

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і
технічного сервісу

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПВ

Методичні рекомендації

до виконання лабораторних робіт (Модуль № 8 «Машини для підготовки
врожаю до зберігання») для здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр»
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»
денної форми навчання.

МИКОЛАЇВ
2017

УДК 631.3
М 38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного університету від 26.12.2017 р., протокол № 5.

Укладачі:

- А. П. Галєєва – канд. пед. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- В. А. Грубань – канд. тех. наук, асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- М. Ю. Шатохін – асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

- В. І. Гавриш – д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- В. С. Наливайко – канд. техн. наук, професор кафедри двигунів внутрішнього згорання, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова.

Передмова

Інженерно-технічні кадри повинні досконало володіти знаннями машинного сільськогосподарського виробництва, вміти підготувати машини до роботи в стаціонарних умовах та налагоджувати робочі органи в польових умовах відповідно до агротехнічних вимог для того, щоб враховувати специфічні особливості роботи сільськогосподарських машин.

Основна мета лабораторно-практичних занять – допомогти здобувачам вищої освіти закріпити знання, отриманні при вивченні теорії та розрахунку робочих органів сільськогосподарських машин, виробити навички вибору оптимальних параметрів та режимів їх роботи.

Виконання лабораторно-практичних робіт повинно сприяти також розвитку у здобувачів вищої освіти навиків проведення самостійних наукових досліджень.

Дисципліна «Машини та обладнання для АПВ» поділена на модулі – частинки курсу, що мають самостійне значення і містять в собі, як правило, декілька за змістом тем, лабораторних робіт, розрахункових завдань, і т.д.

В методичних рекомендаціях викладена методика проведення циклу лабораторно-практичних робіт, що охоплюють модуль № 8 «Машини для підготовки врожаю до зберігання». Лабораторно-практичні роботи, що містяться в модулі, включають загальну будову, технологічний процес та регулювання машин та їх основних робочих органів.

Програмний матеріал по кожній лабораторно-практичній роботі проробляється здобувачами вищої освіти у звичайному порядку під час аудиторних занять та в процесі самостійної підготовки (вивчення матеріалу розглянутих тем, ознайомлення із тенденціями розвитку конструкцій машин, рішення задач та ін.).

Після вивчення кожної теми і проведення лабораторно-практичних робіт, здобувачі вищої освіти повинні відзвітуватися в письмовій формі та в усному захисті роботи з отриманням відповідної кількості балів рейтингової оцінки знань.

За підсумками захисту всіх лабораторно-практичних робіт виводиться загальна рейтингова оцінка по модулю.

Пам'ятка по техніці безпеки

1. Загальні вимоги по техніці безпеки

До виконання лабораторних робіт допускаються здобувачі вищої освіти, які прослухали інструктаж по охороні прані та розписалися в журналі по техніці безпеки.

Категорично забороняється включати самостійно діючі макети та стенди, що можуть привести до нещасного випадку.

В лабораторії повинен бути встановлений вогнегасник.

При порушенні вимог інструкції з техніки безпеки здобувач вищої освіти звільняється від виконання лабораторної роботи та повинен пройти повторний інструктаж по техніці безпеки.

2. Вимоги по техніці безпеки перед початком роботи

Розпочинати лабораторну роботу в лабораторіях кафедри можна тільки після проходження інструктажу по техніці безпеки. Здобувачі вищої освіти допускаються до виконання лабораторної роботи безпосередньо під наглядом викладача або лаборанта кафедри.

Викладач при вивченні нової теми та при переході в іншу лабораторію обов'язково повинен провести позаплановий протипожежний інструктаж з техніки безпеки в даній лабораторії, який фіксується в журналі періодичного інструктажу.

Лабораторна робота №1

Час: 2 години

Тема: Шахтні зерносушарки

Мета: Вивчити будову, технологічний процес роботи та основні регулювання шахтних зерносушарок

Технічне забезпечення: навчальні посібники, навчальні плакати.

Загальні відомості

Сушарка зерна шахтна СЗШ-16 (рис. 1.1) є стаціонарною. Продуктивність на пшениці (при зниженні вологи з 20 до 14 %) становить 16 т/год, нерівномірність сушіння – 1,5 %, витрати палива – до 150 кг/год. Привід здійснюється від десяти електродвигунів загальною потужністю 82,4 кВт. Місткість бункера сушарки 27,83 м³, маса 14 т.

Сушарка складається з двох шахт 4, двох охолоджувальних колонок 15, топки 22, завантажувальної 10 і 11 та двох вивантажувальних 13 норій, двох вентиляторів 1 і 14.

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

При паралельній роботі шахт вологе зерно потрапляє в надсушильні бункери 7, де встановлені датчики рівня зерна. Коли його рівень максимальний, датчик вмикає електродвигун розвантажувального пристрою шахти, коли мінімальний – 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, які відкриті знизу та 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. 1.1, в). Короби, по яких відводиться відпрацьований теплоносій, відкриті по торцю збоку відвідного трубопроводу. Зерно нагрівається, поглинається волога. Зерно нагрівається, поглинається волога. Далі теплоносій надходить у дифузори 3 і вентиляторами 1 виводиться в атмосферу.

Сухе зерно норіями завантажувальними охолоджувальними колонками 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 та 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.

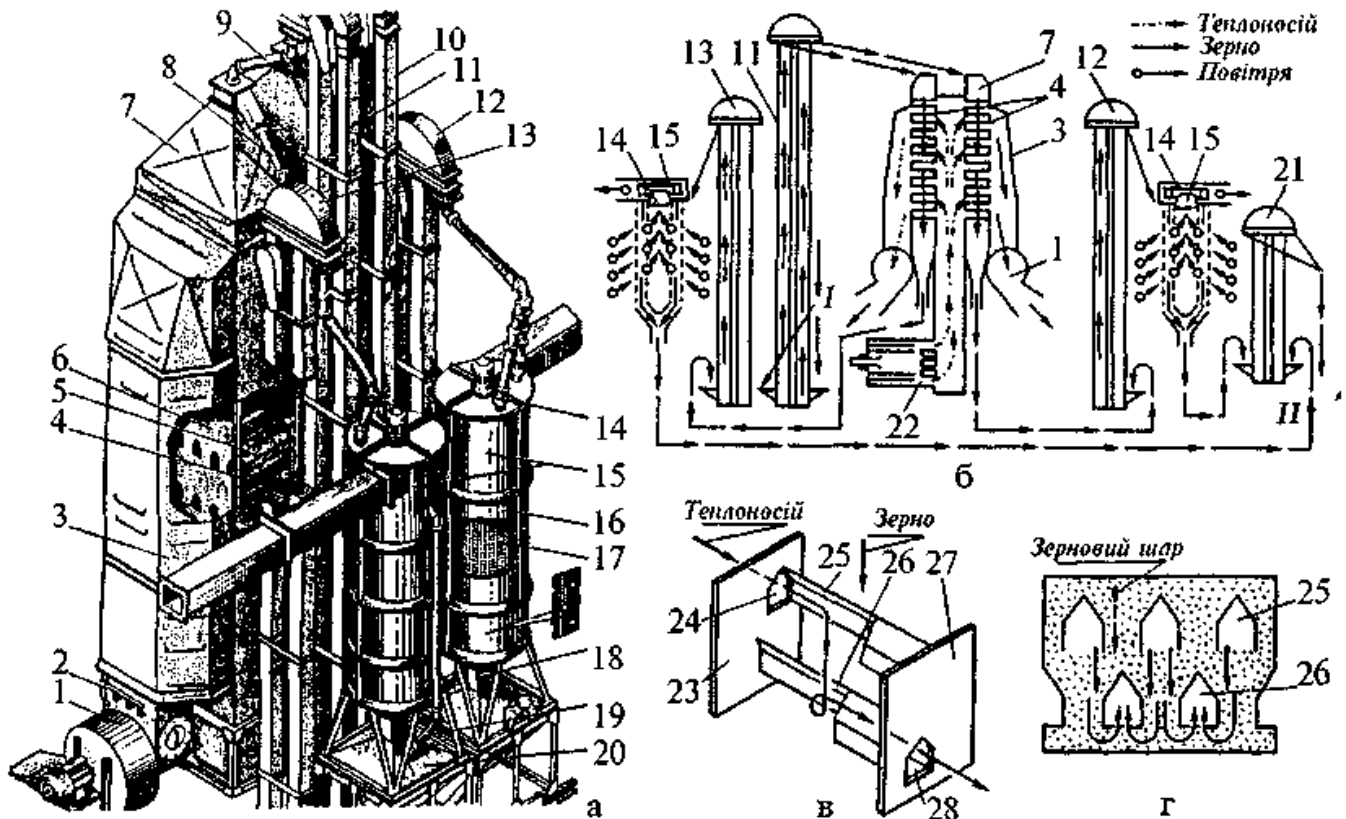


Рис. 1.1. Шахтна зерносушарка СЗШ-16А:

- а – загальний вигляд; б – функціональна схема; в – схема подачі та відведення теплоносія; г – розміщення коробів у шахті;
- 1 – вентилятор шахти; 2 – заслінка для регулювання витрати агента сушки; 3 – дифузор; 4, 5 – шахти; 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

Сушильна камера шахтної зерносушарки (рис. 1.2) виконана у вигляді вертикальної шахти 1 прямокутного перерізу. Шахта має дві однакові секції. В середині секції горизонтально в шаховому порядку

розміщені чотирнадцять рядів п'ятигранних коробів 2 і 5. У ряду їх вісім. Сім рядів призначені для підведення (подачі) теплоносія та сім – для його відведення. Короби мають вигляд жолоба, повернутого відкритою частиною вниз. З одного боку короб упирається в глуху стінку, а з іншого – є вікно. Вхідні вікна підвідних коробів 2 з'єднані з нагнітальним дифуззором, а вихідні відвідних коробів 3 – з відвідним. Нижня частина нагнітального дифуззора з'єднана з топкою. Дно відвідного дифуззора коробами з'єднано з вентилятором. У горловинах коробів установлені заслінки регулювання витрат теплоносія. Короби нижньої секції зміщені відносно коробів однойменного призначення верхньої секції на 122 мм, таким чином досягається зміна руху теплоносія по висоті. Простір між коробами заповнений зерном, а короби залишаються порожніми. Теплоносій переміщується від підвідних коробів до відвідних, пронизує зерно, нагріває його і видаляє випаровану вологу.

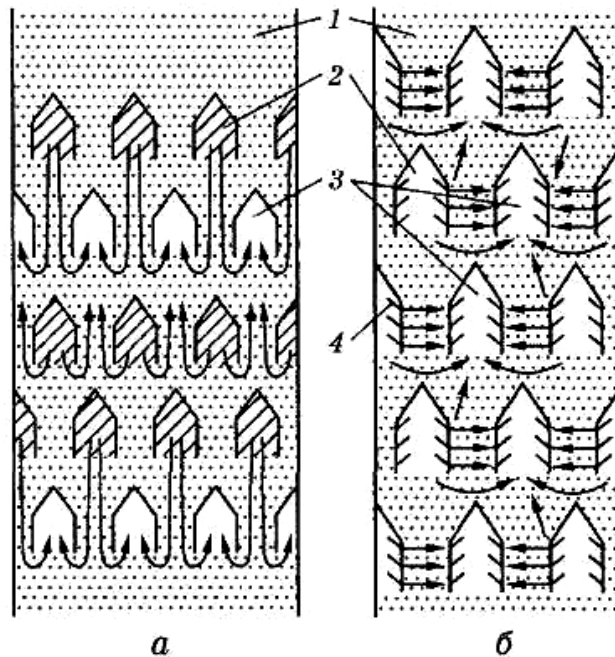


Рис. 1.2. Сушильна камера шахтного типу:

а – схема руху теплоносія у вертикальному напрямку; б – те саме, у горизонтальному напрямку;

1 – шахта; 2 – підвідні короби; 3 – відвідні короби; 4 – жалюзі

У вертикальних стінках коробів можуть бути отвори з жалюзі 4, що дає змогу теплоносію переміщуватися в горизонтальному та вертикальному напрямках.

Технологічні регулювання:

Перевірка технічного стану сушарки. Проконтролювати стан

топки, сушильних камер, дифузорів, розвантажувальних пристроїв, охолоджувальних колонок з бункерами, елеваторів, електродвигунів, трубопроводів і механізмів привода, а також роботу датчиків механізмів шлюзових затворів та натяг ланцюгових і пасових передач, стрічок елеваторів. У разі необхідності всі неполадки слід усунути.

Очистити шахти, охолоджувальні колонки, елеватори від залишків висушеного матеріалу, а топку від не повністю використаного палива.

Змастити підшипники механізмів привода і робочих вузлів.

Включити топку на 2...3 хв з метою перевірки справності систем подачі палива та запалення.

Пуск сушарки. Визначити вологість зерна. При вологості до 22% шахти настроїти на паралельну роботу, а при більшій – на послідовну. Завантажити обидві шахти зерном до появи його із зливника. Заслінки у приймальних бункерах слід відкривати поступово. Включити вентилятори шахт (заслінки прикриті) і топку. Після встановлення нормального режиму горіння топки заслінки вентиляторів шахт Дещо відкрити. Прогріти зерно в шахтах при температурі теплоносія, що не перевищує режимної протягом 25...30 хв. Щоб не було перегрівання зерна через кожні 10...15 хв на 2...3 хв включають розвантажувальний пристрій, зерно пропускають через охолоджувальні колонки (без охолодження) і повертають знову в шахти.

Встановлення пропускної здатності. Пропускна здатність встановити залежно від початкової вологості зерна відповідно до табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Пропускна здатність сушарки на продовольчому зерні пшениці

Початкова вологість зерна, %	Схема роботи шахт			
	Паралельна		Послідовно	
	Перша	Друга	Перша	Друга
20	8,0*/7,4	8,0*/7,4	-	-
26	-	-	9,8/9,1	9,1/8,4

*У чисельнику пропускна здатність визначена на зерні до сушіння, в знаменнику – після сушіння.

Продуктивність сушарки на інших культурах визначають як добуток паспортної продуктивності та поправочного коефіцієнта. Значення поправочного коефіцієнта для пшениці, вівса, ячменю, соняшнику – 1, жита – 1,1, гречки – 1,25, проса – 0,8, для гороху, вікі, чечевиці, рису – 0,3...0,4.

Подавання зерна в сушильні камери відрегулювати заслінками.

Регулювання температури теплоносія. Зміною подавання палива в камеру згоряння або положенням заслінки для регулювання повітря, що надходить на змішування з топковими газами, відрегулювати температуру теплоносія відповідно до табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Режими сушіння основних зернових культур, °С

Початкова вологість зерна, %	Кількість пропусків через сушарку	Насінневий матеріал		Продовольче та фуражне зерно	
		Температура теплоносія	Допустима температура нагрівання	Температура теплоносія	Допустима температура нагрівання
До 20	1	65...70	45	140	50
До 26	2	60...65	43...45	120	50
Понад 26	3	55	40	Для жита та ячменю	
				150	60
				Для вівса	
				140	50

Регулювання сушильних камер. Зазор між рухомою кареткою та випускними лотками встановити регульовальним гвинтом так, щоб не проходило зерно при нерухомій каретці.

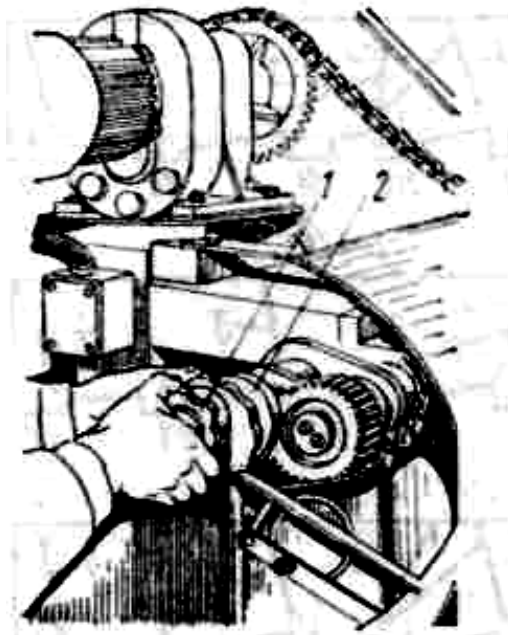


Рис. 1.3. Регулювання амплітуди коливань рухомої каретки сушарки СЗШ-16:

1 – муфта зубчата; 2 – ексцентрик

Середини полиць рухомої каретки встановити по центру випускних щілин зміною довжини шатуна.

Змінюючи амплітуду коливання каретки (4...20 мм), відрегулювати швидкість проходження зерна в сушильній камері (рис. 1.3).

Переведення сушарки на робочий режим. Закінчивши прогрівання, включити робочий режим (заслінки вентилятора відкрити повністю, привести в рух елеватори сухого зерна, ввімкнути вентилятор охолоджувальної колонки).

Можливі несправності шахтної зерносушарки та способи їх усунення наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Можливі несправності шахтної зерносушарки та способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
Факел зривається при розпалюванні топки	Порушується подача палива до форсунки	Промити систему
	Велика подача повітря	Дросельною заслінкою зменшити подачу повітря
Знизилась температура теплоносія	Зменшилась подача палива	Перевірити положення кранів, тиск палива, стан фільтрів і форсунок
Температура нагрівання матеріалу вища допустимої	Подається багато повітря для горіння	Зменшити подачу повітря
	Велика витрата палива	Зменшити витрату палива
	Затримується насіння в сушильному барабані	Підвищити продуктивність відвантажувального пристрою
Змінюється перепускання матеріалу розвантажувальним пристроєм	Ослаблена пружина ексцентрикової муфти	Підкласти шайбу або замінити пружину
	Збільшився зазор між лотковою коробкою і пластинами каретки	Встановити нормальний зазор і затягнути гайку
Непередбачено спрацьовує механізм порційного вивантаження матеріалу	Заклинився ролик собачки	Виявити та усунути причини заклинювання ролика
	Затягується дія важеля на упор собачки	Ролик опустити на важіль вмикання

1	2	3
	У редукторі зрізались шпильки	Поставити шпильки
Часто вимикається і зупиняється розвантажувальний пристрій	Рівень матеріалу в надсушильному бункері опустився нижче датчика рівня	Збільшити подачу вологого матеріалу до появи залишків його з зерно зливника
Матеріал висипається із сушильної камери під час зупинок	Несправний кінцевий вимикач каретки	Налагодити або замінити кінцевий вимикач
	Пластинки каретки встановлені не поцентру випускних лійок лоткової коробки	Зміною довжини шатуна відрегулювати положення пластин

Зміст звіту:

1. Схема шахтної зерносушарки СЗШ-16А.
2. Схема сушильних камер шахтного типу.
3. Відповіді на питання для контролю.

Питання для контролю:

1. Загальна будова шахтної зерносушарки СЗШ-16.
2. Технологічний процес роботи шахтної зерносушарки СЗШ-16.
3. Основні регулювання шахтної зерносушарки СЗШ-16.
4. Можливі несправності шахтної зерносушарки СЗШ-16 та способи їх усунення.

Лабораторна робота №2

Час: 2 години

Тема: Барабанні зерносушарки

Мета: Вивчити будову, технологічний процес роботи та основні регулювання барабанних зерносушарок

Технічне забезпечення: навчальні посібники, навчальні плакати.

Загальні відомості

Сушарка зернова стаціонарна барабанна СЗСБ-8 (рис. 2.1) має продуктивність 8 т/год при сушінні пшениці (зниження вологості з 20 до 14 %), нерівномірність сушіння 0,5 %, витрати палива до 65 кг/год. Приводиться в дію від восьми електродвигунів загальною потужністю 31,6 кВт. Маса 9 т.

Зерносушарка складається із топки 20, завантажувальної камери 3, сушильного барабана 7, розвантажувальної камери 14, охолоджувальної колонки 9, норій 11 і 21 та електрообладнання. Топка має камеру згоряння, змішувальну камеру та паливну апаратуру.

Вологе зерно норією 21 із завальної ями подається в завантажувальну камеру 3, звідки самопливом потрапляє в сушильний барабан. Гази, що утворюються при згорянні рідкого палива в топці 20 в змішувальній камері з повітрям утворюють теплоносій, який надходить у сушильний барабан 7, контактує з вологим зерном і нагріває його. Випарувана волога разом з теплоносієм вентилятором виноситься із сушарки. Зерно переміщується вздовж барабана (при його частоті обертання 8 об/хв) і потрапляє в розвантажувальну камеру 14, звідки шлюзовим затвором подається до двопотокової норії 11, а далі в охолоджувальну колонку 9. В ній зерно охолоджується так само, як і в охолоджувальній колонці шахтної сушарки та потрапляє у вивантажувальний бункер 22.

Сушильна камера барабанної зерносушарки (рис. 2.2, а) – це сталевий похилий циліндр (барабан) 1, який розділений перегородками 2 на частини та спирається на чотири пари металевих роликів (дві з них привідні). На внутрішній поверхні барабана та перегородках є полицки 3 і лопаті 4. У передній і задній частинах барабана розміщені гвинтові доріжки для підведення та відведення зернового матеріалу. Схеми сушильних барабанів наведено на рис. 2.2, б.

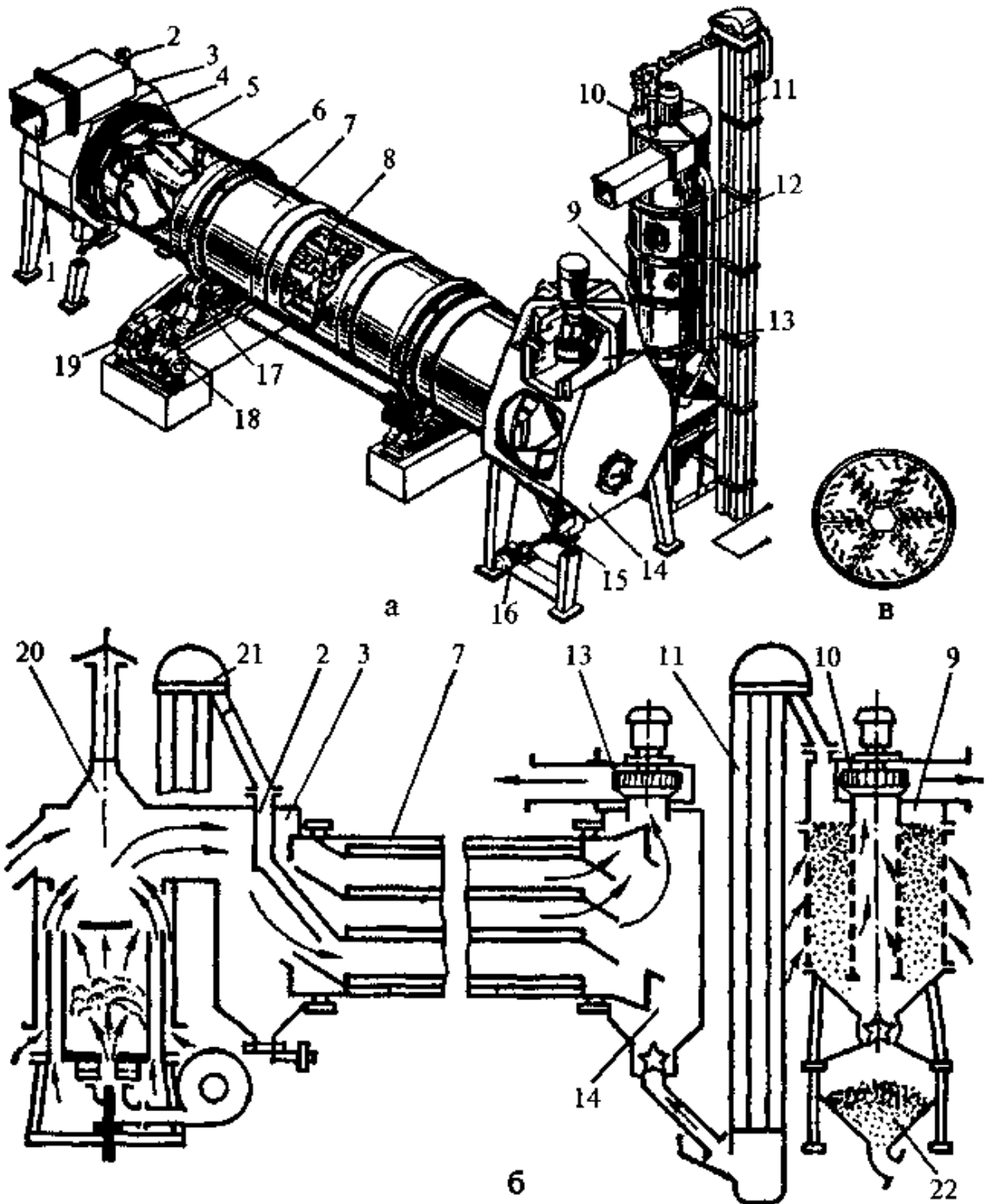


Рис. 2.1. Зерносушарка барабанна СЗСБ-8А:

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

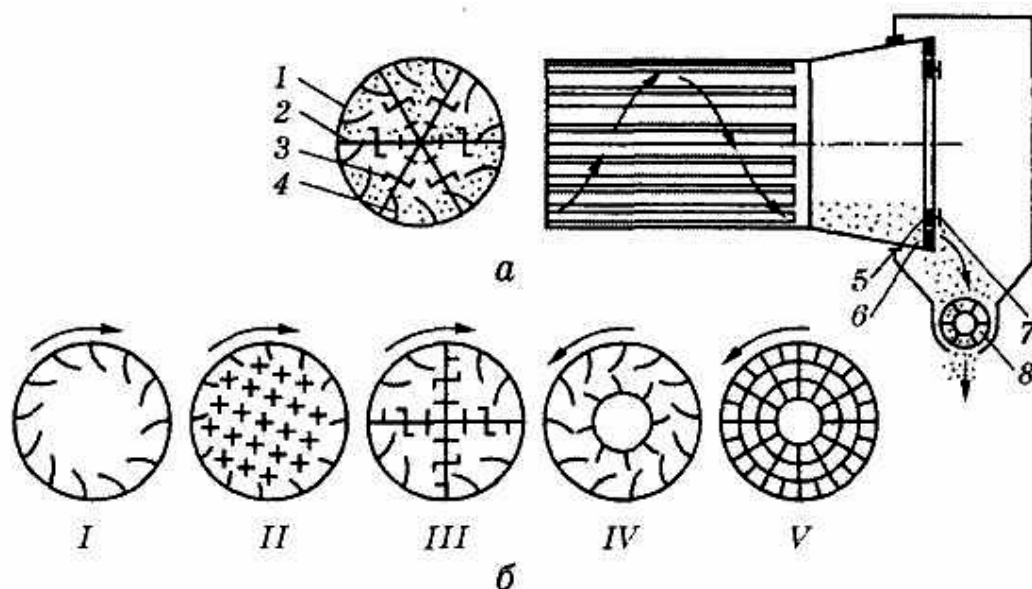


Рис. 2.2. Сушильна камера барабанного типу:

а – загальний вигляд; б – схеми сушильних барабанів;

I – піднімально-лопатевий; II – розподільний; III – секторний;

IV – комбінований; V – перевалочний з закритими комірками;

1 – барабан; 2 – перегородки; 3 – полицки; 4 – лопаті; 5 – підпірне кільце;

6 – випускні вікна; 7 – заслінка; 8 – шлюзовий затвор;

При обертанні барабана лопаті піднімають зерно, яке вільно пересипається з них, а під дією теплоносія і кута його нахилу повільно перемішується.

Технологічні регулювання:

Перевірка технічного стану. Перевірити кріплення завантажувальної і розвантажувальної камери, охолоджувальної колонки, елеваторів, вентиляторів й електродвигунів, верхнього та нижнього датчиків охолоджувальної колонки, топки та камери згоряння.

Усунути виявлені перекося стрічок елеватора, заземлити електродвигуни, перевірити натяг ланцюгових і пасових передач, змастити сушарку відповідно до таблиці і схеми, наведених в інструкції.

Регулювання елеватора. Спеціальним пристроєм встановити натяг стрічки елеватора. Заслінку елеватора встановити так, щоб сушильний барабан завантажувався па 20...25%.

Регулювання паливної системи. Перевірити паливну систему та стан фільтра, в разі потреби промити фільтр неетильованим бензином (через 50 годин роботи). Між електродами запальної свічки встановити зазор 5 мм. Для змішування топкових газів з повітрям обладнати топку завихрювачем і обкласти його шаром вогнетривкої глини товщиною 20

мм. Заслінкою вентилятора та конусною голкою відрегулювати факел полум'я форсунки, щоб воно було світле та бездимне; в топці встановити датчик контролю полум'я.

Регулювання температури теплоносія в змішувальній камері. Пересуваючи заслінку, на всмоктувальному патрубку вентилятора встановити температуру теплоносія для сушіння продовольчого зерна 180...210 °С, а для насінневого і фуражного матеріалу – відповідно 100...165 і 180...250 °С.

Регулювання сушильного барабана. За допомогою підкладок сушильний барабан встановити горизонтально, перевірити ущільнення між завантажувальною та розвантажувальною камерами та барабаном, трос ущільнювального паса розмістити у виїмках кільця барабана, заслінками відрегулювати кількість зерна в барабані.

Таблиця 2.1

Режими сушіння зерна в барабанних сушарках

Культура	Насінневий матеріал		Продовольче та фуражне	
	Відносна	допустима	Відносна	допустима
Пшениця	До 18	48	До 18	55
	До 21	48	До 22	52
	До 27	45	Понад 22	50
	Понад 27	43	-	-
Жито, ячмінь	До 18	48	До 18	65
	До 21	48	До 22	62
	До 27	45	Понад 22	60
	Понад 27	43	-	-
Овес	До 18	48	До 18	60
	До 21	48	До 22	55
	До 27	45	Понад 22	52
	Понад 27	43	-	-
Гречка, вика, рис	До 18	40	До 18	50
	До 21	38	До 22	48
	До 27	38	Понад 22	45
	Понад 27	34	-	-
Просо	До 18	40	До 18	42
	До 21	38	До 22	40
	До 27	38	Понад 22	38
	Понад 27	34	-	-

Регулювання подачі теплоносія. Заслінку на вивідній трубі розвантажувальної камери встановити на максимальне надходження теплоносія в сушильний барабан.

Перевірити роботу шлюзового затвора камери.

Обкатка механізмів сушарки. Ввімкнути послідовно електродвигуни топки, вентилятора, сушильного барабана, шлюзових затворів, елеваторів і вентилятора охолоджувальної колонки. Механізми без навантаження повинні працювати плавно, без ривків.

Перед тим як приступити до обкатки під навантаженням, перевірити наявність палива в баку, ввімкнути вентилятор топки і відкрити вентиль паливних трубок, заслінкою регулювати подачу повітря та дати можливість топці попрацювати 10...15 хв (температура теплоносія має бути на 15...20° С нижча від робочої), завантажити сушильний барабан зерном і вибрати відповідний режим сушіння (табл. 2.1).

Перевірка роботи сушарки. Періодично перевіряти температуру теплоносія, вологість зерна. Температуру теплоносія можна контролювати за температурою нагрівання зерна, що виходить з сушильного барабана. Пробу зерна (0,75...1 кг) відбирають у дерев'яний ящик з кришкою. Термометр встановлюють у пробу на 7...10 хв. При збільшенні температури зерна від допустимої температури теплоносія зменшують, і навпаки. Нерівномірність сушіння зерна не повинна перевищувати 0,5%.

Можливі несправності барабанних зерносушарок та спроби їх усунення наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Можливі несправності барабанної зерносушарки та способи їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
Сушильний барабан обертається ривками	Барабан встановлено з перекосом	Правильно встановити барабан. Ослабити притискання ущільнень
Зерно пересипається через передній край барабана	Велика подача зерна. Мала витрата теплоносія	Зменшити подачу зерна, збільшити витрату теплоносія. Усунути підсмоктування повітря в барабан
Винесення зерна через відвідні труби	Велика витрата теплоносія	Прикрити заслінку на відвідній трубі

1	2	3
При обертанні шлюзового затвора розвантажувальної камери немає виходу матеріалу	Над затвором утворилось склепіння	Виключити затвор, відкрити кришку та усунути причини затримки виходу зерна
Недостатнє зниження вологості зерна	Низька температура нагрівання зерна. Мала витрата теплоносія	Збільшити температуру нагрівання зерна до допустимої
Зерно перегрівасться в барабані	Недостатня подача зерна в барабан. Висока температура теплоносія	Збільшити подачу зерна, зменшити температуру теплоносія
Зменшується температура теплоносія	Порушився процес горіння в топці	Перевірити систему подавання палива та його запалення та відрегулювати
Висушене зерно має запах диму	Недостатньо прогріта топка	Прогріти топку
	Неправильне співвідношення між витратами палива і повітря при згорянні	Відрегулювати подавання палива та повітря до одержання бездимного теплоносія

Зміст звіту:

1. Схема зерносушарки СЗСБ-8А.
2. Схема сушильних камер барабанного типу.
3. Відповіді на питання для контролю.

Питання для контролю:

1. Загальна будова барабанної зерносушарки СЗСБ-8.
2. Технологічний процес роботи барабанної зерносушарки СЗСБ-8.
3. Основні регулювання барабанної зерносушарки СЗСБ-8.
4. Можливі несправності барабанної зерносушарки СЗСБ-8 та способи їх усунення.

Лабораторна робота №3

Час: 2 години

Тема: Агрегати та комплекси для післязбиральної обробки зерна

Мета: Вивчити будову, технологічний процес роботи та основні регулювання агрегатів та комплексів для післязбиральної обробки зерна

Технічне забезпечення: навчальні посібники, навчальні плакати.

Загальні відомості

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

Робочі машини та допоміжні механізми зерноочисних агрегатів і зерноочисно-сушильних комплексів уніфіковані, їх число відповідає необхідній продуктивності установки.

Принцип роботи повітряно-решітних установок, трієрів, сушарок не відрізняється від розглянутих раніше пересувних зерноочисних машин, а також від стаціонарних зерносушарок.

Агрегати та комплекси обладнані дистанційним керуванням, системою блокування та сигналізацією, що дозволяє при перебоях в роботі одній з машин вимкнути попередню по технологічному процесу та усунути несправність.

Зерноочисний агрегат ЗАВ-25 (рис. 3.1) обробляє зерновий ворох від комбайнів, виділяє з нього крупні та легкі домішки, тимчасово зберігає при одночасній аерації в бункерах місткістю 260 м^3 (200 т), а також може довгостроково зберігати сухе зерно. Продуктивність при прийманні 50 і очищенні 25 т/год. Встановлена потужність 81 кВт.

Агрегат складається з набору машин і обладнання, змонтованих в єдину споруду. Будівельна частина містить приймальний пристрій, приямок (бункер), норії, фундаменти бункерів, майданчик для розвантаження автомобілів.

Він має відділення ОП-50 для приймання та тимчасового зберігання зерна (рис. 3.1, а) і відділення очищення зерна (рис. 3.1, б).

Відділення ОП-50 (рис. 3.2, а) укомплектовано наступним устаткуванням: автомобілерозвантажувачем 1 для підйому в похиле положення бортових автомашин і їх розвантаження, бункером-дозатором

2, стрічковим транспортером 3 для прийому зерна з бункерів і подачі його в норію, бункерами 4 активного вентиляювання місткістю 260 м³ для накопичення та тимчасового зберігання зерна, зерноочисною машиною 9 для попереднього очищення зерна МПО-50, вертикальними стрічково-ковшовими транспортерами (норіями) 6, 7, 12 і 16 для підйому зерна на необхідну висоту, бункерами очищеного зерна 10 і відходів 11, набором розподільників 5, 8, 24 і 25 та зернопроводів 13 та 25.

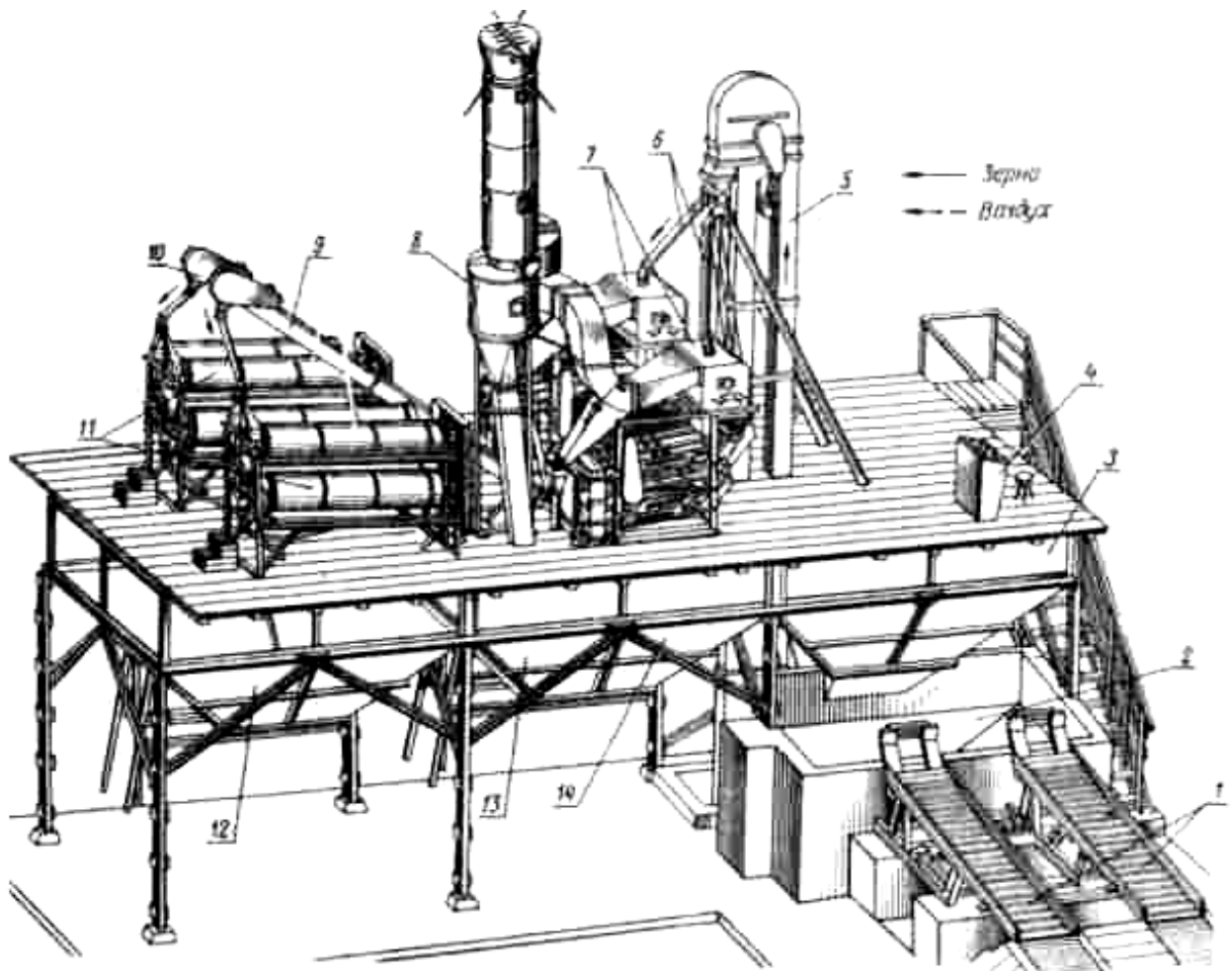


Рис. 3.1. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-25:

1 – автомобілерозвантажувач; 2 – бункер-дозатор; 3 – бункер для резервного зерна; 4 – пульт керування; 5 – живильна норія; 6 – трубчасті зернопроводи; 7 – повітряно-решітні машини ЗВС-20А; 8 – централізована повітряна система; 9 – елеватор; 10 – розподільний пристрій; 11 – трієрні блоки; 12 – бункер для очищеного зерна; 13 – бункер для фуражного зерна; 14 – бункер для домішок

Очисне відділення складене із з машини 14 первинного очищення зерна ЗВС-20А (рис. 3.2, б), двох трієрних блоків 20 і 21 для вторинного очищення зерна, бункерів трієрного очищеного зерна 22 і відходів 23, норій 12 і 16 та розподільників 13, 17, 18, 19 і 26.

Машини та устаткування обох відділень сполучені в технологічний ланцюжок (лінію) для обробки зерна в потоці.

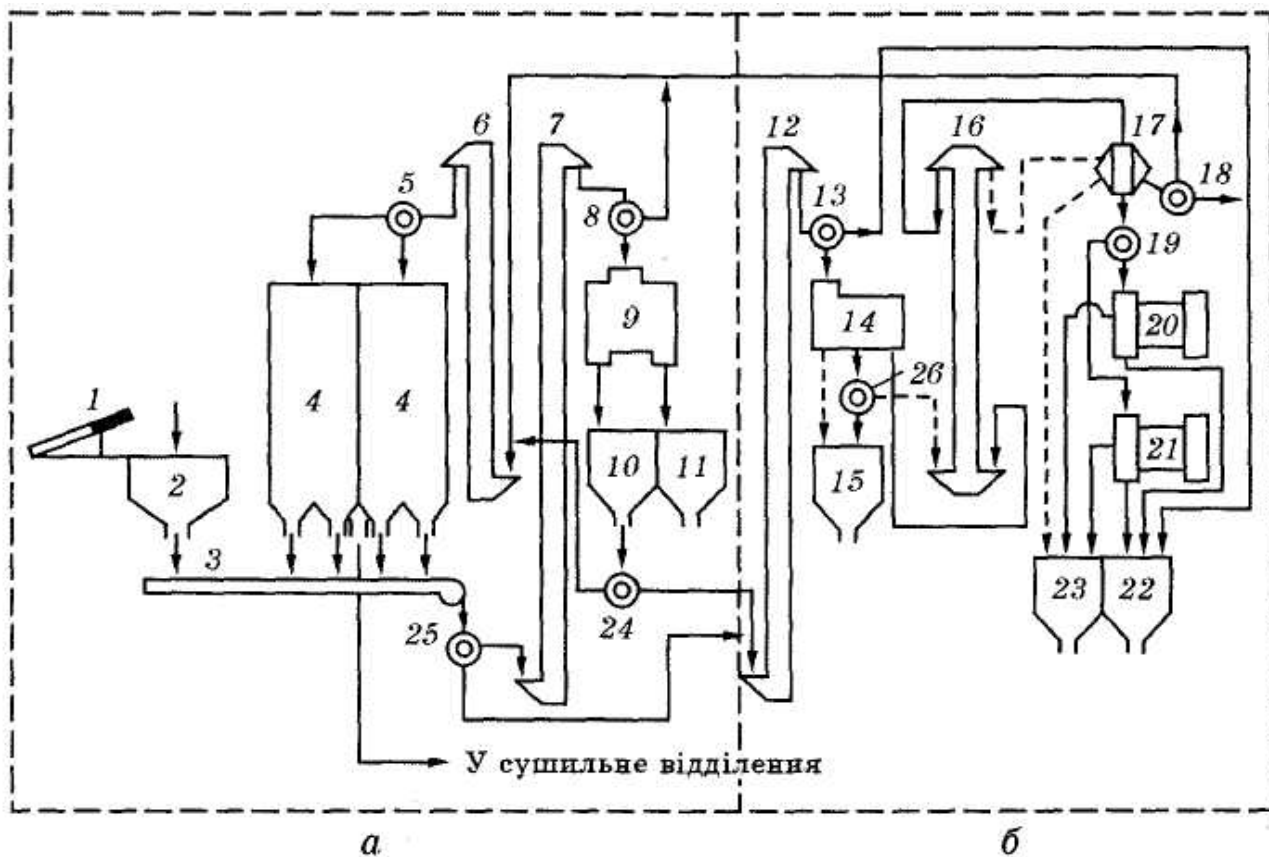


Рис. 3.2. Функціональна схема зерноочисного агрегату ЗАВ-25:

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

Технологічний процес роботи. Ворох, що поступає від зернозбиральних комбайнів вивантажують з транспортних засобів за допомогою автомобілерозвантажувача 1 в бункер-дозатор 2. Зерно з цього бункера самопливом при регульованій подачі надходить на конвеєр 3, яким подає його в норію 7 і далі в машину попередньої обробки зерна МПО-50, яка відокремлює крупні та частково легкі домішки. Відходи самопливом потрапляють у бункер 11, а попередньо очищене зерно – у бункер 10, а далі до розподільника 24, який ділить зерно на два потоки. Перший потік поступає в норію 12 очисного відділення, а другий – в норію 6 і завантажується через розподільник 5 в один з бункерів 4 для тимчасового зберігання. Якщо очисне відділення

тимчасово не працює (зупинено для технічного обслуговування або ремонту), то весь потік спрямовують у бункери 4. Коли підвезення від комбайнів припиняється (вночі, під час дощу), зерно з бункерів 4 конвеєром 3 подають у норію 12 відділення очищення зерна.

У очисному відділенні норія 12 направляє зерно в машину ЗВС-20А, в аспіраційних каналах і на решетах якої із зерна виділяються легені, крупні та дрібні домішки. Машина ЗВС-20А влаштована та працює аналогічно ОВС-25.

Після первинного очищення зерно може бути направлене по двох маршрутах. Якщо в оброблюваному зерні відсутні довгі або короткі домішки, то його після машини ЗВС-20А подають в норію 16 і через розподільники 17 і 18 завантажують в бункер 22 чисті зерна. Якщо вказані домішки знаходяться в зерні, то його направляють з розподільника 17 в розподільник 19, ділять на два потоки та завантажують в блоки трієрів 20 і 21. В трієрних циліндрах із зерна виділяють довгі та короткі домішки або тільки одні з них. Очищене зерно поступає в бункер 22, а відходи – в бункер 23. Матеріал з бункерів вивантажують в транспортні засоби та відвозять за призначенням.

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

Використовують два типи агрегатів: з шахтними – КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-25Ш, КЗР-5, КЗС-40Ш і барабанними – КЗС-10Б, КЗС-10Б2, КЗС-20Б сушарками.

Комплекс КЗС-25Ш має продуктивність 20 т/год (при сушінні зерна пшениці із зниженням вологості з 20 до 14 %). Установлена потужність 201 кВт, маса всього комплексу 69 т.

Комплекс складається з зерноочисного та сушильного відділень.

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

Сушильне відділення (рис. 3.3, а) складається із шахтної сушарки СЗШ-16А з сушильними шахтами 8 і 9, охолоджувальними колонками 6 і 7, норіями 1, 3, 4 і 5 та розподільником 2.

Із бункерів 4 (див. рис. 3.2, а) відділення приймання зерно зсипається в норію 1 (див. рис. 3.3, а) сушильного відділення,

перевантажується в норію 3 і подається в шахти 8 і 9 зерносушарки СЗШ-16А. Висушене зерно надходить до охолоджувальних колонок 6 і 7 та спрямовується в норію 12 (див. рис. 3.2, б) очисного відділення. Далі процес роботи відбувається так само, як у ЗАВ-25.

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

Комплекс КЗС-25Б (рис. 3.3, б) відрізняється від КЗС-25Ш тим, що має дві барабанні сушарки СЗСБ-8А. Зерно із бункерів приймального відділення надходить у норію 1, поділяється на два потоки і подається в сушильні барабани 10 і 15. Висушене зерно норіями 11 і 14 подається в охолоджувальні колонки 12 і 13. Звідти охолоджене зерно надходить у норію 5 і спрямовується в очисне відділення.

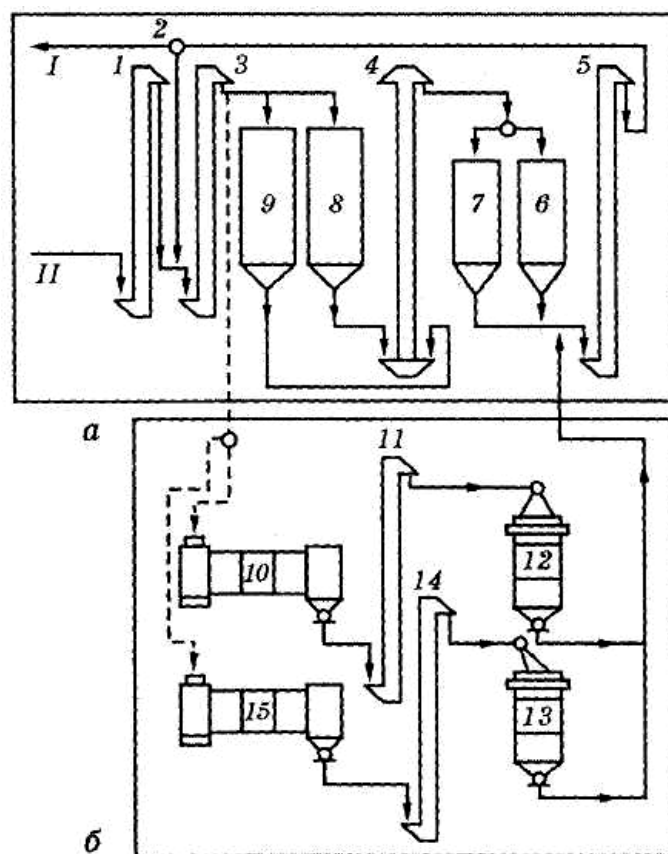


Рис. 3.3. Функціональна схема зерносушильного відділення комплексу:
 а – КЗС-25Ш; б – КЗС-25Б; 1, 3, 4, 5, 11 і 14 – норії; 2 – розподільник;
 6, 7, 12 і 13 – охолоджувальні колонки; 8 і 9 – сушильні шахти;
 10 і 15 – сушильні барабани; I – у норію 12 (див. рис. 3.2); II – із бункерів
 4 (див. рис. 3.2)

Насіннеочисна приставка СП-10А призначена для отримання насінневого матеріалу, вторинного очищення та сортування зернових, зернобобових, круп'яних і олійних культур на зерноочисних агрегатах

ЗАВ і комплексах КЗС і доведення його до норм I і II класів.

Продуктивність на обробці насіння пшениці становить до 12 т/год.

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

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

Можливі несправності зерноочисних агрегатів і спроби їх усунення наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Можливі несправності зерноочисних агрегатів і спроби їх усунення

Несправності	Причини	Способи усунення
1	2	3
Зерноочисний агрегат ЗАВ-25		
Ковшовий транспортер		
Ковшова стрічка збігає вбік і чіпляє за трубу	Перекошений барабан нижньої головки. Витягнулась ковшова стрічка	Усунути перекіс натяжними болтами. Натягнути стрічку
Стрічка не рухається при працюючому двигуні	Проковзує клиновий пас. Недостатньо натягнута ковшова стрічка	Натягнути пас. Натягнути ковшову стрічку
Забивається елеватор	Проковзують привідний пас або ковшова стрічка	Підтягнути приводний пас, ковшову стрічку
Зерноочисна машина ЗВС-20А		
Сильна вібрація машини, стук у решітному стані	Ослабла зтяжка болтів шатунів, підвіски, порушилось кріплення решітних касет або ексцентрикового коливника	Затягти кріплення
Великі втрати зерна у відходах	Неправильно підібрані решета. Перекіс решітних касет. Погане очищення решіт	Правильно підібрати решета. Усунути перекіс касет, несправності в механізмі очищення решіт

1	2	3
Решета працюють одним боком	Неправильно встановлені клапани приймальної камери. Поперечний перекис машини	Змінити установку клапанів. Встановити машину за рівнем
Забиваються решета	Зносились щітки	Підняти щітки, а при повному спрацюванні замінити
В очищеному зерні багато крупних домішок	Неправильно підібрана пара верхніх решіт (Б ₁ , і Б ₂)	Замінити їх решетами з меншими робочими отворами
Очищене зерно містить багато дрібних домішок	Неправильно підібрана пара нижніх решіт (В і Г)	Поставити решета з більшими отворами
Погано відокремлюються легкі домішки	Неправильно встановлена заслінка регулятора повітряного потоку.	Відрегулювати заслінку
	Порушена щільність у з'єднанні відстійної камери та приймача легких домішок	Ущільнити з'єднання
	Недостатня частота обертання крилача вентилятора	Натягнути пас привода вентилятора
Відцентрово-пневматичний сепаратор		
Значні втрати зерна у відходах за сепаратором	Велика швидкість повітряного потоку	Зменшити швидкість повітряного потоку
	Великий зазор між барабаном і кромкою сходу відходів	Зменшити зазор
Барабан працює одним боком	Частково забився живильний пристрій	Усунути перешкоду
Вентилятор викидає повноцінне зерно	Порушена щільність з'єднання нахилоного скату та барабана	Поліпшити щільність з'єднання

Всі інші можливі несправності зерноочисного агрегату ЗАВ-25А розглянуті раніше.

Зміст звіту:

1. Схема зерноочисного агрегату ЗАВ-25.
2. Функціональна схема зерноочисного агрегату ЗАВ-25.
3. Функціональна схема зерносушильного відділення комплексу
4. Відповіді на питання для контролю.

Питання для контролю:

1. Загальна будова зерноочисного агрегату ЗАВ-25.
2. Технологічний процес роботи зерноочисного агрегату ЗАВ-25.
3. Можливі несправності зерноочисного агрегату ЗАВ-25. та способи їх усунення.
4. Загальна будова зерносушильного комплексу КЗС-25Ш.
5. Технологічний процес роботи зерносушильного комплексу КЗС-25Ш.
6. Загальна будова зерносушильного комплексу КЗС-25Б.
7. Технологічний процес роботи зерносушильного комплексу КЗС-25Б.

Питання до модулю 8

Машини для підготовки врожаю до зберігання

1. Пособи та режими сушіння зерна
2. Агротехнічні вимоги зерносушарок
3. Загальна будова шахтної зерносушарки СЗШ-16.
4. Технологічний процес роботи шахтної зерносушарки СЗШ-16.
5. Основні регулювання шахтної зерносушарки СЗШ-16.
6. Можливі несправності шахтної зерносушарки СЗШ-16 та способи їх усунення.
7. Загальна будова барабанної зерносушарки СЗСБ-8.
8. Технологічний процес роботи барабанної зерносушарки СЗСБ-8.
9. Основні регулювання барабанної зерносушарки СЗСБ-8.
10. Можливі несправності барабанної зерносушарки СЗСБ-8 та способи їх усунення.
11. Загальна будова зерноочисного агрегату ЗАВ-25.
12. Технологічний процес роботи зерноочисного агрегату ЗАВ-25.
13. Можливі несправності зерноочисного агрегату ЗАВ-25. та способи їх усунення.
14. Загальна будова зерносушильного комплексу КЗС-25Ш.
15. Технологічний процес роботи зерносушильного комплексу КЗС-25Ш.
16. Загальна будова зерносушильного комплексу КЗС-25Б.
17. Технологічний процес роботи зерносушильного комплексу КЗС-25Б.

Рейтингова система балів по дисципліні “Сільськогосподарські та меліоративні машини”

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за рейтинговою системою балів. Для забезпечення конкретної оцінки всіх видів роботи здобувачів вищої освіти максимальна кількість залікових балів за кожний модуль приймається 100 з наступним перерахунком в загальну оцінку через коефіцієнт вагомості модуля. Оцінка виставляється у відповідності із приведеною шкалою.

Шкала оцінок

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу (як приклад)
A	5 (відмінно)	90 – 100
BC	4 (добре)	75 – 89
DE	3 (задовільно)	60 – 74
FX	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	35 – 59
F	2 (незадовільно) з обов’язковим повторним курсом	1 – 34

Шкала оцінювання Модулю 10

Лабораторна робота №	Кількість балів
1	0 – 2
2	0 – 2
3	0 – 2
Тести	10
	0 – 16

Література

1. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини / Д. Г. Войтюк, Г. Р. Гаврилюк. – К. : Урожай, 1994. – 448 с.
2. Гапоненко В. С. Сільськогосподарські машини / В. С. Гапоненко, Д. Г. Войтюк. – К. : Урожай, 1992. – 448 с.
3. Гольцяпин В. Я. Современные самоходные зерноуборочные комбайны / В. Я. Гольцяпин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 3. – С. 35 - 40.
4. Карпенко А. Н. Сельскохозяйственные машины / А. Н. Карпенко, В. М. Халанский. – М. : Колос, 1989. – 526 с.
5. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н. И. Кленин, В. А. Саун. – М. : Колос, 1994. 642 с.
6. Оксин Б. С. Машины для послеуборочной обработки зерна / Б. С. Оксин, И. В. Горбачов. А. А. Терехин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 238 с.
7. Погорілець О. М. Зернозбиральні комбайни / О. М. Погорілець, Г. І. Живолуп. – К. : Урожай. 1994. – 232 с.
8. Погорілий Л. В. Напрямки розвитку технології збирання врожаю зернових і переоснащення сільського господарства новою зернозбиральною технікою. – в 10 т. – Т. 7.: Збірник наукових праць Національного аграрного університету «Механізація сільськогосподарського виробництва» / Л. В. Погорілий, С. М. Коваль, М. І. Грицишин. – К. : НАУ, 2000. – С. 5 – 7.
9. Погорілий Л. В. Напрямки розвитку конструкцій і узагальнені технологічні показники зернозбиральних комбайнів. – в 12 т. – Т. 7.: Науковий вісник Національного аграрного університету / Л. В. Погорілий, С. М. Коваль. – К. , 1998. – С. 107 – 117.
10. Листопад Г. Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г. Е. Листопад, Г. К. Демидов, Б. Д. Зонов – М. : Агропромиздат, 1986. – 688 с.
11. Комаристов В. Ю. Сільськогосподарські машини / В. Ю. Комаристов, М. М. Петренко, М. М. Косінов. – К. : Урожай, 1996. – 240 с.
12. Сидоренко А. М. Меліоративні машини / А. М. Сидоренко, Ю. І. Михайленко. – К. : Урожай, 1989. – 280 с.

ЗМІСТ

	стор.
Передмова	3
1. Пам'ятка по техніці безпеки	4
2. Лабораторна робота №1	5
Шахтні зерносушарки	
3. Лабораторна робота №2	12
Барабанні зерносушарки	
4. Лабораторна робота №3	18
Агрегати та комплекси для післязбиральної обробки зерна	
5. Питання до модулю 8	26
6. Шкала оцінок	27
7. Література	28
8. Зміст	29

Навчальне видання

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПВ

Методичні рекомендації

Укладачі:

Галєєва Антоніна Петрівна

Грубань Василь Анатолійович

Шатохін Максим Юрійович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. __.

Тираж __ прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.