшениці становить до 12 т/год.

7.4. Насіннесховища і зерносклади.

Процеси, що відбуваються в зерні під час зберігання. Для правильного проектування зерноскладів необхідно знати які складні фізіологічні і біохімічні процеси, а також фактори, що їх зумовлюють відбуваються в зерні під час його зберігання.

У якій би стадії зрілості не було зібране зерно, в період зберігання в ньому відбуваються процеси післязбирального дозрівання. Ці процеси проходять повільно (1-2 міс.) і супроводжуються посиленням дихання зерна і виділенням деякої кількості вологи, яка має випаровуватися в навколишній простір, інакше зерно зволожується. Зберігання такого зерна у вологому стані і без достатнього провітрювання призводить до його псування.

Підвищена вологість є головною небезпекою для зберігання зерна, вона робить вирішальний вплив на інтенсивність перебігу в

зерні фізіологічних процесів. Якщо зерно сухе, то фізіологічні процеси проходять в ньому вкрай повільно, малопомітно, і зерно знаходиться як би в стадії спокою. У разі збільшення вологості понад 14 % у зерні розвивається і поступово наростає процес дихання. Цей процес аналогічний горінню – зерно поглинає з повітря кисень і виділяє вуглекислоту, вологу та тепло. Якщо вільного кисню бракує, дихання відбувається за рахунок кисню, утвореного з вуглеводів зерна, причому в ньому починаються процеси, подібні до спиртовому бродінню, внаслідок чого погіршується якість зерна.

Під час зберігання за зниження температури всі процеси життєдіяльності в зерні сповільнюються, з підвищенням температури дихання зерна посилюється.

Підвищена вологість зерна і висока температура сприяють також розвитку різних мікроорганізмів, головним чином цвілевих грибків і бактерій, які за сприятливих для них умов можуть швидко розмножуватися і зовсім зіпсувати зерно.

Великої шкоди зерну під час його зберігання можуть заподіяти амбарні шкідники (кліщі, комірний довгоносик, рисовий довгоносик, зернова совка та ін.) і гризуни – миші та щури.

Під час проектування зерноскладів і за конструювання окремих їх елементів необхідно враховувати також фізичні властивості зерна: його високу гігроскопічність, низьку теплопровідність, слабку повітро- і газопроникність, сипучість, здатність самосортуватися під час засипки в глибокі силоси і самоущільнюватися під впливом власної ваги.

До зберігання зерна різних культур і різного призначення висувають неоднакові вимоги: найбільш стійкі під час зберігання – жито, пшениця, ячмінь, овес, гречка; менш стійкі – просо, соя, рис, кукурудза і найменш стійкі – насіння олійних культур. Тому до обладнання сховищ для насіння олійних культур пред'являються підвищені вимоги.

Підвищені вимоги пред'являються також до обладнання складів для насіннєвого зерна, оскільки воно має зберігатися за сортами і категоріями в умовах, що виключають можливість змішування партій що лежать поряд, і забезпечують збереження насіння без зниження схожості і енергії їх проростання.

Найбільш ефективним заходом підготовки зерна до тривалого зберігання є природна або штучна сушка його, а також очищення

від органічних і неорганічних сторонніх домішок (засмічене насіння, бите зерно, пісок тощо).

Вимоги, що пред'являються до зерноскладів. Необхідні якості зерна за тривалого зберігання можуть бути забезпечені тільки в правильно влаштованих зерноскладах, вимоги до яких впливають з наведених властивостей зерна.

Зерносклади будь-якого типу зазвичай будують неопалюваними, без горищних перекриттів. В них максимально мають бути усунені причини, що зумовлюють хвороби зерна: вони мають бути сухими, чистими, добре вентилуватися, недоступними для гризунів, птахів, комах та інших шкідників зерна і ретельно захищені від проникнення в них атмосферних опадів, поверхневої і ґрунтової вологи.

Внутрішнє планування зерноскладів, конструкція, форма і розміри ємностей для зберігання зерна (засіків, бункерів, відсіків або силосів), їх розміщення у сховищах мають забезпечувати вільний підхід до зерна для спостереження за його станом і можливість внутрішньоскладської обробки зерна під час зберігання. В зерноскладах мають бути можливі очищення, огляд та дезінсекція окремих частин будівлі, внутрішнього обладнання та будівлі в цілому. Внутрішня поверхня стін зерноскладів має бути без щілин, тріщин, в яких могли б гніздитися амбарні шкідники.

Технологічні процеси, пов'язані з експлуатацією зерноскладів (завантаження, вивантаження, обробка, переміщення зерна та ін.), мають бути повністю механізовані із застосуванням як стаціонарних, так і пересувних механізмів і з максимальним використанням принципу самопливу зерна.

Необхідно щоб корисний об'єм зерносклада максимально використовувався для завантаження зерном і вартість будівлі на 1 т зберігання зерна була б найменшою.

Види зерноскладів. Залежно від способів зберігання зерна зерносклади підрозділяються на наступні типи:

- засікові, де зерно зберігають в окремих ємностях – засіках (відсіках);
- підлогові, де зерно зберігають насипом на горизонтальній або похилій підлозі, а насіннєве зерно – в тарі на горизонтальній підлозі;
- комбіновані, в яких зерно зберігається насипом на підлозі і в окремих ємностях – бункерах або засіках;
- бункерні, в яких зерно зберігається в окремих бункерах.

Проекти зерноскладів розробляють на різну місткість. Зерносклади, що будуються в господарствах, прості за своєю конструкцією, для їх будівництва широко використовують місцеві матеріали.

На хлібоприймальних пунктах, де зосереджується велика кількість зерна, і на підприємствах, пов'язаних з переробкою зерна (млини, комбикормові заводи тощо), будують зернові склади великої місткості, які монтуються із збірних конструкцій.

Спосіб зберігання і висота насипу зерна в складах. Зерно здебільшого зберігають насипом. В тарі (мішках) зберігають лише деякі партії зерна насінного призначення, а також насіння з крихкою структурою оболонок.

Щоб раціональніше використовувати зерносклади і здешевити зберігання зерна, необхідно найбільш повно використовувати його місткість, максимально збільшуючи висоту насипу. Гранично допустима висота насипу зерна в складах визначається станом зерна, його цільовим призначенням, технічним станом і видом складу, а також передбачуваним терміном зберігання і порою року.

Продовольче та фуражне зерно, сухе за середньої сухості, що минуло стадію післязбирального дозрівання і добре очищене від домішок, можна зберігати в підлогових і засікових зерноскладах шаром до 5 м, а в підлогових зерноскладах з похилими підлогами, обладнаних механізмами, що забезпечують механізоване завантаження, розвантаження і обробку зерна, – шаром до 10 м.

Сухе насіннєве зерно вологістю не вище 14 % з метою збереження схожості насіння і енергії його проростання зберігають розсипом на підлозі або в засіках, бункерах і насипом заввишки 2-3 м, або в тарі (мішках) штабелями висотою 6-8 рядів, причому меншу висоту насипу чи штабеля за всіх інших однакових умов призначають для насіння олійних культур, а також для проса, рису, гороху і кукурудзи, як вже зазначалося, менш стійких під час зберігання, ніж пшениця і жито. Якщо зерносклад обладнаний активною вентиляцією, висоту насипу насінневого зерна збільшують до 5 м. В складах бункерного або силосного типу, оснащених комплексною механізацією, допускається найбільша висота насипу для насіння пшениці, жита, ячменю, вівса і гречки з вологістю на 1,5-2 % нижче критичної – 30 м, а для насіння рису, проса й гороху – 15 м.

Зерно вологістю понад 16-17 %, не минуло післязбиральне дозрівання і, отже, має знижену стійкість, залежно від пори року і температури зерно можна зберігати насипом невеликої висоти – 1-1,5 м.

На висоту насипу впливає також передбачуваний термін зберігання зерна. Якщо зерно закладають для короткочасного зберігання, то висоту насипу можна збільшити. За тривалого зберігання слід призначати меншу висоту насипу. Висоту насипу зерна можна змінювати також залежно від пори року, збільшуючи її на холодний період і знижуючи з настанням теплої погоди.

Механічне обладнання зерноскладів. Для механізації завантаження, розвантаження, переміщення і подготовку зерна в зерноскладах застосовують наступні стаціонарні і пересувні механізми:

- стрічкові норії (звані також елеваторами або самотасками) для вертикального підйому зерна;
- стрічкові стаціонарні конвеєри для переміщення зерна в горизонтальному напрямку або під кутом;
- пересувні конвеєри для вантажно-розвантажувальних операцій переважно за підлогового зберігання зерна;
- самоподавачі для завантаження конвеєрів за підлогового насипу зерна;
- гвинтові конвеєри або шнекові для транспортування зерна на близькі відстані;
- самопливні зернопроводи для переміщення зерна зверху вниз під дією сили тяжіння;
- зерноочисні машини і сепаратори, призначені для очищення зерна від органічних і неорганічних сторонніх домішок.

Зернокомплекс для зберігання зерна. Основними типами зерносховищ в сільськогосподарських підприємствах є одноповерхові склади з горизонтальними або похилими підлогами і сховища силосного типу. Практика зберігання показала, що в більшості випадків якнайкращі технологічні результати і економічну ефективність отримують за сумісної експлуатації цих типів сховищ (рис. 105).

За призначенням виділяють універсальні сховища, призначені для одночасного зберігання зерна будь-якого цільового використання, а також спеціалізовані насіннесховища і сховища для товарного (продовольчого і фуражного) зерна.

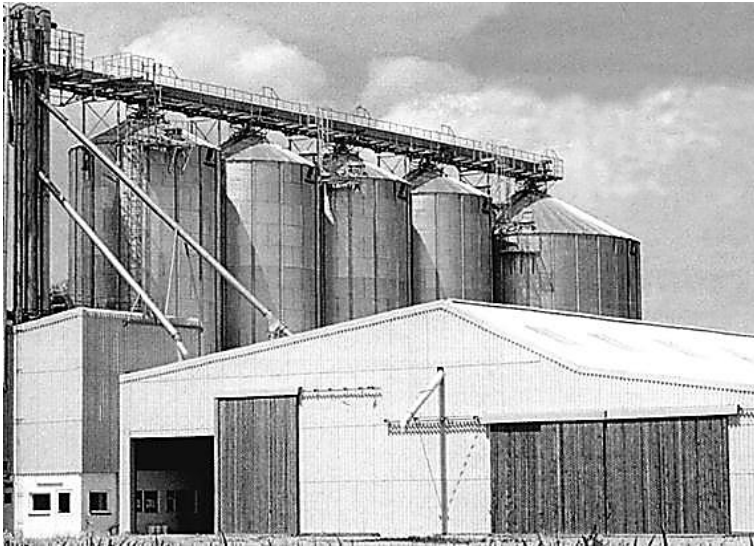


Рис. 105. **Зернокомплекс для зберігання зерна: силоси і склад.**

Склади для зберігання зерна (рис. 106). Це одноповерхові приміщення з горизонтальними або похилими підлогами, цегляними, кам'яними або залізобетонними стінами. Зерно в таких складах зберігають насипом на підлозі або в засіках. Різні способи зберігання зерна, розміри господарств і набір культур визначили появу зерносховищ різних типів і розмірів.

Зернові склади діляться на механізовані і немеханізовані (рис. 104). Типові склади мають довжину 60 м, ширину 20 м. Ємкість їх 3200 т за повного завантаження зерна пшениці.

Немеханізовані склади. Будують тільки з горизонтальними підлогами. Прийом, переміщення і відпуску зерна в цих складах здійснюють із застосуванням пересувних і самохідних механізмів.

Механізовані склади. Будують як з горизонтальними, так і з похилими підлогами. Ці склади обладнані верхніми (завантажувальними) і нижніми (розвантажувальними) стаціонарними стрічковими транспортерами і норіями, встановленими в торцях складів.

Верхній стрічковий транспортер встановлюють по осі складу на будівельних фермах, а нижній – під перекриттям складу в прохідній або непрохідній галереї. Склади з непрохідними галереями будують головним чином в районах з високим рівнем ґрунтових вод.

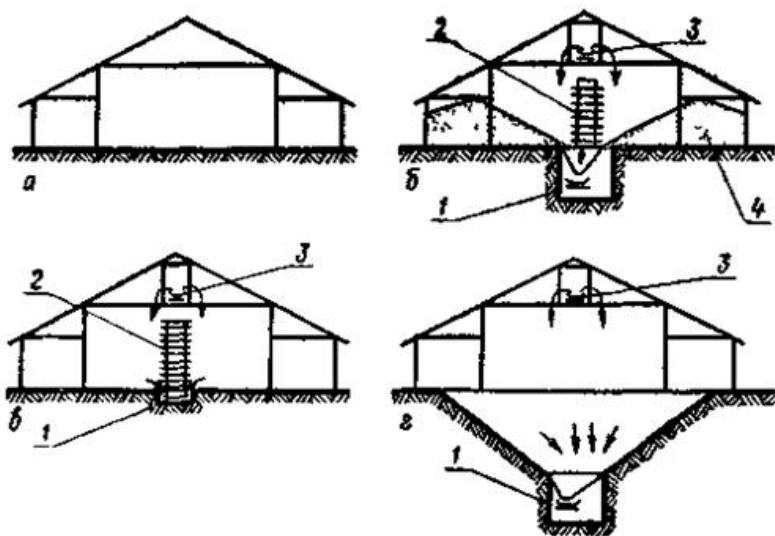


Рис. 106. Типи складів для зерна:

а – немеханізований; *б* – механізований з прохідною галереєю; *в* – механізований з непрохідною галереєю; *г* – з похилими підлогами;
1 – розвантажувальний транспортер; *2* – запобіжна колонка; *3* – верхній завантажувальний транспортер; *4* – зерно.

При застосуванні непрохідних галерей стрічковий транспортер, як правило, є оперізувальним, тобто одна гілка стрічки (розвантажувальна) проходить в нижній непрохідній галереї, а друга (завантажувальна) – по кроквах складу.

В окремих випадках будують склади тільки з верхнім або тільки нижнім транспортером. Такі склади вважаються механізованими частково.

Для повнішого заповнення складу, особливо уздовж подовжніх стін, на верхньому транспортері встановлюють скидаючий візок із зернометальником, за допомогою якого зерно, що розвантажується з транспортера, відкидається до стін. Висота насипу зерна в складах з горизонтальними підлогами, допускається: біля стін 2-2,5 м, в середині складу 4-5 м.

Зерно зі складу на нижній транспортер розвантажують через розвантажувальні люки з бункерами, вбудованими в перекриття.

Всього по довжині складу розташовано 10 люків. Вихід зерна в ці люки регулюється засувками в самопливній трубі над нижнім транспортером. Засувками в складах з непрохідними галереями управляють з майданчика верхнього транспортера вертикальними штангами з штурвалами.

Щоб уникнути нещасних випадків по затягуванню людей в зернові воронки, що утворюються під час випуску зерна на нижній транспортер, над кожним розвантажувальним люком встановлюють спеціальні запобіжні колонки.

У *підлогових складах* засипають зерно на підлогу. Висота насипу залежить від стану зерна і зазвичай не перевищує біля стін 2,5 м, а посередині складу 5 м. Розроблені типові проекти зерноскладів з місцевих матеріалів зі збільшеною висотою насипу – біля стін 4,5 м, а посередині 7 м. Відстань від верху насипу зерна до низу несучих конструкцій покриття приймають рівною 500 мм, кут нахилу насипу зерна – 25° , а кут нахилу дахи – $26^\circ 30'$.

Якщо потрібне роздільне зберігання невеликих партій зерна різних культур і видів, площу складу перегороджують пересувними щитами заввишки 2,5 м на засіки – відсіки будь-якої місткості.

Для зберігання певної кількості насінневого затареного зерна в зерноскладах передбачають майданчики, на яких зерно зберігають у мішках штабелями висотою по 6-8 рядів; ширина проходів між штабелями: основних (розвантажувальних) поздовжніх 2 м, поперечних 1,5 м і допоміжних (для огляду) 0,7 м.

Підлогові склади розраховуються на експлуатацію їх із застосуванням пересувних машин (пересувних транспортерів, самоподавачів тощо) або засобів стаціонарної механізації. У першому випадку приймають і відпускають зерно через розпашні ворота, які влаштовують по поздовжніх сторонах складу через кожні 18 м. В складах, де завантажують і вивантажують зерно за допомогою стаціонарних механізмів, що передбачають двос воріт в різних кінцях складу. У механізованих складах з *горизонтальними підлогами* при вивантаженні зерна на нижній транспортер самопливом можна випустити тільки 40-45 % зерна, від усього що зберігається в складі. Решту зерна доводиться подавати до розвантажувальних люків уручну або за допомогою самохідних навантажувачів, що значно зменшує ефект механізації. У таких складах для повної механізації розвантаження можуть застосовувати аерожолоби, які, крім того, використовуються як установка для активного вентилявання зерна.

У складах з горизонтальними підлогами можна одночасно зберігати декілька різних партій зерна. Для цього склад за допомогою розбірних щитів ділять на відсіки (засіки). Для утворення засіків склад всередині розгороджують перегородками з чистих дощок на відділення, які і є найпростішими засіками. Всі засіки влаштовують однакової місткості, оскільки це дозволяє уніфікувати розміри елементів і деталей для їх виготовлення. У разі необхідності місткість кожного засіка може бути зменшена або збільшена шляхом встановлення додаткових перегородок або зняттям їх.

Місткість окремих засіків для зберігання насіннєвого зерна приймають не більше 25 т за гранично допустимої висоти завантаження зерна у них 3 м. Місткість засіків для зберігання продовольчого і фуражного зерна не обмежується.

Засіки розташовують групами в 2-4 ряди з утворенням між ними поздовжніх проходів, призначених для завантаження і розвантаження зерна, а також поперечних проходів з безпосередніми виходами назовні. Ширину поздовжніх проходів приймають залежно від габаритів механізмів, призначених для переміщення і обробки зерна, але не менше 2 м. Ширина поперечних проходів – 1,5 м і відстані між ними не більше 18 м.

В зерноскладах для продовольчого та фуражного зерна крайні поздовжні ряди засіків розміщують біля зовнішніх стін, які можуть слугувати і стінами засіків. У сховищах для насіннєвого зерна засіки розташовують на відстані від зовнішніх стін не менше 500 мм, щоб вберегти насіннєве зерно від зволоження конденсатом.

Частину зернових складів оснащують стаціонарними або підлогово-переносними установками для активного вентилявання. Кращі результати отримують за зберігання зерна і насіння в сховищах типу засіку (рис. 107).

Механізовані склади з похилими підлогами будують в районах з низьким рівнем ґрунтових вод. Заглиблюють такі підлоги на 6-7 м. В цьому випадку прохідна галерея з нижнім транспортером розміщується на глибині більше 8 м, а висота насипу зерна по гребеню досягає 10-11 м. Такі склади вміщують значно більше зерна, і, що найважливіше, дозволяють повністю механізувати їх розвантаження через нижні люки. Для цього кут нахилу підлоги має бути не менше 36-40° (вище за кут тертя зерна). Враховуючи особливу небезпеку затягування людей в зернову воронку під час випуску зер-

на, знаходження людей в складах з похилими підлогами під час їх розвантаження категорично забороняється.

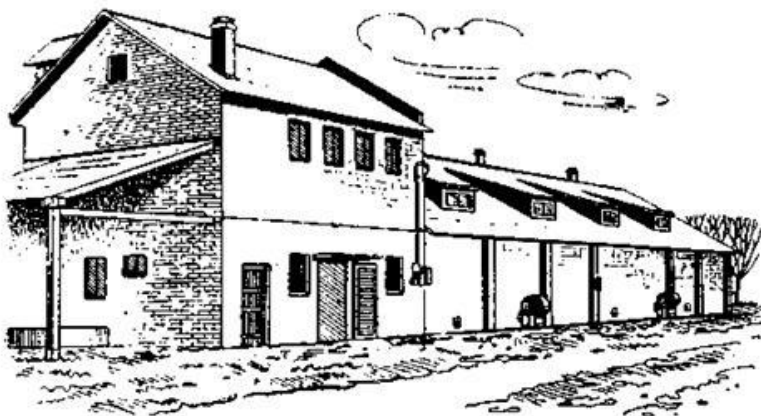


Рис. 107. Універсальне сховище типу засіку.

У сучасних зернових складах роблять суцільні підлоги з тугоплавкого асфальту. Такі підлоги достатньо міцні, довговічні, надійно ізолюють зерно від ґрунтової вологи. Під час встановлення асфальтової підлоги верхній шар ґрунту з дерном знімають на глибину 20 см. Замість нього насипають ґрунт з траншеї під фундамент будівлі. Поверх ґрунту настиляють гравієву щебеневу або шлакову подушку завтовшки 15-20 см, добре вирівнюють і укочують катком. Подушку поливають рідким вапняним розчином і укладають 3,5-5 сантиметровий шар тугоплавкого асфальту. Він має бути на 20-30 см вище за нульову відмітку, щоб в склад не проникали зливові води. Тріщини, що утворюються при експлуатації асфальтової підлоги, розчищають, заливають розплавленим бітумом і присипають зверху піском.

Бетонну підлогу в складах застосовують рідко, він легко розтріскується і не забезпечує повної гідроізоляції. На бетонній підлозі унаслідок його підвищеної теплопровідності також створюються умови для утворення конденсату вологи і розвитку несприятливих фізіологічних процесів: проростання і низового самозігрівання пласта зерна.

Для виготовлення стін зернового складу використовують цеглу, камінь і збірний залізобетон. Стіни повинні витримувати тиск зернового насипу за максимального завантаження складу. З внутрішньої сторони стіни роблять гладенькими, без щілин. Товщина стін складу по висоті неоднакова. Так, цегляна стіна має товщину у верхній частині – 250 мм, в середній – 380 і в нижній – 523 мм. Для більшої стійкості стіни доповнюють спеціальними зовнішніми виступами.

Стіни спираються на фундамент завглибшки 800 мм. Між фундаментом і стіною укладають гідроізоляційну прокладку з двох шарів руберойду на бітумній мастиці. Навколо будівлі влаштовують стічні канавки для відведення води.

Краще збереження зерна забезпечують стіни з малою теплопровідністю і хорошою гігроскопічністю внутрішньої поверхні. Такі стіни добре захищають зерно від зовнішніх коливань температури, а за конденсації водяної пари більшою мірою самі, а не зерно, поглинають цю вологу. Дах складу сприймає значну кількість сонячної енергії, тому вона має бути малотеплопровідною. Кращим покрівельним матеріалом вважаються азбоцементні листи (азбофанера плоска і хвиляста), що володіють малою теплопровідністю і високою вогнестійкістю. Недоліком цього матеріалу є мала стійкість до ударів, що утрудняє очищення дахів від снігу.

Стіни засіків роблять каркасної збірно-розбірної конструкції з дощок товщиною 40-50 мм. Щоб зерно не протікало з одного засіка в інший, дошки необхідно щільно припасовувати.

Широко поширені крівлі з руберойду, міцність і вогнестійкість якого цілком задовільні. При укладанні по суцільному дерев'яному настилу з толевою прокладкою така крівля слугує і хорошим тепловим захистом. Крівлю з бляхи застосовують рідко через її велику теплопровідності і необхідність частого фарбування.

Вікна в зерноскладах розміщують у верхній частині стін, вище за зерновий насип. Вони необхідні для мінімального освітлення складу і для його вентиляції. Відношення висоти рами до її ширини зазвичай 1:2. Вікна відкриваються назовні нижнім ребром, що перешкоджає проникненню в склад атмосферних опадів. Нижній рівень знаходиться на висоті 2,5 м, отже, до цієї відмітки може доходити висота зернового насипу. У віконних отворах усередині складу встановлюють додаткові рами, обтягнуті металевою сіткою.

Ворота зернового складу роблять стулковими, такими, що відкриваються назовні, або розсувними шириною, достатньою для в'їзду автомашин. Дверні отвори додатково закривають заставними дошками, щоб повністю використовувати об'єм складу.

Для раціональної експлуатації одноповерхових зерноскладів і здешевлення вартості зберігання зерна місткість їх має бути використана максимально. Це досягається розміщенням зернової маси гранично допустимим по висоті насипу шаром: для сухого зерна до 4-5 м за наявності установок для активного вентилявання і 2-3,5 м в складах без активного вентилявання.

Одноповерхові зерносклади придатні для зберігання зерна будь-якого стану за вологістю і засміченістю, але в цьому випадку висоту насипу зерна зменшують в 2-3 рази.

У необхідних випадках залежно від місцевих умов, режиму і терміну зберігання зерна, кліматичних умов, району будівництва і застосовуваних засобів механізації до зерноскладів для насінневого зерна прилаштовують навіси для повітряної сушки і провітрювання зерна або відкриті майданчики для повітряно-сонячного сушіння і теплового обігріву насіння. Передбачають також ізольоване приміщення для зберігання тари та інвентарю.

Силоси. За останні роки в практиці зберігання зерна набули поширення циліндрові силоси різної місткості від 25 до 10000 т зерна. Їх роблять із сталі, алюмінію і різних сплавів (рис. 104 і 105).

Як переваги таких сховищ слід зазначити зручність їх завантаження (самоплив, конвеєрами), а також і вивантаження (самоплив, скребковими конвеєрами, аерожолобами та іншими засобами механізації). Такі силоси можна швидко побудувати, вони дешевше і швидше окупаються, чим капітальні зерносклади. До безперечних переваг такого типу сховищ слід віднести малу потребу в площі. Так, на території, потрібній для будівництва складу на 5500 т, можна розмістити три металеві сховища загальною місткістю 15000 т. Силоси надійно захищають зерно від гризунів, безпечні в пожежному відношенні, вони зручні і для проведення газової дезінсекції багатьма фумігантами, активного вентилявання.

Проте при всіх цих перевагах металеві силоси мають і свої недоліки. Так, за різних перепадів температур під дією навколишнього повітря і сонячної радіації створюються температурні градієнти, що призводять до явища термовологопровідності в зерновій масі і утво-

рення в ній конденсаційної вологи в периферійних шарах завтовшки до 10-15. Все це сприяє активізації мікробіологічних процесів і, перш за все, розвитку грибної флори. Ця обставина спонукає завантажувати в металеві силоси тільки зернову масу, що знаходиться в сухому стані. Обов'язковою умовою надійного зберігання зерна є устаткування силосів системою активного вентилявання.

Крупні силоси, заповнені зерною масою, іноді раптово виходять з ладу внаслідок розриву металу в різних ділянках конструкції. Одна з причин – це швидше порівняно із зерною масою стиснення металу за різкого зниження температури навколишнього повітря. Велике значення має міцність фундаментів, на яких змонтовані силоси, міцність швів при зварці металу, якість зібрання конструкцій, нерівномірне осідання зернової маси усередині силосу в результаті вібрації ґрунту в зоні залізних і автомобільних доріг.

Металеві силоси бувають двох видів: з горизонтальним (рис. 108) і конусним (рис. 109) днищем.

Силоси з горизонтальним дном простіші і швидше вмонтовувати, проте вони мають бути обладнані розвантажувальним транспортером і розвантажувальними люками для зерна.



Рис. 108. Силоси для зерна з горизонтальним днищем.

Перевагу в практиці зберігання мають *силоси з конусним днищем*, кут нахилу яких має бути не менше 45° . У них забезпечується повне вивантаження зерна самопливом. Такий силос в зборі встановлюється на опорну металеву підставку, що дозволяє різко спростити і здешевити фундамент, досить спорудити простий бетонний майданчик під опорну підставку.

У повний комплект устаткування силосу з конусним днищем входять повітровідводи дахові і настінні, датчик верхнього граничного рівня зерна, вентилятор з повітропровідним патрубком, аероднище, сходи обслуговування. Завдяки модульній компоновці багатьох конструкцій силосів з них можна побудувати сховища будь-якої місткості і призначення.

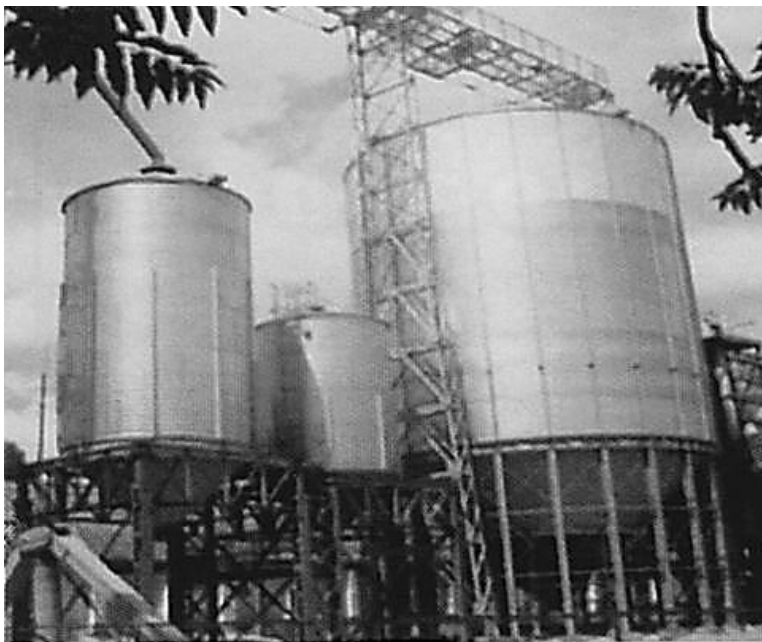


Рис. 109. Силоси для зерна з конусним днищем.

Кукурудзосховища. Кукурудза після збирання за підвищеної вологості 22-30 %, у зв'язку з пізнім дозріванням, деякий час, як правило, зберігається в качанах. Особливо насичений вологою

стрижень качана, і ця волога поступово передається зерну. Частина зібраних качанів має чималу кількість недозрілих зерен зі значним вмістом цукру, що сприяє розвитку цвілевих грибків, тому кукурудзу в качанах слід зберігати відносно невеликими партіями насипів обмеженої довжини, ширини і висоти з інтенсивним провітрюванням качанів. Кукурудзосховище має бути ретельно ізолювано від ґрунтової вологи, попадання в нього атмосферної вологи і захищено від гризунів та інших комірних шкідників.

Цим умовам достатньою мірою відповідають спеціальні сховища, звані іноді кошами. Сховища ці являють собою засіки з щільними або ґратчастими стінами полегшеної каркасної конструкції і з піднятою над землею ґратчастою підлогою. Зовнішнє повітря вільно проходить через решітки, провітрюючи качани кукурудзи в горизонтальному і вертикальному напрямках. З цією ж метою в засіках встановлюють вертикально дерев'яні вентиляційні труби з просвердленими отворами. По цих трубах зовнішнє повітря вводять в товщу масиву кукурудзи.

Засіки розташовують в один або два ряди; в інших випадках між засіками влаштовують наскрізний поздовжній проїзд, об'єднаний з засіками під одним дахом. Проїзд зазвичай відкритий з обох кінців, щоб кукурудзосховище добре провітрювалося з середини. Він призначається для завантаження і розвантаження сховища, забезпечує зручний доступ до засіків і, крім того, слугує підсобним приміщенням для очищення качанів від оболонки, провітрювання кукурудзи перед завантаженням, сортуванням її, обмолоту, зважування і т. д. Щоб взимку в наскрізному проїзді не накопичувався сніг, у прорізи вставляють обв'язки і навішують легкі знімні ворота, або їх обшивають дошками.

Для роздільного зберігання качанів за сортами засіки розгороджують внутрішніми поперечними перегородками на окремі відсіки (секції), що дозволяє вести будівництво частинами, у разі необхідності збільшити місткість сховища подальшою прибудовою додаткових секцій.

Ширину засіків приймають 2,5-3 м і таку ж висоту завантаження засіків качанами.

Фундаменти кукурудзосховищ роблять у вигляді кам'яних або бетонних стовпів. Щоб у кукурудзосховище не проникали гризуни, вгорі фундаментних стовпів прикріплюють ковпачки з покрівельної сталі конічної форми, що мають ухил до 45° і винос не менше 150 мм.

Стіни між стійками каркаса виконують розбірними з щитів у вигляді рам з металевою сіткою, рам з глухими або відкидними жалюзіями або у вигляді заповнення з дощок з зазорами між дошками 25-30 мм.

Стіни кукурудзосховища можуть бути виконані з каркасом у вигляді стовпів із звичайної цегли. Заповнення стін засновують на залізобетонних збірних рандбалках, спираються кінцями на фундаментні стовпи.

Підлогу в засіках кукурудзосховищ роблять з дощок та брусків з просвітами в 20-30 мм. Настиляють його по балках, що спираються на стовпові кам'яні фундаменти. Доцільно ґратчасту підлогу робити з розбірних окремих щитів, щоб можна було знімати їх за дезінсекції підпілля і за прибирання вибитого з качанів зерна. Для ізоляції засіків від ґрунтової вологи підлогу піднімають над рівнем землі на 600-1000 мм, що забезпечує вільну циркуляцію повітря під засіками і оберігає кукурудзосховище від проникнення в нього гризунів.

Завантажують складське приміщення верхніми конвеєрами, а розвантажують нижнім стрічковим конвеєром, що встановлені у нижній прохідній галереї. Вентиляція – приточно-витяжна. Для підсушування кукурудзи сховище обладнане теплогенераторами.

7.5. Технічне обслуговування зерноочисних машин

Технічне обслуговування – це комплекс операцій по підтримці працездатності і справності машин.

Технічне обслуговування сільськогосподарських машин включає в себе наступні види: технічне обслуговування під час підготовки, проведення та закінчення експлуатаційної обкатки; щозмінне технічне обслуговування (ЩТО); перше технічне обслуговування (ТО-1) і друге технічне обслуговування (ТО-2), яке поширюється лише на комбайни, складні самохідні та причіпні машини.

Технічне обслуговування під час підготовки та експлуатаційної обкатки аналогічне змісту ЩТО, а після закінчення експлуатаційної обкатки воно відповідає ТО-1.

У ЩТО для всіх сільськогосподарських машин входять наступні операції: очищення від пилу, бруду, рослинних залишків; перевірка комплектності, технічного стану деталей і складальних одиниць, відсутність підтікання масла, палива, охолоджуючих і технологічних рідин (у тому числі пестицидів у машин для хімічного захисту рослин); визначення справності механізмів управління, гальмівної систе-

ми, системи освітлення та сигналізації, правильності регулювання робочих органів та інших систем машини, змащування всіх складових частин машини відповідно до таблиці і схеми; перевірки тиску повітря в шинах коліс і доведення його до заданої норми.

Крім загальних операцій, виконують роботи технічного обслуговування, властиві окремій машині або групі машин.

Технічне обслуговування машин для післязбиральної обробки зерна проводять наступним чином. Під час ЩТО зерноочисних машин перевіряють кріплення пружини підвісок станів, шатунів приводу стану, підшипників головного валу, затягування стопорних гвинтів приводних шківів і зірочок, стан болтових з'єднань, натяг пасових передач. Очищають зерно- і повітропроводи.

Під час ТО-1 додатково замінюють пошкоджені і зношені передачі, решета та інші складальні одиниці машини. Очищають і змащують всі підшипники і з'єднання, які труться, відповідно до схеми.

Визначають стан щіток і регулюють їх становище. Щітки повинні щільно прилягати до решета по всій його поверхні.

Під час ЩТО сушильних агрегатів регулюють ланцюгові передачі. Перевіряють і підтягують болтові з'єднання, звертаючи особливу увагу на розвантажувальний пристрій, привід кареток, кріплення вентиляторів, скребковий транспортер, огорожі та сходи. Усувають підтікання масла в мотор-редукторі, а також нагрів двигунів і підшипників, який не повинен перевищувати температуру навколишнього середовища більше ніж на 50 °С.

Залежно від початкової вологості зерна оброблюваної культури налаштовують робочі органи сушарок: регулюють температуру теплоносія, відкриття дросельної заслінки, пропускну здатність. Змащують підшипники, рухомі і обертові механізми сушарок.

ТО-1 додатково передбачає регулювання натягу ланцюга приводу кареток і скребкового транспортера. Перевіряють рівень масла в мотор-редукторах приводу кареток. Контролюють стан облицювання топки, лабіринтових ущільнень сушильних барабанів. Регулюють зазор між електродами в межах 3-5 мм. Перевіряють стан вентиляторів.

Під час ТО-2 виконують всі операції ЩТО і ТО-1, а потім, працюючи вхолосту, перевіряють технічний стан складальних одиниць сушарки і за необхідності усувають несправності. Доводять до контрольного рівня масло в мотор-редукторах і підшипниках. Проводять технічне обслуговування топкового блоку відповідно до заводської інструкції.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 2

1. Зерноавантажувач ЗМ-60А належить до ... машин
2. Розміщення живильників в ЗМ-60А
3. Призначення тримера.
4. Тример ЗМ-60А повертається навколо своєї осі, у кожний бік на ...
5. Яка назва ЗМ-90У?
6. Тример ЗМ-90У забезпечує перекидання насіння на довжину до...
7. Тример ЗМ-90У забезпечує висоту складування до ...
8. Яка продуктивність зерноавантажувача ЗЗП-80?
9. Яка ширина захвату живильника ПЗМ-80
10. Навантажувач ПЗМ-80 переміщує зерновий матеріал на висоту
11. Навантажувач ПЗМ-80 переміщує зерновий матеріал на відстань до...
12. Зерноавантажувач ПЗМ-110 спеціально розроблений для забезпечення швидкого вантаження сучасних автомобілів з висотою борту до ...
13. Дальність польоту зерна (ПЗМ-110) від точки викиду – до...
14. Висота польоту зерна (ПЗМ-110) – до...
15. Поворот тримера ПЗМ -110 на...
16. По якому зерну визначають продуктивність зерноавантажувачів?
17. Зерноавантажувач ПЗН-250 належить до ... машин
18. Вкажіть клас трактора з яким агрегатується ПЗН-250.
19. Зерноавантажувач ковшовий шнековий Р6-КШП-6 належить до ... машин
20. Якого типу живильник зерноавантажувача ТМ 3?
21. Якого типу зерноавантажувач ЗППШ-7,5?
22. Якого типу зерноавантажувач НППЗ-4?
23. Транспортери зерна – норії призначені ...
24. Транспортери зерна ланцюгоскребкові призначені для...
25. Стрічковий транспортер призначений для ...
26. Безстержневі гвинтові конвеєри призначені для ...
27. Яка загальна маса автомобіля розвантажуються на автомобіле-розвантажувачі ГУАР-30?
28. Яка загальна маса причепа розвантажуються на автомобіле-розвантажувачі ГУАР-30?
29. За якої температури насіння пшениці втрачає схожість?

30. За радіаційного способу сушіння використовують теплоту енергії
31. Зерносушарка за типом сушильної камери належить до ...
32. Зерносушарка СЗСБ-8А за типом сушильної камери належить до ...
33. Зерносушарка К4-УС2-А за типом сушильної камери належить до ...
34. Зерносушарка М-819 за типом сушильної камери належить до ...
35. Зерносушарка Т-685 за типом сушильної камери належить до ...
36. Зерносушарка ТСУ-100 за типом сушильної камери належить до ...
37. Зерносушарка СЛ-0,3Х2 за типом сушильної камери належить до ...
38. Який із способів сушіння зерна розповсюджений?
39. Під час сушіння нагрівання насіннєвого матеріалу зернових культур не повинно перевищувати ...
40. Під час сушіння нагрівання насіннєвого матеріалу зернобобових культур не має перевищувати ...
41. Під час сушіння нагрівання продовольчого зерна не має перевищувати ...
42. Вкажіть найефективніший тип сушарки.
43. Вкажіть кількість шахт в СЗШ-16А
44. Вкажіть кількість барабанів в СЗСБ-8А
45. Вкажіть назву зерносушарки К4-УС2-А
46. Вкажіть назву БВ-40А
47. Бункер повністю заповнюють зерном, коли його вологість не перевищує ...
48. Температура теплоносія для сушіння насіннєвого матеріалу в барабанній сушарці СЗСБ-8А
49. Вкажіть призначення лоткових сушарок
50. Вкажіть призначення карусельної сушарки СКМ-1
51. Зерноочисний агрегат це ...
52. Зерноочисно-сушильний комплекс це...
53. Який тип сушарки використовується в КЗС-25Ш?
54. Який тип сушарки використовується в КЗС-25Б?
55. Зі скількох відділень складається КЗС-25Ш?
56. Скільки сушарок має комплекс КЗС-25Б
57. Вкажіть марку сушарок встановлених на КЗС-25Б

58. Скільки норій встановлено на КЗС-25Б
59. Скільки норій встановлено на КЗС-25Ш
60. Скільки сушильних шахт встановлено на КЗС-25Ш
61. Скільки охолоджувальних колонок встановлено на КЗС-25Ш
62. Скільки охолоджувальних колонок встановлено на КЗС-25Б
63. Скільки норій встановлено на КЗС-20Ш
64. Скільки сушарок має комплекс КЗС-20Ш
65. Скільки сушарок має комплекс КЗС-20Б
66. Яка марка сушарки входить в зерночисно-сушильний комплекс КЗС-10-2Б?
67. Призначення КОС-0,5М
68. Які види зерноскладів найбільш розповсюджені в Україні
69. До якого виду зерноскладів належить зернокомплекс?
70. Зернокомплекс є ...
71. Висота насипу зерна в складах з горизонтальними підлогами допускається у стін ...
72. Висота насипу зерна в складах з горизонтальними підлогами допускається в середині складу ...
73. Місткість окремих засіків для зберігання насіннєвого зерна приймають не більше ...
74. Який кут нахилу днища силосу?
75. За якої вологості необхідно збирати кукурудзу в качанах.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Дальність польоту зерна (ПЗМ-110) від точки викиду – до...
2. Висота польоту зерна (ПЗМ-110) – до...
3. Поворот тримера ПЗМ -110 на...
4. Призначення трієрних блоків РЕТКУС ТА
5. Спеціальні насіннеочисні машини призначені ...
6. Полотняна гірка поділяє насіння за ...
7. У електромагнітному полі поділяють ...
8. На гвинтовій гірці-змійці поділяють насіння на різниці ...
9. На пневматичних сортувальних столах поділяють насіння за ...
10. Яка частота коливань в пневматичних столах ...
11. Пневматичні сортувальні столи РЕТКУС KD розподіляють насіння під впливом ...
12. Насіннеочисна машина СМЩ-0,4 розділяє насіння під впливом ...

13. Насіннеочисна машина СМЦ-0,4 призначена для очищення насіння трав і льону із гладенькою поверхнею від бур'янів із ... поверхнею

14. Насіннеочисна машина PETKUS K-590 розділяє насіння під впливом ...

15. Фрикційні сепаратори призначені для очищення насіннєвого матеріалу від насіння бур'янів

16. По якому зерну визначають продуктивність зернозавантажувачів?

17. Зернозавантажувач ПЗН-250 належить до ... машин

18. Вкажіть клас трактора з яким агрегується ПЗН-250.

19. Зернозавантажувач ковшовий шнековий Р6-КШП-6 належить до ... машин

20. Триммер ЗМ-60А повертається навколо своєї осі у кожний бік на ...

21. Яка назва ЗМ-90У?

22. Триммер ЗМ-90У забезпечує перекидання насіння на довжину до...

23. Триммер ЗМ-90У забезпечує висоту складування до ...

24. Якого типу живильник зернозавантажувача ТМ 3?

25. Якого типу зернозавантажувач ЗПШ-7,5?

26. Якого типу зернозавантажувач НПЗ-4?

27. Транспортери зерна – норії призначені ...

28. Транспортери зерна ланцюгоскребкові призначені для...

29. Стрічковий транспортер призначений для ...

30. I клас містить ... насіння основної культури

31. II клас містить ... основної культури

32. Насіння зернових та зернобобових культур має відповідати ... класам

33. Укажіть формулу основного показника аеродинамічних властивостей - критичної швидкості

34. Коефіцієнт парусності для зернового матеріалу основних сільськогосподарських культур знаходиться в межах ...

35. Призначення машини МПО-50

36. На решетах зерно розділяють за ...

37. Недолік розподілу насіння на решетах ...

38. Зерноочисна машина ОВС-25 є ...

39. Сепаратор СС-100 забезпечує ... очищення

40. Машина ЗВС-20А виділяє із зернового матеріалу ... домішки
41. У кожному решітному стані ЗВС-20 є ... площини решіт
42. Зерноочисна машина ЛУЧ ЗСО складається з... сепаратора
43. Зерноочисні сепаратори типу БСХ належать... сепараторів
44. Зерноочисні сепаратори типу БСХ призначені для ... очищення зерна
45. Сепаратори типу БИС призначені для ... очищення зерна
46. Зерноочисні сепаратори БЛС призначені для
47. Критична швидкість повітряного потоку для зерна пшениці складає ...
48. Дати визначення коефіцієнта парусності
49. Повноцінне насіння, потрапляючи в повітряні потоки, рухається
50. Зерно в сепараторах ИСМ розділяється по параметрах
51. Назвіть переваги прямооточного повітряного потоку в аеродинамічних сепараторах
52. Зерно в сепараторах САД розділяється по
53. Яка система повітряного потоку в аеродинамічних сепараторах САД
54. Сепаратор зерна (насіння) «АЛМАЗ-С» є ...
55. Сепаратор зерна (насіння) «АЛМАЗ-С» для очищення насіння заснований на принципі
56. Сепаратор зерна АСО призначений...
57. Який цикл використання повітря в АСО?
58. Призначення гравітаційних вентиляторів
59. Вібровідцентрові зерноочисні сепаратори призначені для очищення продовольчого і насінневого матеріалу у складі
60. Сепаратор СПО призначений для
61. Сепаратор СПО -
62. Машина PETKUS SM
63. Скільки решітних станів в машині PETKUS SM
64. Розділення насіння за довжиною виконують за допомогою ...
65. Вкажіть формулу для визначення критичної частоти обертання трієра
66. Трієрні циліндри мають частоту обертання в межах ...
67. Призначення повітряно-решітно-трієрних машин
68. За якими властивостями розподіляється насіння на насінноочисній машині СМ-4А
69. Тип насінноочисної машини СМ-4А -

70. Відмінність кукільного трієра від вівсюжного
71. Швидкість повітряного потоку в аспіраційних каналах СМ-4А ... м/с (м/с)
72. Скільки ярусів має решітний стан СМ-4А
73. Насіннесортувальна машина К-531 PETKUS GIGANT призначена
74. Насіннесортувальна машина К-531 PETKUS GIGANT є
75. Призначення трієрних блоків
76. Трієрний блок ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А складається з ... трієрних циліндрів
77. Які циліндри знаходяться у верхній парі ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А
78. Які циліндри знаходяться у нижній парі ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А
79. За якими схемами працюють трієрні блоки ЗАВ-10.90000 і ЗАВ-10.90000А
80. Блок БТ-5 складається ... циліндрів
81. Скільки циліндрів встановлено на трієрний блок К-236А01?
82. Призначення трієрного блоку 533А
83. Скільки ярусів блоків на К-533А
84. Скільки циліндрів встановлено на К-533А
85. Льняна насіннеочисна гірка ОСГ-0,2А є ...
86. Насіннеочисна гірка ОСГ-0,5 призначена для очищення насіння ...
87. Принцип роботи насіннеочисника універсального МВР-2 (СУ-0,1)
88. Яка назва ПСС-1
89. Яка назва МВР-1 (РС-0,5)
90. Тип сепаратора РТС-500
91. Дати назву машини ІД-10.
92. Зерноавантажувач ЗМ-60А належить до ... машин
93. Розміщення живильників в ЗМ-60А
94. Призначення тримера.
95. Вкажіть кількість барабанів в СЗСБ-8А
96. Вкажіть назву зерносушарки К4-УС2-А
97. Вкажіть назву БВ-40А
98. Бункер повністю заповнюють зерном, коли його вологість не перевищує ...
99. Температура теплоносія для сушіння насінєвого матеріалу в барабанній сушарці СЗСБ-8А

100. Вкажіть призначення лоткових сушарок
101. Вкажіть призначення карусельної сушарка СКМ-1
102. Зерноочисний агрегат це ...
103. Зерноочисно-сушильний комплекс це...
104. Який тип сушарки використовується в КЗС-25Ш?
105. Який тип сушарки використовується в КЗС-25Б?
106. Зі скількох відділень складається КЗС-25Ш?
107. Скільки сушарок має комплекс КЗС-25Б
108. Яка продуктивність зернозавантажувача ЗЗП-80?
109. Яка ширина захвату живильника ПЗМ-80
110. Навантажувач ПЗМ-80 переміщує зерновий матеріал на висоту
111. Навантажувач ПЗМ-80 переміщує зерновий матеріал на відстань до...
112. Зернонавантажувач ПЗМ-110 спеціально розроблений для забезпечення швидкого вантаження сучасних автомобілів з висотою борту до ...
113. Безстержневі гвинтові конвесри призначені для ...
114. Яка загальна маса автомобіля розвантажується на автомобілерозвантажувачі ГУАР-30?
115. Призначення КОС-0,5М
116. Які види зерноскладів найбільш розповсюджені в Україні
117. До якого виду зерноскладів належить зернокомплекс?
118. Зернокомплекс є ...
119. Висота насипу зерна в складах з горизонтальними підлогами допускається у стін ...
120. Висота насипу зерна в складах з горизонтальними підлогами допускається в середині складу ...
121. Місткість окремих засіків для зберігання насіннєвого зерна приймають не більше ...
122. Який кут нахилу днища силосу?
123. За якої вологості необхідно збирати кукурудзу в качанах.
124. Яка загальна маса причепа розвантажується на автомобілерозвантажувачі ГУАР-30?
125. За якої температури насіння пшениці втрачає схожість?
126. За радіаційного способу сушіння використовують теплоту енергії
127. Зерносушарка за типом сушильної камери належать до ...
128. Зерносушарка СЗСБ-8А за типом сушильної камери належать до ...

129. Зерносушарка К4-УС2-А за типом сушильної камери належать до ...
130. Зерносушарка М-819 за типом сушильної камери належать до ...
131. Зерносушарка Т-685 за типом сушильної камери належать до ...
132. Зерносушарка ТСУ-100 за типом сушильної камери належать до ...
133. Зерносушарка СЛ-0,3Х2 за типом сушильної камери належать до ...
134. Який із способів сушіння зерна розповсюджений?
135. Під час сушіння нагрівання насіннєвого матеріалу зернових культур не має перевищувати ...
136. Під час сушіння нагрівання насіннєвого матеріалу зернобобових культур не має перевищувати ...
137. Під час сушіння нагрівання продовольчого зерна не має перевищувати ...
138. Вкажіть найефективніший тип сушарки.
139. Вкажіть кількість шахт в СЗШ-16А
140. Вкажіть марку сушарок встановлених на КЗС-25Б
141. Скільки норій встановлено на КЗС-25Б
142. Скільки норій встановлено на КЗС-25Ш
143. Скільки сушильних шахт встановлено на КЗС-25Ш
144. Скільки охолоджувальних колонок встановлено на КЗС-25Ш
145. Скільки охолоджувальних колонок встановлено на КЗС-25Б
146. Скільки норій встановлено на КЗС-20Ш
148. Скільки сушарок має комплекс КЗС-20Ш
149. Скільки сушарок має комплекс КЗС-20Б
150. Яка марка сушарки входить в зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-10-2Б

ОСНОВНІ ПРАВИЛА З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вимоги техніки безпеки – це сукупність правил і прийомів, виконання яких створює сприятливі умови праці на сільськогосподарських машинах, попереджає нещасні випадки і травми людей, які обслуговують ці машини.

Стан приміщень і технологічного обладнання має відповідати вимогам, що гарантують безпечне виконання робіт, а також забезпечують потрібний рівень виробничої санітарії та гігієни.

Навчальне приміщення, в якому знаходиться сільськогосподарська техніка, забезпечують плакатами, застережними написами, а також основними витягами з інструкцій з техніки безпеки та пожежної безпеки.

Електричні проводи, труби для подачі повітря, води для живлення обладнання укладають тільки в місцях, де виключено їх механічне пошкодження. Всі магістралі не повинні створювати перешкод для вільного пересування студентів і науково-педагогічних працівників.

Щоб запобігти забрудненню повітря відпрацьованими газами, в приміщенні має бути обладнана система відведення газів. Місця з'єднання системи з вихлопною трубою двигуна повинні бути міцними і не допускати проникнення газів у приміщення.

Пересувні установки комплектуються справним інструментом, засобами пожежогасіння, захистом від електростатичної напруги, а також аптечкою першої допомоги.

До роботи з обладнанням допускаються найбільш досвідчені та кваліфіковані працівники, які пройшли курс спеціального навчання, мають спеціальність майстра, добре знають будову обладнання, засвоїли правила техніки безпеки та пройшли відповідний інструктаж.

Відповідальність за техніку безпеки з експлуатації теплотехнічного обладнання несе завідувач кафедри, а на пересувних установках – майстер.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Предмет, мета і завдання дисципліни	8
Структура змісту навчальної дисципліни «Сільсько-господарські машини (насіннеочисні)».....	9
Рекомендована література.....	10
Технічне забезпечення виконання робіт	11
МОДУЛЬ 1. МАШИНИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА.....	12
Лабораторно-практична робота 1. Повітроочисні машини.....	12
1.1. Розподіл насіння повітряним потоком за питомою вагою та аеродинамічними властивостями.....	12
1.2. Аеродинамічні сепаратори.....	14
Лабораторно-практична робота 2. Повітро-решітні машини.....	30
2.1. Розподіл зерна за розмірами.....	30
2.2. Повітро-решітні зерноочисні машини.....	32
2.3. Вібровідцентрові зерноочисні сепаратори.....	49
2.4. Решітні машини.....	52
Лабораторно-практична робота 3. Повітро-решітно-трієрні та трієрні машини.....	55
3.1. Розділення насіння за довжиною.....	55
3.2. Повітро-решітно-трієрні машини.....	56
3.3. Трієрні блоки та трієрні машини.....	62
Лабораторно-практична робота 4. Спеціальні насіннеочисні машини.....	70
4.1. Принципи роботи спеціальних насіннеочисних машин.....	70
4.2. Спеціальні насіннеочисні машини.....	73
4.3. Селекційні насіннеочисні машини.....	85
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 1.....	99
МОДУЛЬ 2. МАШИНИ ДЛЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА.....	102
Лабораторно-практична робота 5. Зернонавантажувачі і транспортери.....	102
5.1. Зернонавантажувачі.....	102
5.2.Транспортери зерна.....	124
Лабораторно-практична робота 6. Зерносушарки.....	132
6.1. Способи сушіння зерна. Класифікація зерносушарок.	
Агротехнічні вимоги.....	132
6.2. Зерносушарки шахтного типу.....	136

6.3. Камерні зерносушарки та пристрої для активного вентилювання зерна.....	144
6.4. Барабанні сушарки.....	147
6.5. Сушарки стрічкові.....	151
6.6. Карусельні сушарки.....	153
6.7. Сушарки лоткові.....	154
6.8. Основні вимоги до експлуатації зерносушарок.....	156
Лабораторно-практична робота 7. Агрегати і комплекси для післязбиральної обробки зерна та його зберігання.....	157
7.1. Зерноочисні агрегати.....	157
7.2. Зерноочисно-сушильні комплекси.....	159
7.3. Комплекси обладнання для отримання насіння.....	167
7.4. Насіннесховища і зерносклади.....	167
7.5. Технічне обслуговування зерноочисних машин	182
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЯ 2.....	184
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ....	186
ОСНОВНІ ПРАВИЛА З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	192

Навчальне видання

Насіннеочисні машини
Навчально-методичний посібник

Сенчук Микола Миколайович
Демещук Віктор Арсентійович

Редактор О.О. Грушко
Комп'ютерна верстка: В.С. Мельник

Здано до складання 19.06.2015. Підписано до друку 27.11.2015.
Формат 60*84¹/₁₆. Ум. друк. арк. 11,3. Тираж 100. Зам. 6349.
РВвідділ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ
09117, Біла Церква, Соборна пл., 8, тел. 33-11-01.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

НАСІННЄОЧИСНІ МАШИНИ