

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ



МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

методичні рекомендації для виконання практичних робіт
здобувачами першого «Бакалаврського» рівня вищої освіти

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності Н7 «Агроінженерія»

денної та заочної форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ
2026

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 18.05.2026 р., протокол №8

Укладачі:

Олексій САДОВИЙ – канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії.

Ірина СУКОВЩИНА – асистент кафедри агроінженерії;

Рецензенти:

Микола КАРПЕНКО – директор Наукового парку «Агроперспектива»;

Василь ГРУБАНЬ – канд. техн. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу.

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА №1	6
«Устаткування для очищення і сушіння зерна»	6
ПРАКТИЧНА РОБОТА №2	14
«Устаткування для переробки насіння в олію»	14
ПРАКТИЧНА РОБОТА №3	23
«Устаткування для очищення та переробки плодоовочів»	23
ПРАКТИЧНА РОБОТА №4	28
«Устаткування для переробки кормів».....	28
ПРАКТИЧНА РОБОТА №5	36
«Установки для переробки молока та молочних продуктів».....	36
ПРАКТИЧНА РОБОТА №6	43
«Обладнання для переробки м'яса та м'ясних продуктів».....	43
ПРАКТИЧНА РОБОТА №7	50
«Обладнання для переробки та виробництва шкіри та вовни».....	50
ВИКОРИСТАНІ ТА РЕКОМЕНДОВАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	54

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

ВСТУП

Збереження і раціональне використання всього вирощеного врожаю, отримання максимальної кількості виробів із сільськогосподарської сировини - одна з основних задач переробної галузі промисловості.

У зв'язку із сезонністю сільськогосподарського виробництва виникає необхідність збереження сільськогосподарської продукції для її використання на різні потреби протягом року і довше. Розвиток науки про збереження сільськогосподарської продукції і широке впровадження механізації дозволили ввести в практику удосконалені нові технологічні прийоми, що забезпечують скорочення втрат продуктів і зниження витрат при зберіганні. Кожен фахівець сільського господарства повинен добре орієнтуватися в питаннях якості продукції рослинництва і тваринництва й шляхах її підвищення, знати природу втрат цих продуктів і організацію їхнього зберігання, а також раціональні способи обробки і переробки сільськогосподарської сировини.

Сільське господарство виробляє основні харчові продукти, а також сировину для харчової і деяких галузей легкої промисловості, що випускають товари народного споживання.

Від кількості і якості цих продуктів, розмаїття їхнього асортименту багато в чому залежать здоров'я, працездатність і настрої людей. Тому створення в країні достатньої кількості сільськогосподарських продуктів високої якості - одна з умов розвитку суспільства. Поряд зі збільшенням виробництва сільськогосподарської продукції необхідним є підвищення її якості, а також економічності машин і устаткування, з її переробки і зберігання.

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Метою практичних занять є поглиблення знань технологічних процесів переробки сільськогосподарської сировини на переробних комплексах.

Викладач знайомить здобувачів вищої освіти з темою чергового заняття, літературними та іншими джерелами для самопідготовки. Після виконання практичної роботи здобувач вищої освіти оформляє звіт, з урахуванням вимог, викладених у пункті «Зміст звіту», відповідає на контрольні питання.

Практичні роботи виконують на форматах А4. Оформлений звіт представляють викладачу, який за результатами контрольного опитування визначає засвоєння здобувачем вищої освіти досліджуваного матеріалу.

Перед початком роботи здобувач вищої освіти зобов'язаний ознайомитися з основними правилами техніки безпеки в практичній аудиторії, у якій знаходяться машини, механізми, макети, схеми, окремі робочі органи машин із ріжучими кромками, абразивними поверхнями й обертальними вузлами машин.

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

«Устаткування для очищення і сушіння зерна»

Мета роботи: вивчити призначення, будову, принцип дії, основні правила експлуатації і техніки безпеки сепаратора ЗСМ-100, також вивчити конструкцію стаціонарної зернової сушарки СЗС-8 та її складові частини, визначити процес сушіння зерна, вивчити схему утворення теплоносія для сушіння зерна, навести приклади вибору режимів сушіння насіння кукурудзи і пшениці.

Матеріальне обладнання:

1. Технологічна схема сепаратора
2. Технологічна схема сушарки
3. Технологічна схема установки для лузання зерна

Теоретичні відомості:

Етапи переробки зерна і обладнання, що використовується:

- Очищення зерна – процес видалення бруду, різних видів домішок від загальної зернової маси зернових культур. Для цих цілей передбачено наступне обладнання: сепаратори, мийні машини, трієри, каменевідбірники, пневмосортувальні столи, повітряні сепаратори.
- Гідротермічна обробка зерна (зволоження, пропарювання, сушіння, охолодження) - цей процес дозволяє збільшити міцність зернового ядра, а оболонки, навпаки, зробити крихкими для швидкого відділення. Обладнання, що використовується: пропарювачі, сушарки, зволожувачі.
- Фракціонування та сортування – процес поділу загальної зернової маси на фракції, виділення проміжних продуктів переробки. Обладнання, що використовується: розсівні і просіювачі.
- Лузання, шліфування, подрібнення крупи – це основні операції процесу переробки, що впливають на вихід і якість готової крупи. Для цих цілей використовується наступне обладнання для переробки зерна: луцильно-шліфувальні машини, вальцові верстати, крупорізки, подрібнювачі.
- Сушіння і плющення крупи – завершальні процеси на стадії виробництва зернових пластівців. Використовуються плющильні верстати, аеровібраційні сушарки.

○ Транспортування зерна і готової продукції – для цих цілей застосовуються стрічкові і гвинтові конвеєри.

Призначення і класифікація сепараторів. Для очищення зерна в ворохоочиснику, попередньо первинне очищення, на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах здійснюють в повітряно-ситових сепараторах, на яких відокремлюють домішки, що відрізняються від зерна шириною, товщиною і аеродинамічними властивостями.

Повітряно-ситові сепаратори бувають одинарні та спарені, з інерційним коливальником і з ексцентриковим механізмом, з вентилятором і без нього. Їх можна класифікувати і за іншими ознаками.

В даний час промисловість випускає повітряно-ситові сепаратори ЗСМ-2,5, ЗСМ-5, ЗСМ-10, ЗСМ-20, ЗСМ-50, ЗСМ-100, ЗС-50. Принцип дії цих сепараторів однаковий. Останнім часом з'явилися нові конструкції зерноочисних машин шафового типу ЗСШ, А1-БМС-12, а також А1-БМС-6. У елеваторної промисловості широко застосовують повітряноситові сепаратори ЗСМ-50, ЗСМ-100, ЗС-50.

Принцип роботи сепаратора. Повітряно-ситові сепаратори працюють за такою технологічною схемою (рис. 1.1). Зерно, яке підлягає очищенню, надходить в приймальну коробку 4, де годує механізмом рівномірно розподіляється по всій ширині. Далі потік зерна направляється в аспіраційний канал 5 першої продувки. Повітряний потік, пронизуючи шар зерна, забирає з нього легкі домішки, які осідають в осадовій камері 7 першої продувки.

З каналу першої продувки зерно надходить в ситовий корпус 3. У ньому послідовно встановлені три або чотири сита. З першого сита а (приймального) сходом йде великий сміття в лоток 15, а проходом - зерно; з другого сита б (сортувального) сходом в лоток 12 йдуть середні домішки, а проходом - зерно; з третього сита в (розвантажувального) сходом йде велике зерно, а проходом - інше зерно і велика частина дрібних домішок; з четвертого сита г (підсівних) проходом йдуть дрібні домішки в патрубок 13, а сходом - зерно.

Таким чином, на ситах сходом відокремлюють великі фракції, а проходом - дрібні. Крім того, зерно на розвантажувальному ситі розділяється на дві фракції по крупності. Призначення розвантажувального сита - розвантажувати підсівне сито від великого зерна, в якому найменше дрібних домішок. Це дозволяє підвищити

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

продуктивність сепаратора. Так навантаження на сортувальні сита може бути в 3...4 рази, а на приймальні в 8...10 разів більше, ніж на підсівне.

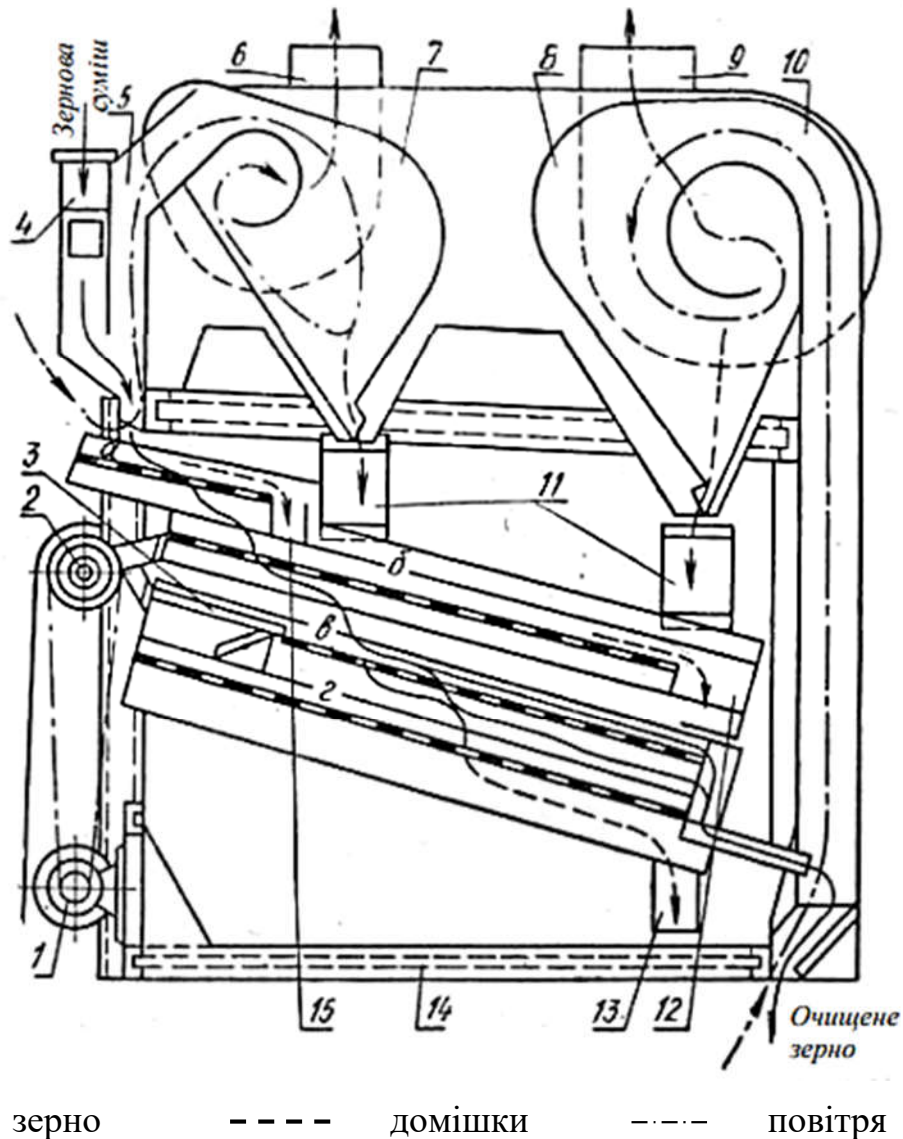


Рис. 1.1 Технологічна схема сепаратора:

1 - електродвигун; 2 - коливальник; 3 - ситової корпус; 4 - приймальна коробка; 5 - аспіраційний канал першої продувки; 6 - вентилятор першої продувки; 7 - осадова камера першої продувки; 8 - осадова камера другий продувки; 9 - вентилятор другий продувки; 10 - аспіраційний каналдругий продувки; 11 - лотки для виведення відносяться; 12 - лоток для середніх домішок; 13 - патрубок для виведення дрібних домішок; 14 - станина; 15 - лоток для великих домішок

Після розвантажувального і підсівних сит зерно об'єднують в один потік і виводять з машини через аспіраційний канал 10 другий продувки. При необхідності

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

можна зерно з розвантажувального і підсівних сит направити окремо. У деяких сепараторах розвантажувальне сито не встановлюють.

Очищене на ситах зерно при виході з машини вдруге продувається повітряним потоком в аспіраційному каналі 10. Легкі домішки осідають в камері 8. Відпрацьоване повітря з осадових камер вентиляторами 6 і 9 видаляється з машини. Ситовий корпус за допомогою коливального механізму отримує зворотно-поступальний рух.

Призначення і класифікація зерносушарок Для сушіння зерна після його збирання та попереднього очищення застосовують барабанні, шахтні зерносушарки та обладнання активного вентилявання. В барабанних сушарках неможливо витримати задані режими сушіння як продовольчого, так, особливо, насінневого зерна. Обладнання активного вентилявання має досить невисоку продуктивність і поки що відіграють допоміжну роль. Тому для сушіння зерна найбільше застосовують шахтні сушарки безперервної дії.

Принцип роботи зерносушарки Сушарка СЗШ-16 працює за такою технологічною схемою (рис. 1.2). Із завантажувального бункера 1 надходить до норії 3, яка подає вологе зерно до сушарки. Сушарка складається з двох паралельних шахт з жалюзями. Вологе зерно переходить спочатку по правій шахті, де висушується за допомогою агенту сушіння, яке поступає з теплогенератора 10. Просушене в правій шахті зерно за допомогою норії 2 поступає в охолодник 1, де продувається зовнішнім повітрям і охолоджується. Після охолодження відбувається другий прохід зерна через сушарку по лівій шахті, охолоднику 7 за допомогою норій 5 і 6. Висушене зерно норією 8 подається до зерносховища 9.

Необхідний рівень зерна в сушарці контролюється датчиками мінімального і максимального рівня, що встановлені в надсушильних бункерах. Датчики рівня керують роботою порціонного розвантажувального пристрою: при досягненні мінімального рівня зупиняється електродвигун розвантажувальної каретки, при досягненні максимального рівня електродвигун розвантажувальної каретки вмикається знову. Надлишок зерна з надсушильного бункера по зерносливам повертається в завальну яму.

У нижній частині шахт у патрубках встановлені датчики температури для дистанційного виміру температури нагрівання зерна в потоці.

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Висушене зерно норіями 6, 2 піднімається і скидається в лоткові витратоміри, звідкіля попадає в охолодники 1, 7. Охолодники виконані з двох коаксиально розташованих циліндрів. До малого внутрішнього циліндра зверху приєднаний всмоктувальний патрубок вентилятора, за допомогою якого виділяється відпрацьоване повітря. Зерно розташовується між перфорованими стінками внутрішнього і зовнішнього циліндрів і прохолоджується завдяки всмоктуванню повітря через його шар.

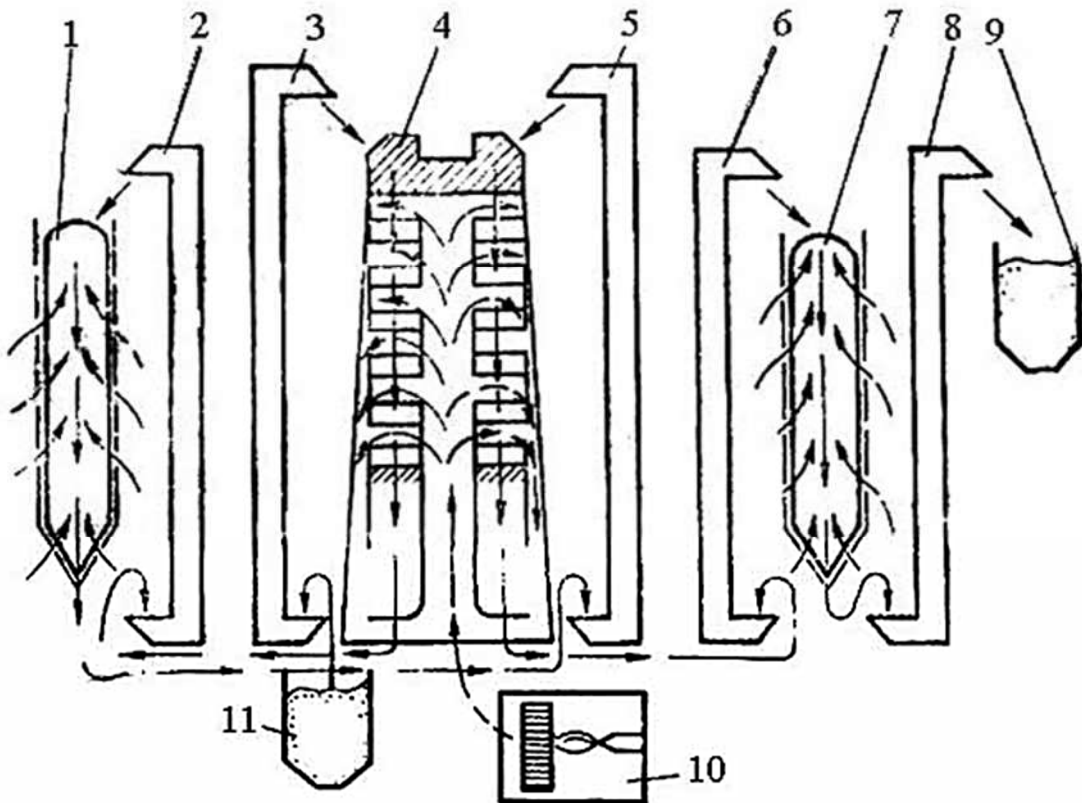


Рисунок 1.2 Технологічна схема сушарки СЗШ-16:

1, 7 - охолодники; 2, 3, 5, 6, 8 - норії; 4 - зерносушарка; 9 - зерносховище;

10 - теплогенератор; 11 - завантажувальний бункер.

— зерно - - - - агент сушіння

Нижня частина охолодника закінчується конусом, під яким розташований шлюзовий затвор для періодичного порціонного розвантаження колони.

Виконавчий механізм шлюзового затвора керується від датчиків рівня зерна, що контролюють верхній і нижній припустимий рівень зерна у верхній частині охолодника. При максимальному рівні зерна шлюзовий затвор відкривається, при мінімальному – закривається. Охолоджене зерно подається норією на подальше очищення.

Нижня частина охолодника закінчується конусом, під яким розташований шлюзовий затвор для періодичного порціонного розвантаження колони.

Виконавчий механізм шлюзового затвора керується від датчиків рівня зерна, що контролюють верхній і нижній припустимий рівень зерна у верхній частині охолодника. При максимальному рівні зерна шлюзовий затвор відкривається, при мінімальному – закривається. Охолоджене зерно подається норією на подальше очищення.

Будова, принцип роботи та регулювання крупорушки

Крупорушка (рис1.3) складається з приймального пристрою, луцильної камери, електродвигуна, ексцентрикового механізму, ситового кузову, бункера, відвію вального пристрою, електродвигуна відвію вального пристрою, пульта керування, що встановлені на рамі.

Приймальний пристрій, конструктивно виконано у вигляді бункера, в якому встановлено механізм регулювання подачі нелущеного зерна, що забезпечує рівномірну подачу в луцильну камеру рівної кількості нелущеного зерна.

Луцильна камера складається з робочої камери, в якій знаходяться активний робочий орган (абразивний циліндр – диск) і пасивний робочий орган (прогумована дека). Робоча камера закрита кришкою. В корпусі робочої камери встановлено механізм, що служить для регулювання величини зазору між активним і пасивним робочими органами. Величина зазору між активним і пасивним робочими органами визначається по формулі:

$$L=0,75 d_{cp}$$

де d_{cp} – середній діаметр нелущеного зерна у фракції, мм.

На валу активного робочого органу встановлено подвійний шків, який отримує обертання через клинопасову передачу від електродвигуна, і далі передає обертання клинопасову передачу на ексцентриковий механізм.

Ексцентриковий механізм, з'єднаний з ситовим кузовом тягою, призначений для передачі ситовому кузову зворотно-поступального руху. Довжину тяги можна змінювати за допомогою муфти.

В основі роботи установки лежить метод лущення зерна в робочому пристрої між абразивним барабаном, що обертається і нерухомою резиною декою.

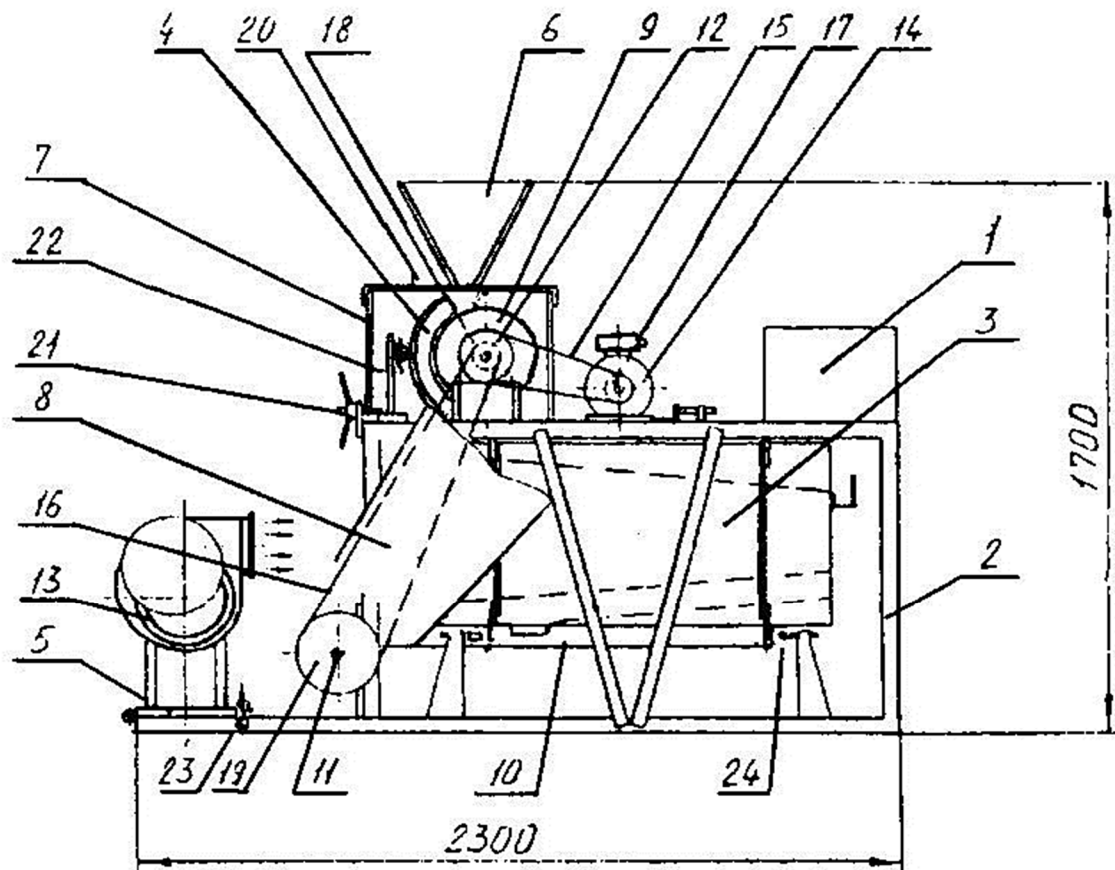


Рис. 1.3. Технологічна схема установки для лушення зерна.

1 – пульт керування; 2 – станина; 3 – ситовий кузов; 4 – прорезинена дека; 5 – рама вентилятора; 6 – приймальний бункер; 7 – лущильна камера; 8 – захисний кожух; 9 – абразивний барабан; 10 – тяга; 11 – ексцентриковий механізм; 12 – шків робочого барабану; 13 – вентилятор; 14 – електродвигун приводу робочого барабану; 15 – клинопасова передача робочого барабану; 16 – клинопасова передача ексцентрикового механізму; 17 – привідний шків; 18 – підшипникові опори; 19 – шків ексцентрикового механізму; 20 – засувка регулювання подачі зерна; 21 – регулювальний гвинт; 22 – кронштейн механізму регулювання робочого зазору; 23 – кріплення вентилятора; 24 – обмежувачі руху ситового кузова.

З приймального бункеру 6 (рис. 1.3.) зерно поступає на барабан 9. регулювання подачі зерна здійснюється за допомогою заслінки 20 шляхом зміни ширини зазору. При розділенні на фракції нелущеного зерна встановлюється максимальний зазор між барабаном та декою.

Барабан являє собою набір з чотирьох абразивних кругів, стягнутих на валу 12 гайкою.

Зерно подається в зазор між барабаном та декою 4, піддається частковій деформації при дотику з шершавою поверхнею робочого органу, що спричиняє відділення оболонки від ядра. Величина зазору регулюється за допомогою регулювального гвинта 21 і механізму регулювання робочого зазору 22.

Потім всі фракції зерна після лущення надходять в ситовий кузов 3 з двома ситами і підкосом. Сита вибираються з набору сит, в залежності від розміру зерна. Фракційна маса зерна струшується з амплітудою 24 мм за допомогою ексцентрикового механізму 11. В крайніх положеннях ситовий кузов б'ється об регулювальні упори 24.

В процесі роботи установки пил і легкі фракції виносяться потоком повітря, створеного вентилятором 13. потік повітря в ситовий кузов можна регулювати за допомогою жалюзійних засувки.

Ситовий кузов 3 здійснює:

- розділення нелущеного зерна на фракції;
- розділення лущеного зерна (суміші) по фракціях.

Основні регулювання крупорушки:

- регулювання подачі зерна в лущильну камеру. За допомогою засувки;
- регулювання зазору між абразивним барабаном та гумовою декою;
- регулювання довжини тяги ексцентрикового механізму, для зміни амплітуди коливання ситового кузову;
- регулювання інтенсивності повітряного потоку від вентилятору, за допомогою жалюзійних засувки.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для очищення зерна (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для сушіння зерна (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
3. Навести короткий опис обладнання для лущення зерна (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

«Устаткування для переробки насіння в олію»

Мета роботи: вивчити технологічний процес переробки насіння соняшника в рослинну олію та будову обладнання технологічної лінії з виробництва соняшникової олії; вивчити призначення, будову, принцип дії, основні правила експлуатації і техніки безпеки бичевої і відцентрової насіннерушок.

Матеріальне обладнання:

1. Загальна схема переробки насіння соняшнику
2. Загальна схема бичевої насіннерушки
3. Екстрактор вертикальний шнековий

Теоретичні відомості:

Комплект обладнання для переробки насіння соняшника в олію (надалі – «олійниця») призначений для організації повного циклу виробництва соняшникової олії в умовах спеціалізованого маслоцеху. Комплекс поставляється і монтується відповідно до індивідуального технологічного проекту, який включає принципову схему виробництва та детальний план розміщення обладнання з урахуванням специфіки виробничих приміщень і вимог техніки безпеки.

Вимоги до сировини: Для забезпечення максимального виходу готової продукції та безперебійної роботи обладнання, насіння соняшника перед переробкою повинне пройти попередню підготовку та повністю відповідати вимогам чинних стандартів (зокрема за показниками вологості, засміченості та олійності). Оптимальні параметри сировини:

- Вологість: не більше 7–8%;
- Вміст смітцевої домішки: до 2%;
- Олійна домішка: в межах норми для конкретного помольного сорту.
- Технологічний процес

Сучасна олійниця забезпечує виконання наступних послідовних етапів переробки:

- Очищення та калібрування: видалення металодомішок, великого та дрібного сміття.
- Обрушування та сепарація: відділення лузги від ядра насіння.

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

- Волого-теплова обробка (за потреби): кондиціонування м'ятки у жаровнях для підвищення автентичної авідності олії.
- Пресування: безпосередній віджим олії за допомогою шнекових пресів (холодний або гарячий віджим).
- Фільтрація та первинне очищення: видалення фузу (осаду) для отримання прозорої товарної олії.

Будова і принцип роботи обладнання для переробки насіння соняшника в олію. Комплект обладнання бути змонтований в технологічну лінію відповідно до схеми (рис. 2.1) з конвеєрами, бункерами, трубопроводами, передбаченими проектом маслоцеху.

При проектуванні маслоцеху повинні бути витримані вимоги до розміщення обладнання, а також будівельні норми і правила для виробничих приміщень відповідної категорії.

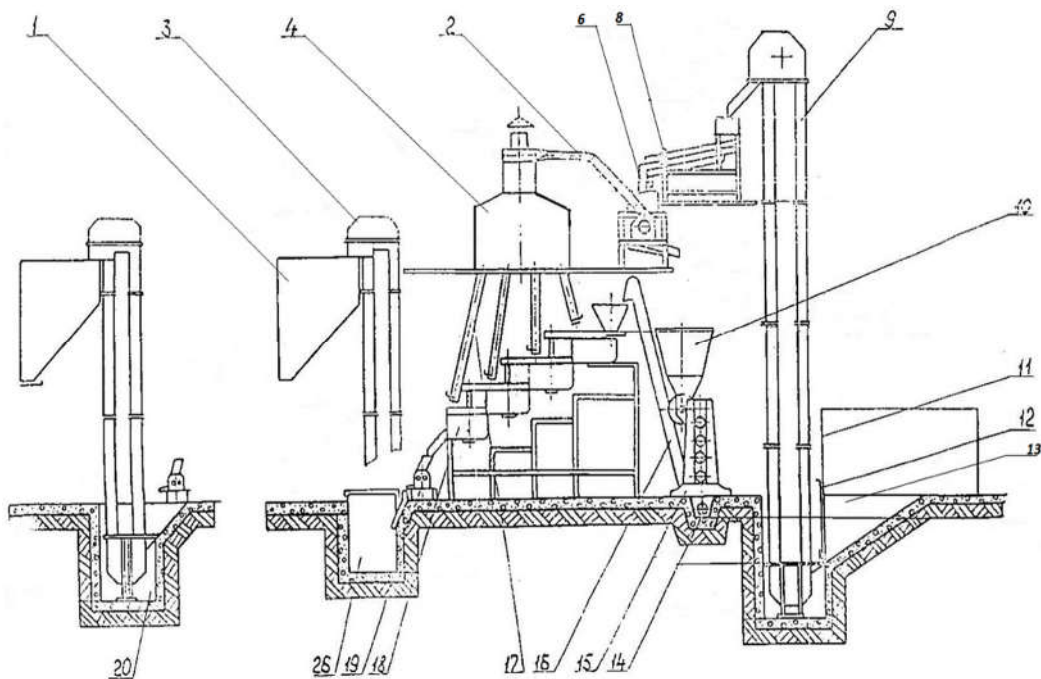


Рис. 2.1. Загальна схема переробки насіння соняшнику

- 1 – бункер для макухи; 2 – трубопровід лузги; 3 – конвеєр для макухи; 4 – бункер для лузги; 6 – насіннерушка; 8 – сортувальна машина; 9 – норія; 10 – бункер рушанки; 11 – приймальний бункер; 12 – заслінка; 13 – прямик бункера; 14 – прямик вальців; 15 – вальці; 16 – скребковий конвеєр; 17 – трубопроводи лузги; 18 – жаровня; 19 – прес; 20 – прямик збору макухи; 22 – олієпровід; 23 – ємності для олії; 24 – фільтр; 26 – відстійник; 27 – насос фільтра; 28 – труба димова з колектором.

Технологічна лінія обладнання для переробки насіння соняшника в олію

(рис.2.1) складається з бункера 1, ємності, об'ємом 3 м³, що служить для збирання макухи і завантаження на автотранспорт; трубопроводів 2, з площею поперечного перетину не менше 100 см², призначених для транспортування лузги в бункер 4; конвеєра 3, призначеного для подачі жмиху з приямку 20 в бункер 1; бункера 4, ємності 2 м³, призначеної для збирання лузги, що використовується на спалювання в топках жаровні; насіннерушки, відокремлення насіння від лузги і передачі рушанки в бункер 10; сепаратора насіння соняшника 8, що складається з похилого грохота з двох сит з приймальним бункером на рамі з кутникового профілю, призначеного для очищення насіння від дрібного бруду і крупних домішок.

Норії 9 продуктивністю не більше 10 т/год., призначеної для подачі насіння від приймального бункера 11 на висоту позначки +6090 і подачі в приймальний бункер сепаратора 8, бункера 10, ємності об'ємом 1 м³ з нахилом стінок днища не менше 60°, призначеної для збирання рушанки; бункера 11, напівзаглибленої ємності з приярком і заслінкою 12, призначеної для прийому насіння на переробку; вальців 15, чотиривальцевої машини для подрібнення рушанки і приготування м'ятки; конвеєра 16, призначеного для подачі м'ятки із приямка 14 у верхню ємність жаровні 18; системи трубопроводів 17, призначеної для подачі лузги з бункера 4 в топку жаровень 18; жаровні 18, що складається з чотирьох чавунних ємностей, встановлених вертикально ступінчасто на загальному каркасі з механізмом перемішування.

Під жаровнею обладнується цегляна піч на чотири окремі топки з загальним боровом і димовою трубою. Жаровня для приготування мезги з м'ятки; прес олієвідділяючий 19, горизонтальний шнековий прес з регулюванням ступеня тиску, призначений для розділення мезги на олію та макуху; система олієпроводів 22 з сталевих труб, призначених для подачі олії від преса через фільтр олії в накопичувальній ємності 23; фільтра олії 24, що складається з пакету металевих касет з прокладками з фільтрованої тканини, шестеренного насоса, гідравлічної арматури, змонтованих на металевій рамі.

Фільтр призначений для очищення олії від механічних домішок.

Таблиця 2.1. Основні параметри олійниці

Продуктивність при переробці насіння соняшника		3,6 тн/год
Олійність макухи		5-10%
Товщина жмихової черепашки		6-8 мм
Електродвигун сортування насіння соняшника	потужність	0,75 кВт
	кількість обертів	1000 об/хв.
Електродвигун обрушування насіння соняшника	потужність	2,2 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Електродвигун вентилятора	потужність	1,5 кВт
	кількість обертів	3000 об/хв
Електродвигун вальців	потужність	5,5 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Електродвигун жаровні	потужність	2,2 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв
Електродвигун преса олієвідділювача	потужність	4,0 кВт
	кількість обертів	1000 об/хв.
Електродвигун фільтра олії	потужність	1,1 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Електродвигун приводу сита	потужність	1,5 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Сумарний об'єм жаровні		0,48 м ³

Обладнання для обрушення насіння. Запаси олії в тканинах олійного насіння розподілені нерівномірно, головна частина зосереджена в ядрі насіння – у зародку ендоспермі, плодова і насінна оболонки містять невелику кількість олії. У зв'язку з цим виникла необхідність максимально відокремити ядро від оболонки. Процес відділення оболонки від ядра називається обрушенням.

Бичева насіннерушка складається з барабану з шіснадцятьма бичами і чавунною декою, шарнірно закріпленою в направляючих площинах. Пристосуванням в деці регулюють зазор між нею і бичами. Для живлення рушки є засипний ковш з живильним валиком, який забезпечує рівномірний шар насіння по всій довжині

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ вічевого барабану. Насіння, яке потрапляє в барабан, відкидається площинами бичів на деку і вдаряючись об її рифлені поверхні розколюється.

Сила удару визначається числом обертів барабану і відстанню між бичами і декою. Зазор між бичами і декою встановлюють в межах 8-30 мм в залежності від вологості насіння і його розмірів. Вологе насіння вимагає меншого зазору, ніж сухе. Дека набирається з чавунних колосників, які відливаються окремими секціями з 4-5 рифлями. Радіус рифлів і виступів 25 мм.

Замість чавунних колосників допускається установка колосників, які були виготовлені зі сталевого прокату колового перерізу.

Бичі виготовляються з листової сталі товщиною 10-12 мм і шириною 100 мм. Число обертів барабану встановлюється за допомогою варіатора в залежності від стану вологості насіння.

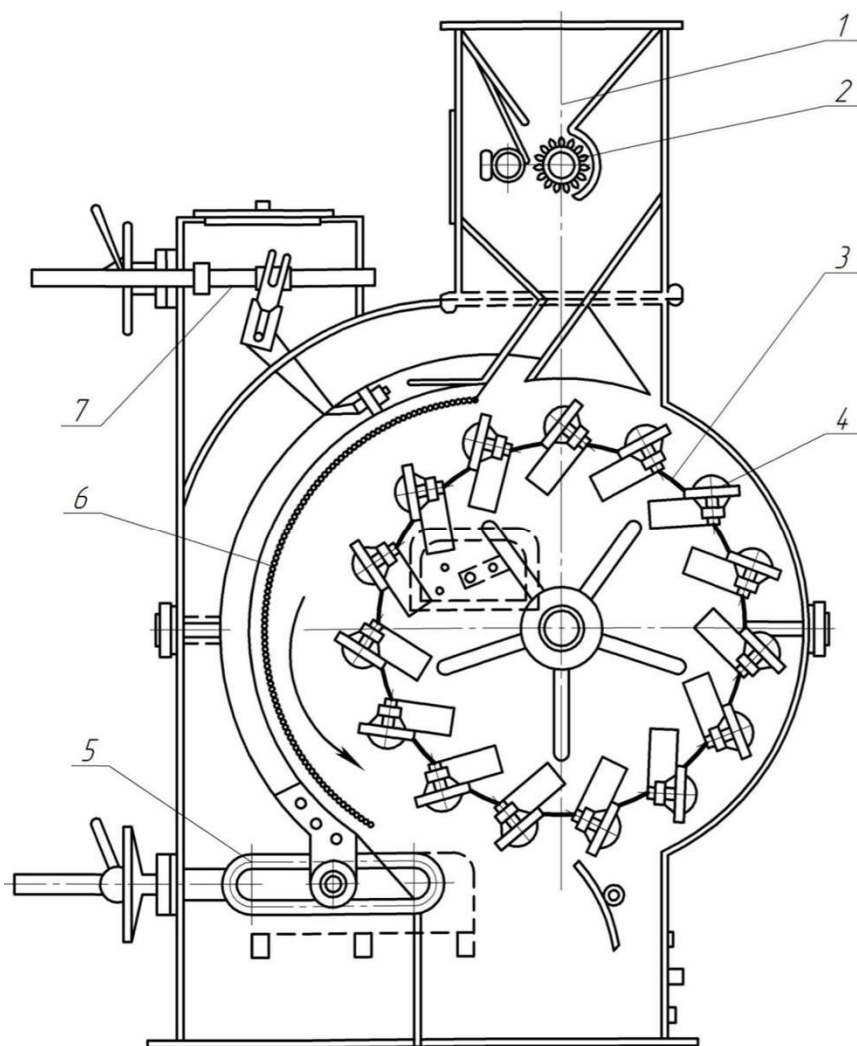


Рисунок 2.2. Бичева насіннерушка МНР:

1 - засипний ківш; 2 - живильний валик; 3 - барабан; 4 - бич; 5 - направляючі площини; 6 - дека; 7 - регулюючий механізм.

Таблиця 2.2. Технічна характеристика

Продуктивність при		3,6 тн/год
Олійність макухи		5-10%
Товщина жмихової черепашки		6-8 мм
Електродвигун сортування насіння соняшника	потужність	0,75 кВт
	кількість обертів	1000 об/хв.
Електродвигун обрушування насіння соняшника	потужність	2,2 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Електродвигун вентилятора	потужність	1,5 кВт
	кількість обертів	3000 об/хв
Електродвигун вальців	потужність	5,5 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Електродвигун жаровні	потужність	2,2 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв
Електродвигун преса олієвідділювача	потужність	4,0 кВт
	кількість обертів	1000 об/хв.
Електродвигун фільтра олії	потужність	1,1 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.
Електродвигун приводу сита	потужність	1,5 кВт
	кількість обертів	1500 об/хв.

Екстракційний спосіб виробництва олії. Процес екстракції олії з застосуванням розчинника забезпечує практично повне відділення олії з підготовленого відповідним способом олійного матеріалу, який пройшов попереднє знежирення пресуванням. Внаслідок відносно низьких температур як на стадії екстракції, так і на інших стадіях екстракційного виробництва, створюються умови збереження якості продуктів (олії і шроту).

Екстрактор вертикальний шнековий ВД-1250 (рис.2.3) складається з трьох колон: двох вертикальних (завантажувальної 3 і екстракційної 12) і горизонтальної, що являє собою передавальний шнек 2. В обох вертикальних колонах розміщені шнеки 4. На завантажувальній колоні розміщений декантатор 6 - пристрій, у якому місцелла, яка

відходить з екстрактора, очищується шляхом відстоювання від основної кількості великих завислих у ній частинок.

У верхній частині екстракційної колони розміщений механізм вивантаження 9 шроту, який виходить із екстрактора. Шнеки всіх трьох колон мають індивідуальні приводи 1,7,8.

Колони екстрактора складаються з царг з внутрішнім діаметром 1250 мм, які з'єднуються фланцями. Зовнішній діаметр шнеків у завантажувальній колоні становить 1242 мм, а в екстракційній колоні і передавальному горизонтальному шнеку - 1229 мм, оскільки в них для попередження провертання матеріалу разом з шнеками на внутрішній поверхні царг є направляючі планки 14, 15.

На верхній царзі екстракційної колони розміщений патрубок 10 для виходу шроту, оглядові вікна 11, люк-лаз 13.

Торці всіх трьох колон екстрактора закриті кришками, через центр яких проходять вали діаметром 120 мм (місця проходу валів ущільнені). До валів приварені витки шнеків.

Сировина для екстракції надходить у завантажувальну колону екстрактора. Направляючі пластини 5 в конічній частині декантатора запобігають провертання шару сировини і цим сприяють захопленню його шнеком.

Матеріал, що транспортується шнеками, спочатку опускається вниз по завантажувальній колоні, потім рухається горизонтально в передавальному шнеку і піднімається вгору у екстракційній колоні. У верхній частині екстракційної колони проекстрагований матеріал піднімається вище рівня бензину. При цьому з насиченої маси проходить відтік рідкої фази і шрот виходить з екстрактора з вмістом бензину 20-40%.

Екстрагування олійного матеріалу в шнековому екстракторі відбувається в зустрічному потоці. Розчинник (бензин) насосом подається у верхню частину екстракційної колони через форсунки і опускається вниз суцільним потоком, заповнюючи весь вільний об'єм колони. Поток рідкої рухомої фази назустріч транспортованому матеріалу заповнюється вільний об'єм передавального горизонтального шнека і завантажувальної колони.

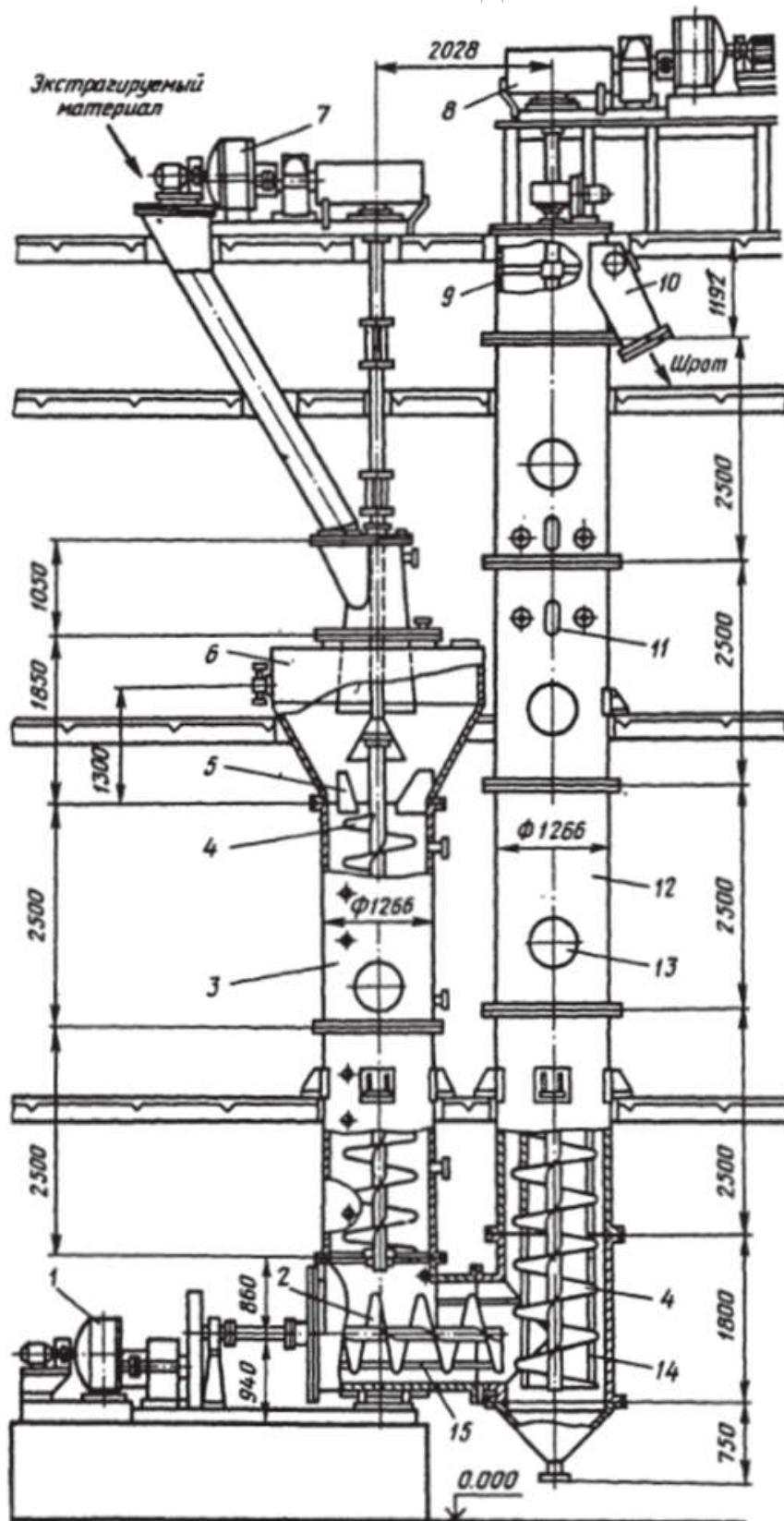


Рисунок 2.3 Екстрактор вертикальний шнековий ВД-1250

1, 7, 8 – привід, 2 – передавальний шнек, 3 – завантажувальна колона, 4 – шнек, 5 – направляючі пластини, 6 – декантатор, 9 – механізм вивантаження шроту, 10 – патрубок, 11 – оглядові вікна, 12 – екстракційна колона, 13 – люк-лаз, 14, 15 – направляюча планка.

На всьому шляху по трьох колонах екстрактора рідка фаза поступово насичується олією і одержана при цьому місцелла має найбільшу концентрацію при виході екстрактора. Патрубки в декантаторі для відведення місцелли з екстрактора розміщені нижче форсунок в екстракційній колоні, по яких подяється розчинник-екстрактор. Це дає можливість мати надлишковий гідростатичний напір для забезпечення руху рідкої фази по трьох колонах екстрактора від входу до виходу (реалізується принцип сполучених посудин).

Шнековий прес для віджиму олії. Зараз в нашій країні соняшникова олія є в кожному будинку, так само набирають популярності своєю корисністю інші види олійних культур. Наприклад, кедрове, конопляне, лляне, соєве та багато інших. Щоб отримати ці олії та зберегти всі корисні властивості продукту, необхідний маслопрес шнековий.

Принцип роботи. Усередині преса знаходиться шнековий вал, який створює тиск на стінки камери. Завдяки чому відбувається сильний віджимання масла з сировини, що переробляється. Все це робиться автоматично. Сировина надходить у зернову секцію, де і відбувається віджимання олії. Олія зливається через отвори у зерновій камері. Після отримання олії воно має трохи відстоятися, після чого надходить у фільтраційну систему. Після роботи холодного маслопресу залишаються продукти переробленої сировини, їх називають макуху. Ця макуха має корисні властивості і теж вирушає на додаткову переробку, наприклад, на корм тваринам.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для переробки насіння соняшника в олію (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для обрушення насіння. (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
3. Навести короткий опис обладнання для екстракційний олії (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
4. Навести короткий опис обладнання для отримання олії маслопресом (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

«Устаткування для очищення та переробки плодоовочів»

Мета роботи: вивчити призначення, будову, принцип роботи і регулювання обладнання для збирання та очищення плодоовочевої сировини.

Матеріальне обладнання:

1. Овочева платформа типу ПОУ-2
2. Картофелечистка МОК-125

Теоретичні відомості:

Способи збирання овочевих культур: вибірковим; суцільним; комбінованим.

Для підвищення продуктивності праці на багаторазовому вибірковому збиранні овочів, поліпшення якості продукції, а також зниження її собівартості й полегшення праці людей на збиранні застосовують причіпні платформи і широкозахватні овочезбиральні конвеєри.

Овочеву універсальну платформу ПОУ-2 з гідравлічним керуванням випускають у двох виконаннях. У першому її використовують для транспортування по полю капусти та інших овочів при ручному збиранні їх у кузов платформи і наступним перевантаженням у транспортні засоби для доочищення. До платформи додається три пари стеблопідіймачів для усунення пошкоджень рослин і плодів колесами агрегату. Опускають і піднімають стеблопідіймачі за допомогою гідравлічної системи трактора.

Для збирання огірків, томатів, перцю, кабачків, патисонів, баклажанів (друге виконання) платформу ПОУ-2 (рис. 3.1) обладнують боковими площадками 1 і 3, які підтримуються в горизонтальному положенні розтяжками, а також задньою площадкою 4. Посередині кузова платформи для кріплення розтяжок і піднімання бокових площадок у транспортне положення встановлюють ферму з лебідкою. Бокові борти прикріплюють до кузова впоперек руху агрегату, а до кожного з них приєднують половину переднього борта.

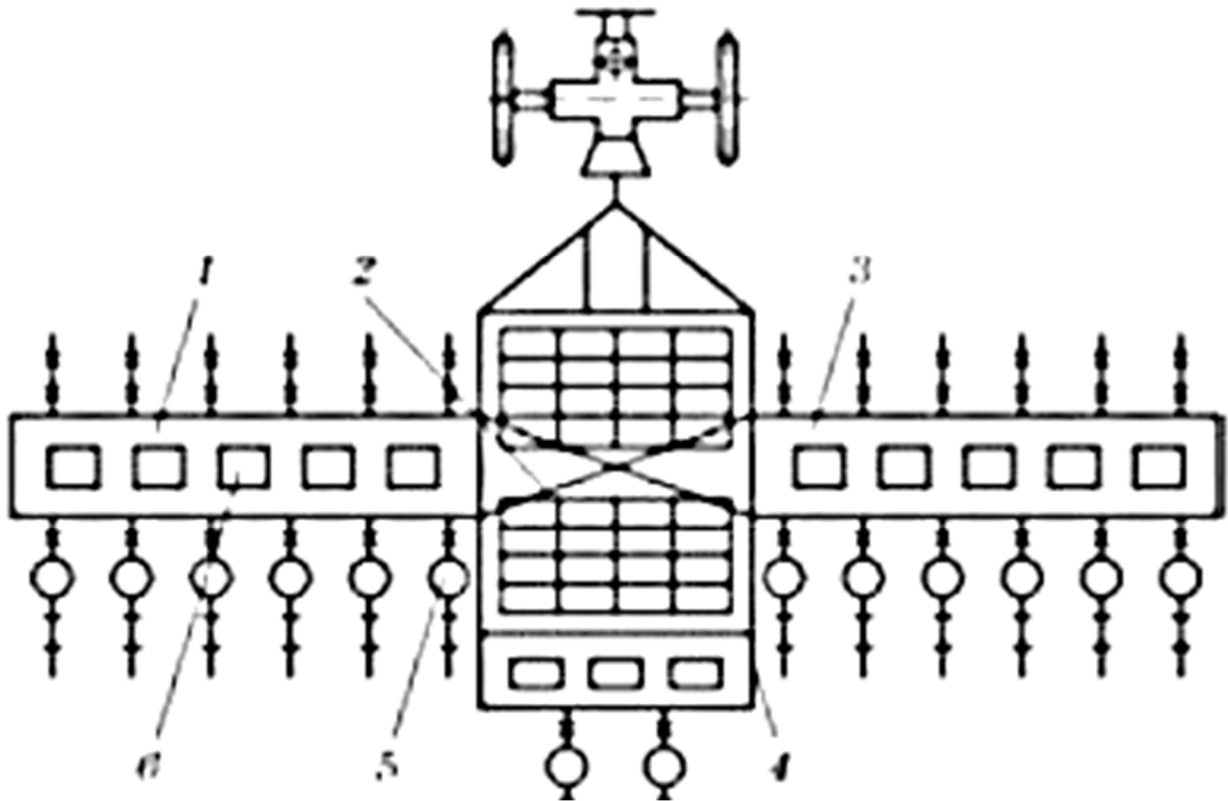


Рис. 3.1. Схема овочевої платформи ПОУ-2:

1 – ліва бокова площадка; 2 – ферма з лебідкою і тросами; 3 – права бокова площадка; 4 – задня площадка; 5 – робітники; 6 – тара

Причіпна платформа ПОУ-2 складається із рами з причіпним пристроєм, кузова, паралелограмного механізму піднімання, механізму перекидання з гідроциліндром, двох пневматичних коліс, стеблопідіймачів і опорного пристрою.

Задню площадку відкривають і фіксують у такому похилому положенні, щоб працівникам було зручно укладати плоди в поставлену тару. При збиранні огірків на бокові площадки встановлюють по 80 ящиків, на центральну – 44 і на відкидний задній борт – 6 ящиків. Кузов із зібраними плодами піднімається на висоту 2,3 м, а потім перекидається гідроциліндром.

Залежно від схеми сівби і садіння овочевих культур колеса платформи можна розставляти на колію 1,4; 1,6; 1,8 та 2 м.

У варіанті з кузовом (збирання капусти, кабачків, патисонів, баклажанів та інших культур) платформу обслуговують вісім працівників (два позаду і по три з бокових площадок). Вони йдуть за платформою, зрізають головки капусти або збирають спілі плоди кабачків, баклажанів і обережно кидають їх у кузов. На розвантажувальних або

польових дорогах кузов за допомогою гідросистеми піднімають угору і вивантажують зібрані плоди в транспортні засоби.

У варіанті з боковими площадками платформу обслуговують 8 – 14 працівників, які йдуть за агрегатом, збирають спілі плоди у відра або корзини, а потім пересипають їх у ящики, що розміщуються на платформі.

Машини для очищення овочів. Очищення коренеплодів і бульб є видалення з їх поверхні шкірки.

Існують кілька способів очищення: механічний, вогневий, паровий та хімічний, з яких в даний час застосовують вогневий та механічний.

Термічний (вогневий) спосіб заснований на випалюванні з зовнішньої поверхні овочів в спеціальних термоагрегатах, де температура досягає 1200-1400 °С, з подальшим видаленням обгорілої шкірки в мийно-очисних машинах.

Однак найбільшого поширення набув **механічний спосіб**, заснований на силі тертя бульб про робочі шорсткі поверхні машин.

В даний час переважно застосовуються механічні картоплеочисні машини періодичної дії (МОК-125, МОК-250, МОК-350).

Картоплекистка типу МОК-125 (рис. 3.2) складається з підставки 2, на який кріпиться у верхній частині камера обробки, а в нижній частині – машинне відділення. Робоча камера циліндричної форми 9 покрита в середині абразивними сегментами 10. Зверху для завантаження продуктів камера забезпечена відкидною кришкою 8, а для розвантаження очищених овочів на передній панелі знаходиться розвантажувальний лоток 6, закривається дверцятами з ексцентриковим запором 16. На дні камери знаходиться тарілкоподібної форми тертковий диск 11, покритий абразивним сегментом 5. У середині камери у верхній частині розташований розприскувач, який шлангом приєднується до водопроводу. У машинному відділенні вертикально встановлений електродвигун 14, який за допомогою одноступінчастого зубчастого редуктора 13 передає обертання на тертковий диск. У нижній частині передньої панелі знаходиться камера відходів 3, забезпечена висувним збірником мезги 15, а у верхній частині – пульт керування 7.

Принцип дії. При включенні машини, тертковий диск починає обертатися. Зверху бульби потрапляють на поверхню обертового терткового диска і також починають обертатися. При цьому бульби труться об абразивну поверхню терткового

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

диска і стінок камери. Під дією сили тертя шкірка з бульб знімається, та вода яка надходить з розпилювача змиває мезгу на дно камери 12, звідки вона через гумовий зливний патрубок 4 потрапляє в камеру відходів. Вода через перфороване дно збірника мезги зливається в каналізацію через патрубок 1, а мезга залишається в збірнику. Надалі мезгу використовують для переробки на крохмаль або на корм.

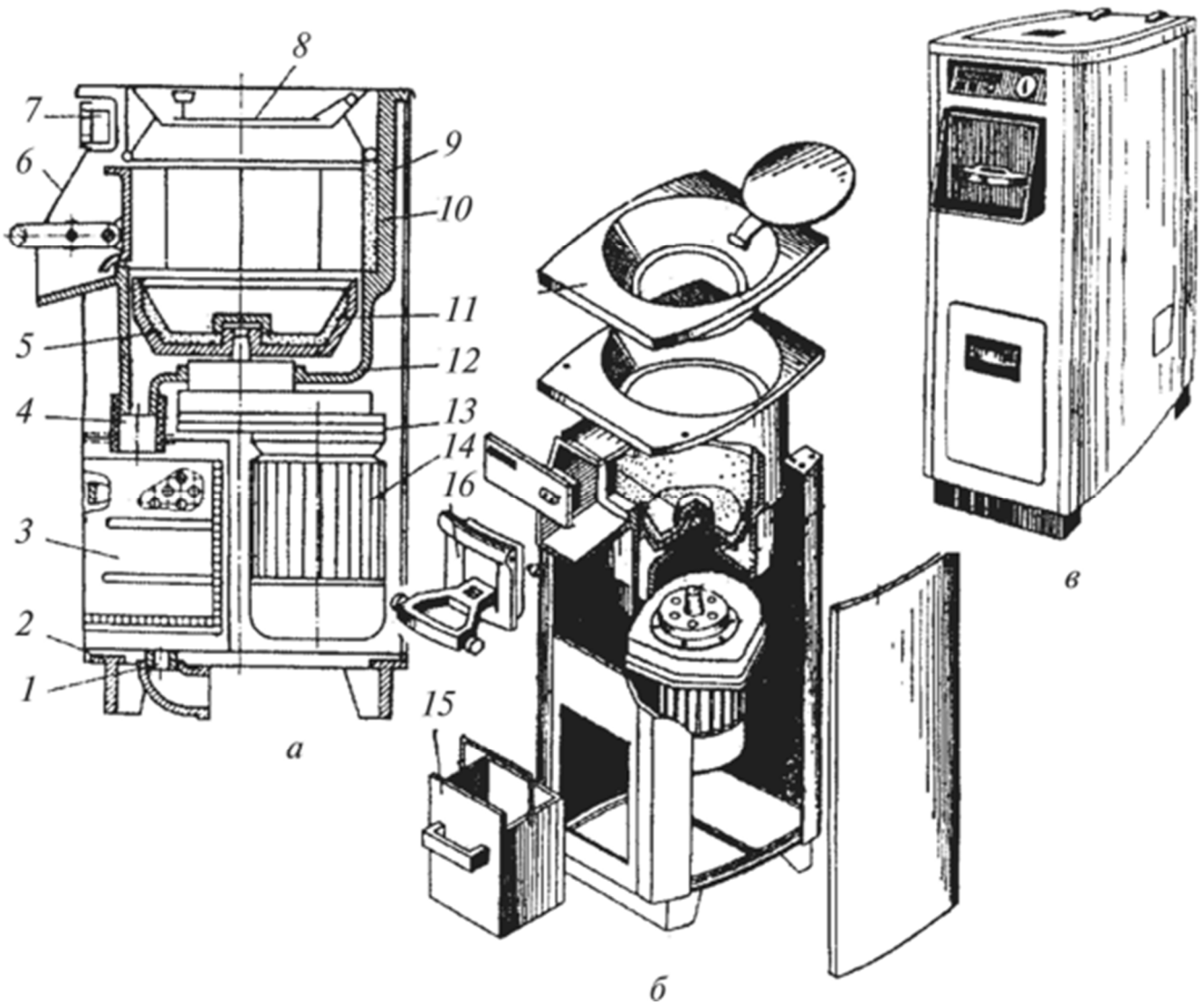


Рисунок 3.2. Картофелечистка МОК-125:

а і б – в розрізі; *в* – загальний вигляд.

- 1 – патрубок, 2 – підставка, 3 – камера відходів, 4 – зливний патрубок,
5 – абразивний сегмент, 6 – розвантажувальний лоток, 7 – пульт керування,
8 – відкидна кришка, 9 – робоча камера циліндричної форми, 10 – абразивні
сегменти, 11 – тертковий диск, 12 – дно камери, 13 – одноступінчастий зубчастий
редуктор, 14 – електродвигун, 15 – збірник мезги,
16 – дверцята з ексцентриковим запором,

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для вивантаження очищених овочів, не вимикаючи двигуна, відкривають дверцята розвантажувального лотка і під дією відцентрової сили бульби випадають в підставлену тару.

Продуктивність машини – 125 кг / год.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для збирання плодоовочевих культур (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для очищення плодоовочів (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

«Устаткування для переробки кормів»

Мета роботи: вивчити призначення, будову, принцип роботи і регулювання обладнання для виготовлення та переробки кормів.

Матеріальне обладнання:

1. Подрібнювача грубих кормів ИГК-30Б-II:
2. Подрібнювач кормів «Волгарь-5»
3. Подрібнювач ИКМ-5
4. Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3А

Теоретичні відомості:

В технологічних лініях кормоцехів, комбикормових цехах, а також як самостійні установки для подрібнення кормової сировини використовують спеціальні, універсальні та комбіновані машини. До спеціальних відносяться подрібнювані грубих кормів ИГК-30Б, ИРТ-165, ИРТ-80. Значно ширші можливості використання подрібнювача «Волгарь-5» (для переробки зеленої маси, силосу, сінажу, коренебульбоплодів, баштових, грубих кормів). Комбіновані машини суміщають різні технологічні операції. Так, подрібнювачі-каменевловлювачі ИКМ-5 та ИКМ-Ф-10 застосовують для миття і подрібнювання коренебульбоплодів; ИКС-3А та ИРМ-50 - для подрібнювання і змішування кормів.

Подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б використовують на фермах великої рогатої худоби, у вівчарстві та конярстві для подрібнювання грубих кормів вологістю не більше 28 % з розщепленням стебел вздовж волокон. Промисловість виготовляє в двох виконаннях: для переробки грубих кормів біля скирт - ИГК-30Б-I з приводом від валу відбору потужності (ВВП) трактора МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ (до комплексу подрібнювача входять також карданний вал і начіпний пристрій); для стаціонарного використання - ИГК-30Б-II з приводом від електродвигуна потужністю 30 кВт (до комплексу поставки входять з'єднувальна муфта і шафа управління).

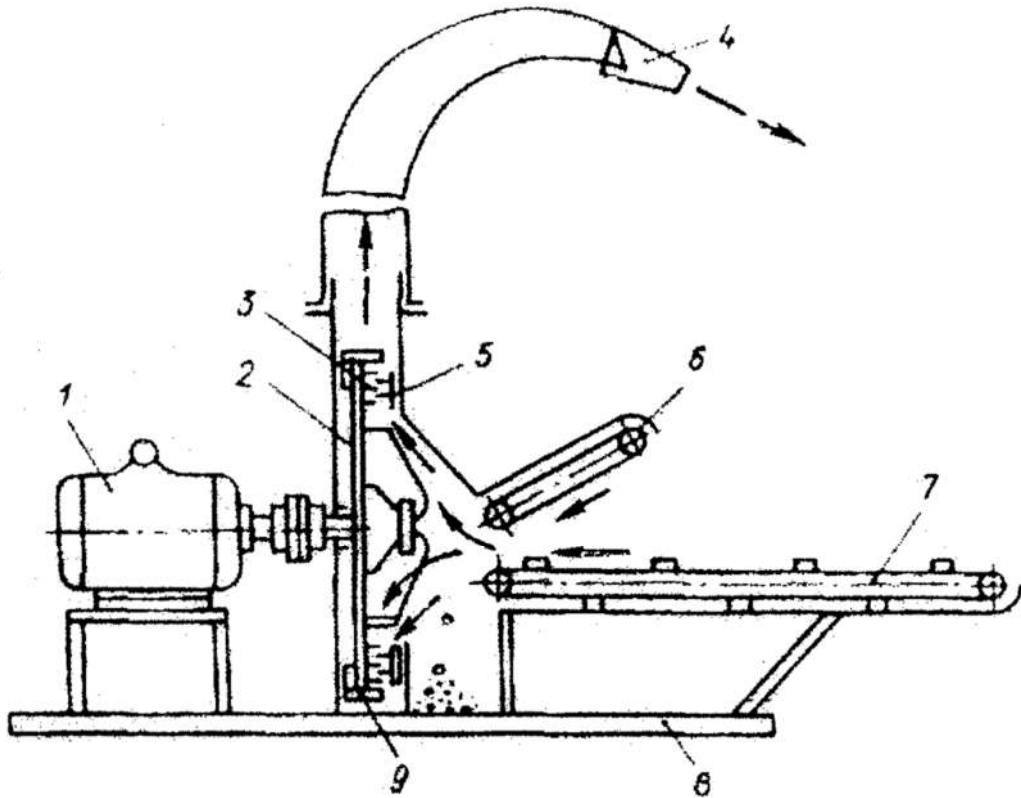


Рис. 4.1. Конструктивно-функціональна схема подрібнювача грубих кормів
ИГК-30Б-II:

1 – електропривод; 2 – диск ротора; 3 – штифти; 4 – козирьок; 5 – нерухомий диск;
6 – притискний транспортер; 7 – живильний транспортер; 8 – рама; 9 – лопатка

Загальна будова. Основні конструктивні елементи подрібнювача (рис. 4.1): рама, живильник, приймальна камера, камера подрібнювання і пневморозвантажувач.

Живильник складається з нижнього горизонтального та верхнього похилого транспортерів. Вони приводяться в дію від вала ротора через клинопасову передачу, черв'ячний редуктор, проміжний вал та ланцюгові передачі. На проміжному валу є кулачкова муфта вмикання живильника.

У подрібнювальній камері розміщений рухомий диск з трьома рядами штифтів і розвантажувальними лопатками, а на передній боковині камери закріплено нерухомий диск з двома рядами штифтів, які розміщуються між рухомими штифтами ротора.

Між живильником і камерою подрібнювання є приймальна камера з вікном внизу для видалення важких домішок і лопатевий розподільник в центрі ротора.

Зверху на корпусі камери подрібнювання змонтований дефлектор з козирком, які спрямовують подрібнені корми у необхідному напрямку.

Подрібнювач кормів «Волгарь-5» використовують на свино-, птахо- і звірофермах для подрібнення зелених кормів, силосу, коренебульбоплодів, баштанних культур, сіна, соломи, а також риби як в поточних лініях кормоцехів, так і самостійно.

Основні вузли і механізми подрібнювача (рис.4.2): корпус з кришками, живильник, до складу якого входить завантажувальний і натискний транспортер, барабанный різальний апарат, шнек, апарат вторинного подрібнення, заточувальний пристрій і система електрообладнання.

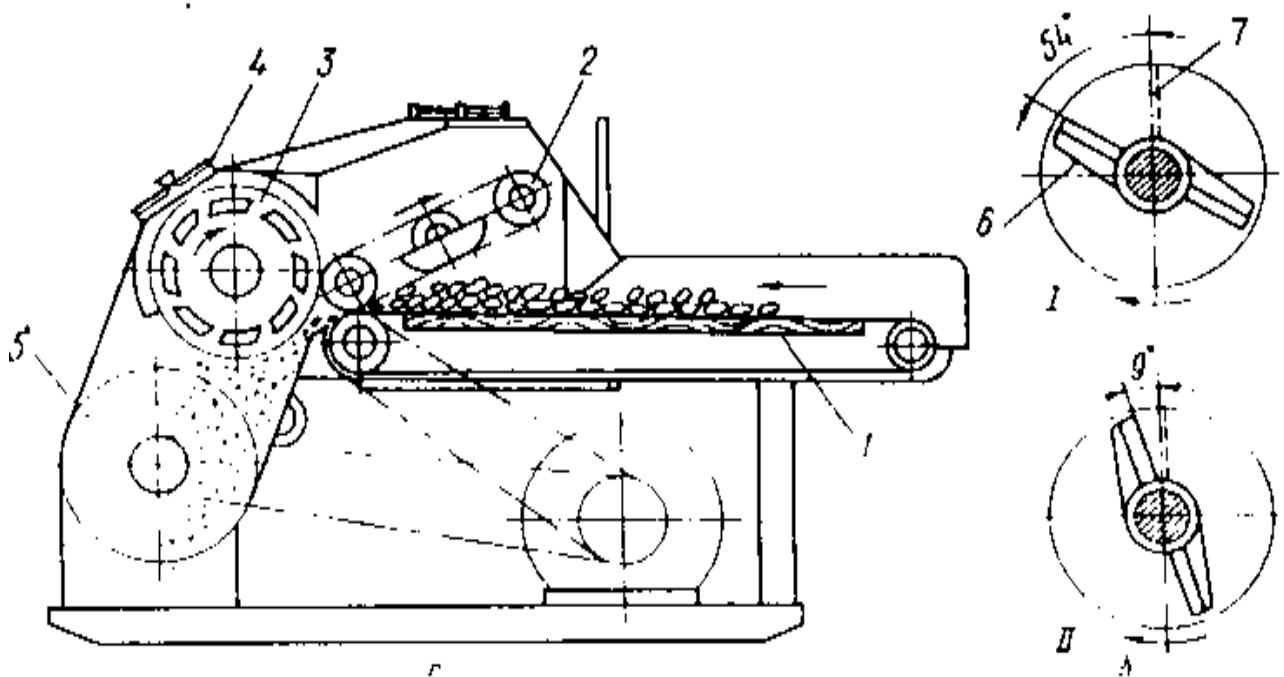


Рис.4.2. Конструктивно-функціональна схема (а) і схема регулювання крупності продукту (б) подрібнювача "Волгарь - 5":

1 - завантажувальний транспортер; 2 - натискний транспортер; 3 - подрібнювальний апарат; 4 - заточувальний пристрій; 5 - подрібнювальний апарат другого ступеня; 6 - ніж; 7 - кінцевий виток шнека; I і II - положення першого ножа при подрібненні кормів відповідно для свиней і птиці

Зверху до корпусу на петлях кріпиться кришка із заточувальним пристроєм, вона відкриває доступ до ножового барабана; внизу, з лівого боку – кришка апарата вторинного подрібнювання. Спереду до корпусу монтують живильник. Горизонтальний завантажувальний і похилий натискний транспортери – планчатого типу, їх конструкція аналогічна: рама, ведучий і ведений вали із зірочками, на які одягнуті два паралельні ланцюги з прикріпленими металевими пластинами, що

утворюють суцільне полотно. Натискний в плаваючому положенні розміщений між боковинами корпусу, зверху закривається кришкою.

Порядок роботи. Процес подрібнення кормів здійснюється у такій послідовності.

Корми завантажують на горизонтальний транспортер, який подає їх до барабанного різального апарату. При цьому похилий транспортер ущільнює шар корму, чим сприяє його подрібнюванню. Ножовий барабан розрізає корм на частки довжиною 20-80 мм, які падають вниз на проміжний шнек. Цей шнек підпресовує і подає корм до дискового апарата, де вони додатково подрібнюються до розмірів 2-10мм. Продукти подрібнення розвантажують через нижнє вікно корпусу (наприклад, в приймальний пристрій технологічної лінії).

Зупинка живильника свідчить про забивання прохідного перерізу між горизонтальним і похилим транспортерами. Для усунення забивання треба надати зворотного руху живильнику, перевівши важіль в положення «Назад».

Рухомі й нерухомі ножі апарата другого ступеня подрібнювання, а також протиризальну пластину попередньо демонтують і загострюють шліфувальним кругом заточувального пристрою. Круг приводиться в дію від шківа барабана через фрикційне колесо. Для цього каретку фіксують гайками-барашками в такому положенні, щоб фрикційне колесо було в контакті з ободом шківа. Потім включають двигун і послідовно загострюють всі ножі і протиризальну пластину, пересуваючи їх по опорі. Після цього каретку повертають в початкове положення. Ножі і протиризальну пластину встановлюють на місця і регулюють зазори між лезами ножів барабана та протиризальною пластиною апарата першого ступеня, рухомими і нерухомими ножами апарата другого ступеня подрібнювання.

Подрібнювач ИКМ-5 призначений для очищення від важких домішок (каміння, метал), миття і подрібнювання коренебульбоплодів. Може бути також використана як мийка коренебульбоплодів з відділенням каміння. Застосовується в технологічних лініях кормоприготувальних цехів, а також як самостійна машина.

Загальна будова. Подрібнювач складається (рис. 4.3.) з ванни, безвального шнека з активатором, подрібнювального апарата, скребкового транспортера і електрообладнання.

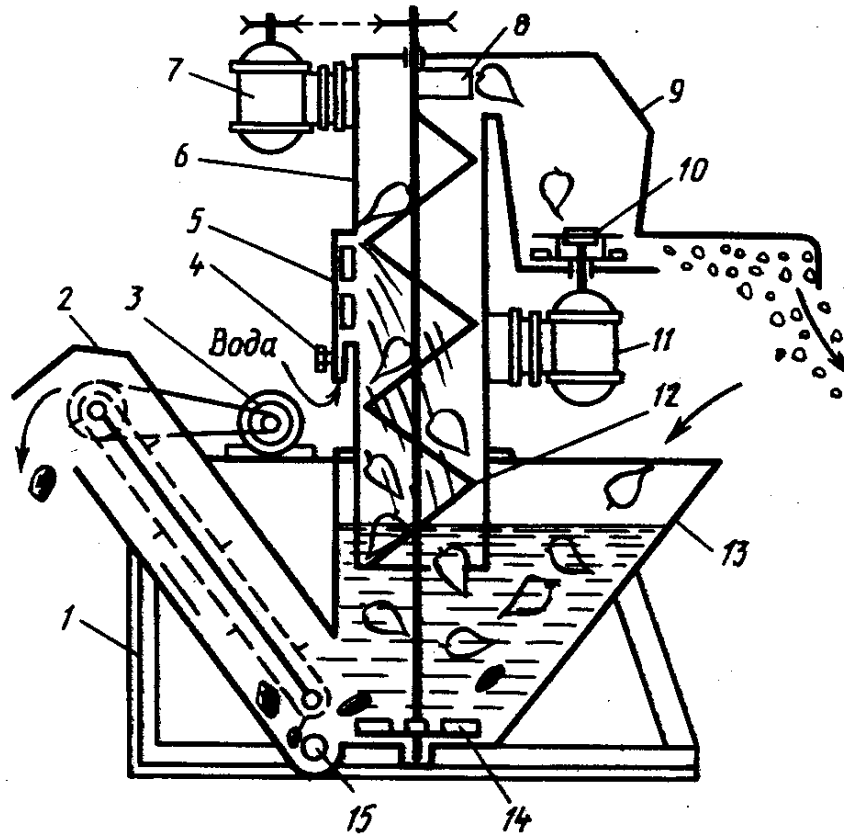


Рис. 4.3. Конструктивно-функціональна схема ИКМ-5:

1 – рама; 2 - транспортер видалення каміння; 3, 7, 11 – електродвигуни; 4 – вентилятор; 5 – зрошувач; 6 - кожух шнека; 8 – викидач; 9 – кришка подрібнювального апарата; 10 - дискова коренерізка; 12 – шнек мийки; 13 – ванна; 14 - диск-активатор; 15 – люк.

Ванна мийки встановлена на рамі, зверху закрита листом і має завантажувальну горловину та кришку, що легко знімається. До верхнього листа ванни прикріплений вертикальний циліндр - кожух шнека.

Шнек у вигляді гвинтової спіралі, до нижнього фланця кріпиться активатор у вигляді зрізаного конуса. Шнек приводиться в дію від електродвигуна через клинопасову передачу.

Подрібнювальний апарат - це горизонтально-дискова коренерізка. В її корпусі на вертикальному валу електродвигуна розміщено два диски. На верхньому є два горизонтальні ножі, а на нижньому - вертикальні ножі і дві розвантажувальні лопатки. На кришці корпусу змонтована приймальна камера коренерізки, що одночасно є і перехідником від розвантажувальної горловини шнека. В середині приймальної камери над верхнім диском закріплено протирізальний елемент. Крім того, в корпусі

коренерізки в продовження циліндра приймальної камери встановлюється деко, яка притискується кришкою.

Скребковий транспортер призначений для видалення з ванни каміння і піску. Він має кожух з відкидним люком для очищення, замкнутий ланцюг із скребками та мотор-редуктор.

Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3А (рис. 4.4.) призначений для подрібнювання соломи та інших грубих кормів, а також приготування кормових сумішок для великої рогатої худоби, овець. Використовують в поточних технологічних лініях кормоцехів (КОРК-15, ЛИС-3) або як самостійну машину.

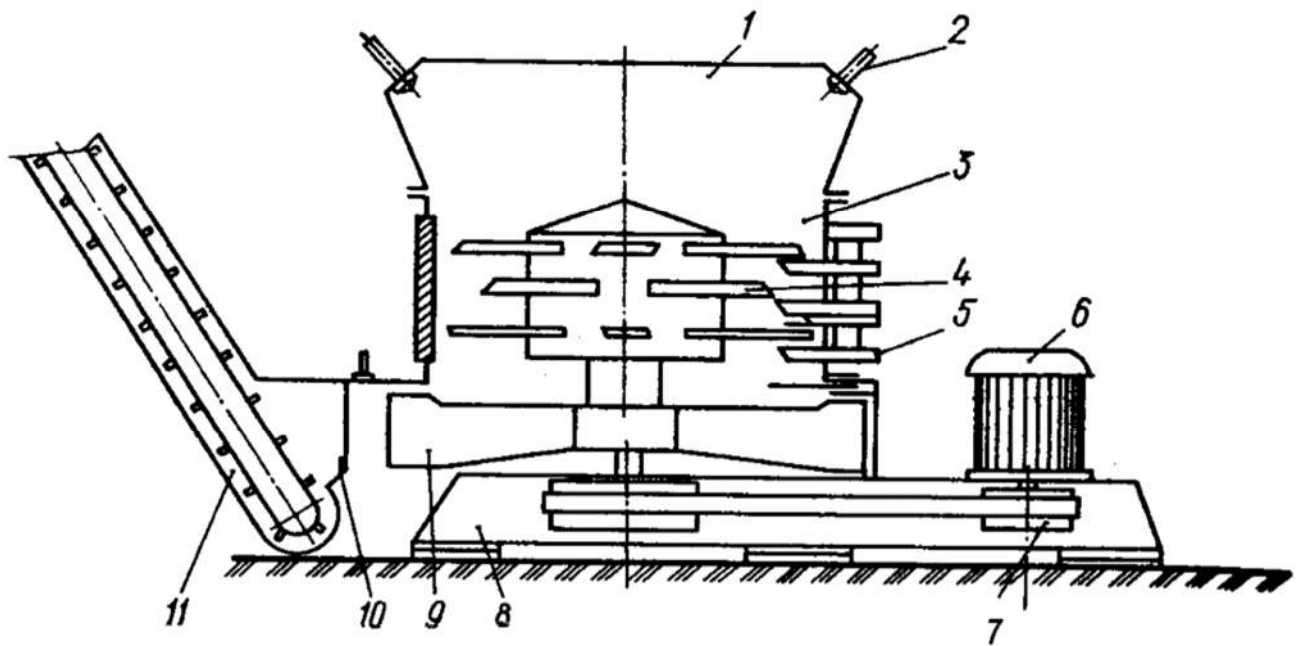


Рис. 4.4. Схема подрібнювача-змішувача ИСК-3А:

- 1 – приймальна камера; 2 – форсунка; 2 – робоча камера; 4 – ротор з ножами;
5 – нерухомі ножі; 6 – електродвигун; 7 – клинопасова передача; 8 – рама;
9 – швирялка; 10 – розвантажувальна горловина; 11 – транспортер

Загальна будова. Подрібнювач складається з рами, приймального бункера, робочої і розвантажувальної камер, ротора та електрообладнання.

Приймальний бункер зварної конструкції, розміщений над робочою камерою і призначений для приймання кормових компонентів з транспортуючих засобів. В ньому встановлені форсунки для подачі рідких компонентів.

Робоча камера має форму вертикального циліндра, в якому відбувається подрібнення і змішування завантажених кормових компонентів. На внутрішній

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

поверхні в бокових вікнах робочої камери змонтовано шість протирізальних елементів (дек). Вони виконані у вигляді плити, в якій на валу знаходяться робочі органи (ножові, зубчасті). В середині камери знаходиться ротор.

Ротор – головний робочий орган подрібнювача – являє собою комплект горизонтальних ножів, розміщених на вертикальному валу. Ножі ротора переміщуються в зазорах між ножами дек.

Розвантажувальна камера встановлена безпосередньо на рамі під робочою камерою і з'єднана з нею фланцем. Між цими камерами є заслінка, що дозволяє регулювати переріз розвантажувального патрубку. В розвантажувальній камері на валу ротора встановлений лопатевий крилач-швирялка.

Електрообладнання подрібнювача включає електродвигун і блок керування. Електродвигун через клинопасову передачу приводить в дію ротор.

Залежно від режиму роботи подрібнювача-змішувача встановити необхідну кількість протирізальних елементів або дек. Для роботи в режимі змішування (в разі якісного попереднього подрібнення всіх вихідних компонентів) встановлюють шість зубчастих дек; в режимі змішування з одночасним подрібнюванням окремих кормових компонентів використовують по три пакети протирізальних елементів і зубчастих дек так, щоб вони чергувались між собою в робочій камері; в режимі інтенсивного подрібнення одного компонента (наприклад, соломи) або доподрібнювання кількох компонентів встановлюють всі шість пакетів протирізальних елементів.

Спочатку відкривають заслінку розвантажувальної горловини подрібнювача-змішувача. Потім послідовно включають приводи розвантажувального транспортера і подрібнювача-змішувача. Пересвідчившись у відсутності сторонніх стуків і шумів, включають збірний транспортер.

Попередньо підготовлені до змішування кормові компоненти збірним транспортером подаються в приймальний бункер подрібнювача-змішувача. В період нормального завантаження відкриттям запірної пристрою в цей же бункер подають рідкі компоненти. Під дією сил гравітації і всмоктувального ефекту, створюваного лопатевою кидалкою, кормові компоненти надходять в робочу камеру. Проходячи через неї вони доподрібнюються і переміщуються ножами ротора, що взаємодіють з протирізальними елементами і деками. Рівномірна кормова суміш видаляється

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ швирялкою в приймальну горловину розвантажувального транспортера і подається ним в кормороздавач або транспортні засоби.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для подрібнення грубих кормів (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для подрібнення кормів «Волгарь-5» (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
3. Навести короткий опис обладнання для подрібнювача ИКМ-5 (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
4. Навести короткий опис подрібнювача-змішувача кормів (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

«Установки для переробки молока та молочних продуктів»

Мета роботи: вивчити основні етапи технологічного процесу переробки молока, вивчити будови та принцип дії сепараторів, циліндричних фільтрів та дискових фільтрів періодичної дії, резервуару для приготування кисломолочних продуктів.

Матеріальне обладнання:

1. Горизонтальний резервуар-термоса для зберігання молока
2. Резервуар для приготування кисломолочних продуктів
3. Циліндричний фільтр із фільтрувальним елементом багаторазової дії
4. Дисковий фільтр періодичної дії
5. Сепаратори
6. Тунельний прес Я7-ОПЕ-С

Теоретичні відомості:

Горизонтальні резервуари-термоси (рис. 5.1) мають аналогічну будову. Вони чинять менший тиск на опорну поверхню. Їх можна вмонтувати в стіни переробного підприємства, заощадивши корисну площу. У цьому разі у середині приміщення розміщують лише передню частину резервуара з приймальним і зливальним патрубками, люком і контрольними приладами. Іншу частину розташовують поза приміщенням і встановлюють над нею легкий навіс для захисту від опадів і сонячних променів.

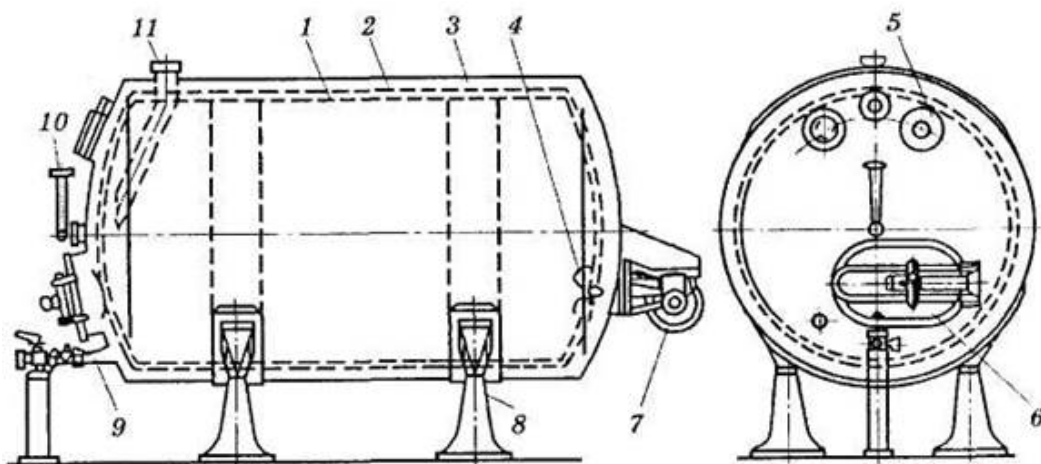


Рис. 5.1 Схема горизонтального резервуара-термоса для зберігання молока:

- 1 – робочий резервуар; 2 – теплоізоляція; 3 – кожух; 4 – мішалка; 5 – оглядове вікно; 6 – люк; 7 – привід мішалки; 8 – опорні ніжки; 9 – зливальний патрубок; 10 – термометр; 11 – заливна труба

На великих переробних підприємствах можна застосовувати ємкості для зберігання молока місткістю 25 (Г6-ОМГ-25), 50 (В2-ОХР-50) і 100 м³ (В2-ОХР-100).

За конструктивним виконанням резервуари спеціального призначення поділяють на вертикальні та горизонтальні; за призначенням – на резервуари-охолодники молока, ванни для нагрівання молока й універсальні теплові апарати; за типом перемішувального пристрою – з лопатевими, пропелерними і спеціальними мішалками.

Залежно від конструкції системи теплового оброблення продукту (охолодження або нагрівання) резервуари поділяють на ємкості з теплообмінною оболонкою, зі зрошувальною системою і теплообмінником у вигляді зміювика і комбінованим теплообмінним пристроєм.

Молоко в резервуарах-охолодниках охолоджують двома способами: безпосередньо киплячим у випарнику холодоагентом або за допомогою проміжного холодоносія, тобто води або розсолу від холодильної установки.

У ваннах тривалої пастеризації або в універсальних теплових апаратах молоко нагрівається подаванням у теплообмінну оболонку резервуара гарячої води або пропусканням через воду, що є в оболонці, пари.

Будову резервуарів спеціального призначення розглянуто на прикладі обладнання для приготування кисломолочних продуктів.

Резервуар для приготування кисломолочних продуктів (рис. 5.2) складається з внутрішнього корпусу циліндричної форми, теплообмінної оболонки, теплоізоляції і зовнішнього корпусу. Для його наповнювання і спорожнювання призначений патрубок.

У середині резервуара міститься мішалка рамного типу. У нижній його частині є патрубок для видалення з теплообмінної оболонки тепло- або холодоносія. Люк для огляду і ремонту робочої поверхні розташований у середній частині. Мийний пристрій, що заповнює верхню частину резервуара, є реактивною вертушкою.

Молоко або вершки, попередньо нагріті до температури сквашування, а також закваска подаються в резервуар через нижній патрубок насосом.

Молоко (а згодом продукт) за потреби перемішується мішалкою.

Готовий продукт охолоджується крижаною водою або розсолем. Холодоносії зрошує зовнішню поверхню внутрішнього корпусу, виходячи з перфорованої труби, розташованої по периметру теплообмінної оболонки в її верхній частині. Продукт охолоджується під час безперервного перемішування. Готовий продукт видаляється з резервуара через патрубок і насосом подається на розфасування.

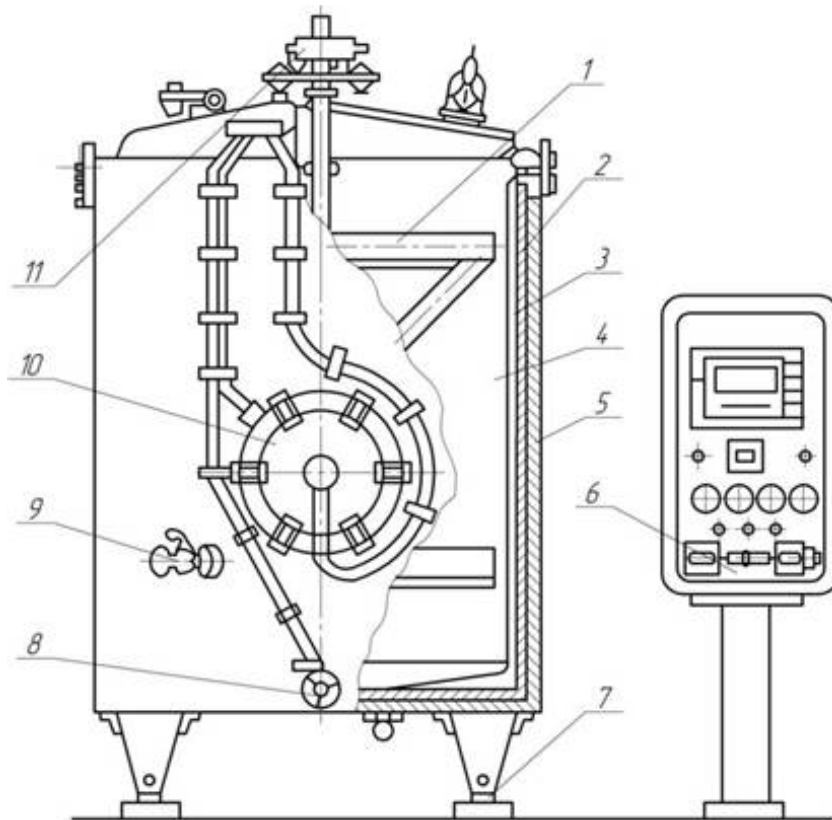


Рис. 5.2. Резервуар для приготування кисломолочних продуктів:

- 1 – мішалка; 2 – теплоізоляція; 3 – теплообмінна оболонка; 4 – внутрішній корпус;
5 – зовнішній корпус; 6 – пульт керування; 7 – ніжки; 8 – патрубок для
наповнювання-спорожнювання; 9 – пробовідбірний кран;
10 – люк; 11 – привод мішалки

Циліндричний фільтр із фільтрувальним елементом багаторазової дії (рис. 5.3 а) має вигляд циліндричного корпусу з конічним днищем і сферичною кришкою. Внизу корпусів розташовані патрубки для підведення продукту і відведення очищеного молока. У середині корпусу влаштовано дві латунні сітки з фільтрувальною тканиною: внутрішньою і зовнішньою. Молоко під тиском надходить через патрубок у фільтр і послідовно проходить внутрішню і зовнішню сітки. З фільтра молоко видаляється через патрубок.

Дисковий фільтр періодичної дії (рис. 5.3 б) складається з корпусу, зверху закритого кришкою і клапаном. Збоку корпусу розміщений патрубок для входу молока, знизу – патрубок із трубою для виходу молока із фільтра. У середині корпусу встановлено набір дисків з отворами. Між дисками затиснуті фільтрувальні елементи.

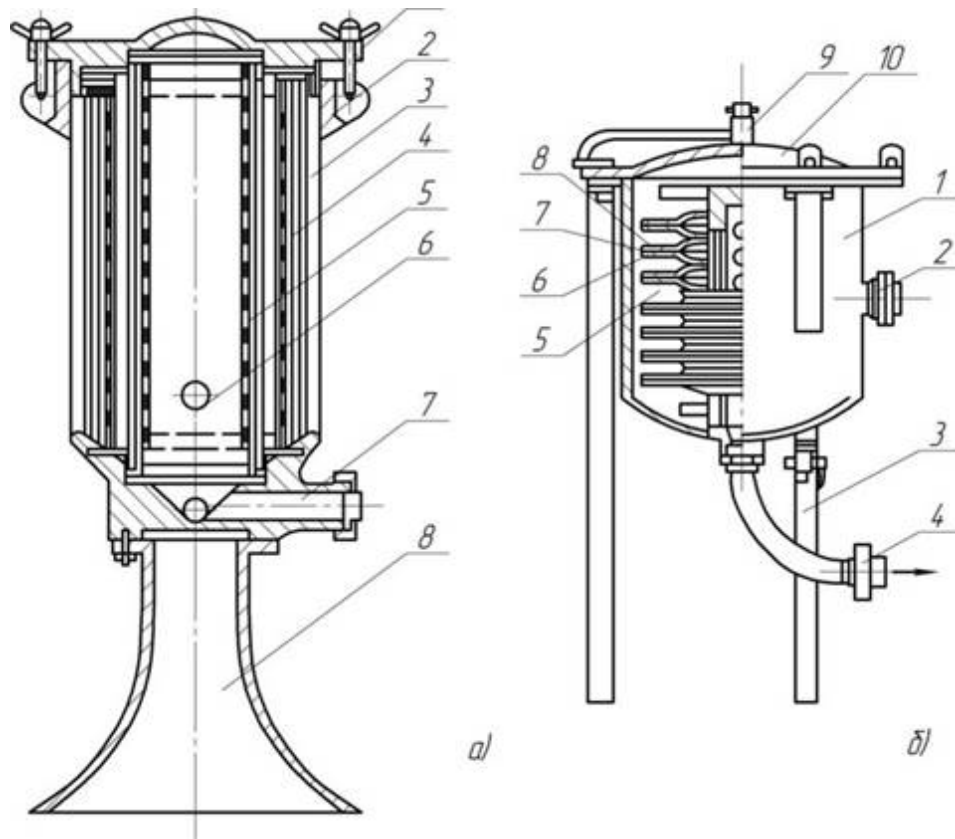


Рис.5.3 Фільтри:

- а) циліндричний: 1 – кришка; 2 – гумова прокладка; 3 – корпус; 4 – зовнішня сітка; 5 – внутрішня сітка; 6 – відвідний патрубок; 7 – підвідний патрубок;
- б) дисковий: 1 – корпус; 2 – патрубок для введення молока; 3 – стояк; 4 – патрубок для виведення молока; 5 – циліндричний стакан; 6 – фільтрувальний елемент; 7 – отвір; 8 – диск; 9 – клапан для випускання повітря; 10 – кришка

Сепаратори. Фізична суть процесу сепарування молока, як і будь-якої гетерогенної системи, полягає в осадженні дисперсної фази в полі дії гравітаційних і відцентрових сил.

Молочні сепаратори за призначенням поділяють на вершковіддільники, нормалізатори, сепаратори для отримання високожирних вершків, молокоочисники й універсальні зі змінними барабанами. За способом подавання

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

молока і відведення продуктів сепарування розрізняють відкриті, напівзакриті, закриті.

У відкритих сепараторах подавання молока, відведення вершків і молочних відвійок відбуваються в зіткненні з повітрям. У цьому разі утворюється молочна піна, що погіршує умови експлуатації сепараторів. Продуктивність становить до 0,3 кг/с.

У напівзакритих сепараторах молоко подається відкритим способом, а продукти відводяться закритим, під напором, який створює барабан сепаратора. Продуктивність становить 0,5–1,0 кг/с.

У закритих (герметичних) сепараторах подавання молока і відведення продуктів сепарування відбуваються без доступу повітря під тиском по трубах. Продуктивність становить понад 1,0 кг/с.

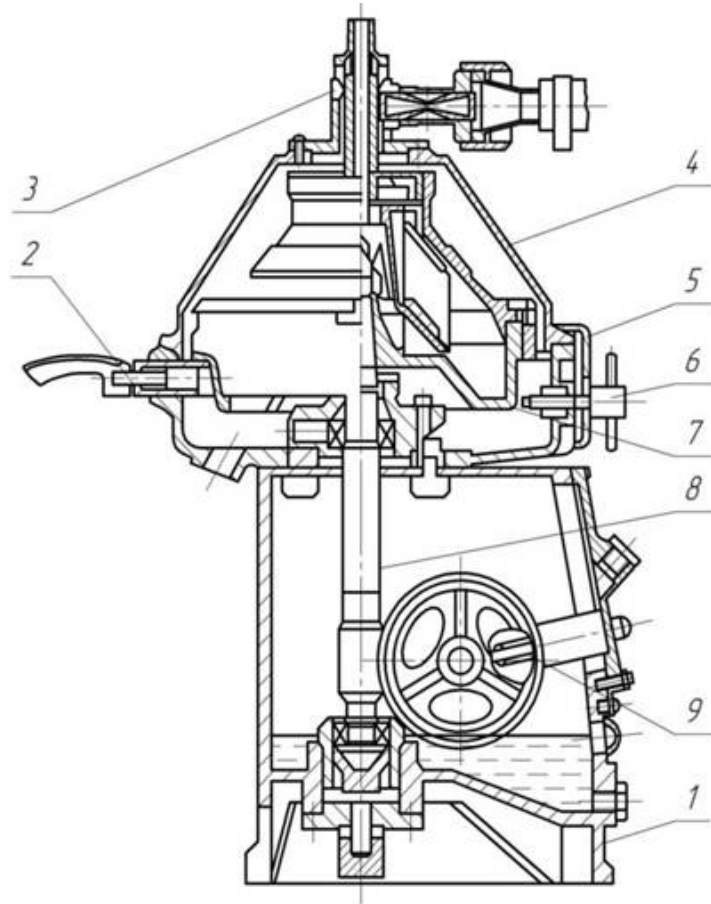


Рис. 5.4 Сепаратор-молокоочисник напівзакритого типу з ручним вивантаженням осаду:

1 – корпус станини; 2 – гальмо; 3 – приймально-вивідний пристрій; 4 – кришка сепаратора; 5 – чаша станини; 6 – стопор барабана; 7 – барабан; 8 – вертикальний вал (веретено); 9 – зубчасте колесо горизонтального вала

Тунельний прес Я7-ОПЕ-С (рис. 5.5) є досконалішим устаткуванням для пресування сирної маси в цехах малої та середньої потужності. Він має модульну конструкцію. У кожному модулі розташовується одна платформа для пресування сиру.

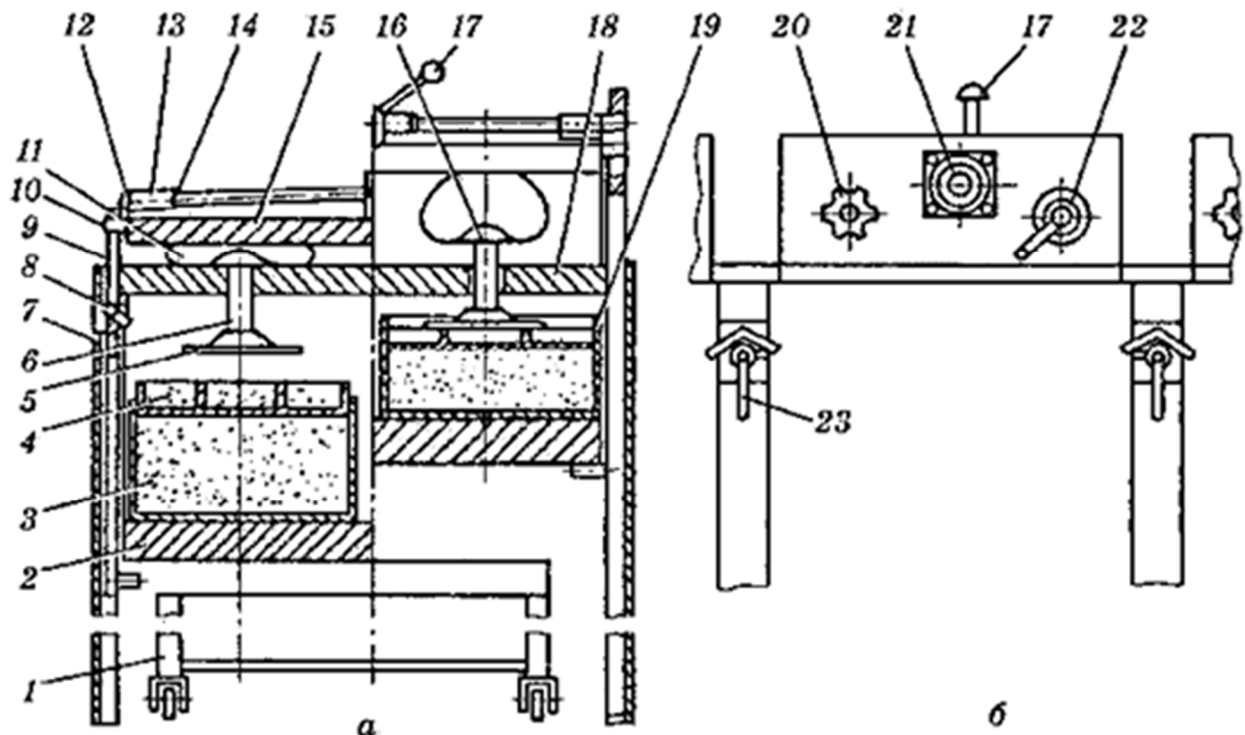


Рис. 5.5 Схема тунельного преса Я7-ОПЕ-С:

- 1 – пересувний візок; 2 – піддон; 3 – сирна маса; 4 – кришка сирної форми;
 5 – пресувальний диск; 6 – шток; 7 – стояк; 8 – фіксувальна скоба; 9 – підвіска
 10 – палець; 11 – напірний рукав; 12 – ригелі; 13 – трубка; 14 – напрямна;
 15 – рухома рама; 16 – передатна плита; 17 – ручка; 18 – нерухома рама;
 19 – собачка; 20 – регулятор тиску; 21 – манометр; 22 – кран; 23 – важіль

Платформа складається з нерухомої та рухомої рам. Між опорними плитами цих рам розміщується напірний гумотканинний рукав, з'єднаний штоком з пресувальним диском.

Заповнені сирною масою форми розміщуються на піддоні та разом з ним транспортуються за допомогою пересувного стола на ділянку формування. Під час перемикання крана на подавання стисненого повітря в гумотканинні рукавиці рукави розширюються і піднімають рухома раму.

Разом з нею переміщуються підвіски, що своїми упорами знімають зі стола піддон з формами і притискають кришки сирних форм до пресувальних дисків.

Отже, зусилля пресування від рукавів через штоки і диски передається на сирну масу. Стіл, що звільнився, викочується з тунелю і використовується для завантаження чергової партії форм. Прес може мати від одного до чотирьох модулів. Місткість їх залежить від кількості форм. Для радянського, голландського і російського сирів вона становить відповідно 9, 12 і 18 форм. Тиск у прес-елементах становить 20–120 кПа і регулюється регулятором тиску.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для зберігання молока (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для сепарування молока (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
3. Навести короткий опис тунельного пресу (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
4. Навести короткий опис обладнання для приготування кисломолочних продуктів сепаратора молока (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

«Обладнання для переробки м'яса та м'ясних продуктів»

Мета роботи: вивчити призначення, будову, принцип роботи і регулювання обладнання для переробки м'яса та м'ясних продуктів, принцип роботи дезінтегратора.

Матеріальне обладнання:

1. Стрічкова пила В2-ФРП
2. Вовчок К7-ФВП-160-2
3. Дезінтегратор
4. Коптильна установка типу АФОС

Теоретичні відомості:

М'ясо – цінний білковий продукт, необхідний для раціонального харчування людини. Існує широкий вибір готової м'ясної продукції та напівфабрикатів: різні ковбаси (копчені, напівкопчені, в'ялені, варені, варено-копчені), сосиски та сардельки, м'ясні хлібці, солено-копчені продукти (балик, грудинка, шинка, м'ясні рулети) та ін.

Під час переробки м'ясної сировини на технологічному обладнанні здійснюють основні (подрібнення, перемішування, варіння, формування тощо) та допоміжні (завантаження, переміщення, контроль якості, вивантаження й транспортування) операції. Залежно від участі людини в цих операціях, машини й обладнання для переробки м'яса бувають: автоматичні, напівавтоматичні та ручні або неавтоматичні, на яких частину чи всі операції виконують вручну. Конструктивною особливістю таких машин є наявність рухомих робочих органів, які й виконують основні дії з переробки сировини в харчовий продукт.

Стрічкова пила В2-ФРП (рис 6.1) призначена для розробки відрубів м'яса на порції. Її можна використовувати, як самостійно, так і в лініях фасування й упаковки м'яса, рагу. Вона складається із станини, сталюого кожуха з кришкою, трьох шківів, полотна пилки, натяжного пристрою двох кареток і їх направляючих, спеціального пристрою для підтримання і направлення руху робочої ділянки полотна. У нижній частині станини встановлений електродвигун з ведучим шківом, що має безпосередній привід від електродвигуна, а у верхній частині – ведений і

натяжний шків. Ведений шків розміщений на одній вертикальній осі з ведучим шківом, а натяжний шків – під кутом 45° відносно веденого і ведучого шківів.

Кінці стрічкового сталюого полотна із зубчатим лезом спаяні і безкінечне полотно надіте на три шківви. Під час роботи воно рухається зверху вниз.

Електродвигун, шківви і полотно пилки розміщені в металічному кожусі, який має кришку на петлях, що забезпечують зручний і швидкий доступ до шківів і полотна при санітарній обробці і експлуатації.

Для створення стійкого положення робочої ділянки полотна пилки у верхній частині станини біля веденого шківва змонтовано спеціальний пристрій, який сприймає повздовжні і поперечні навантаження при розпилюванні відрубів м'яса.

Залежно від розмірів відрубів цей пристрій встановлюють і фіксують на визначеній віддалі від каретки.

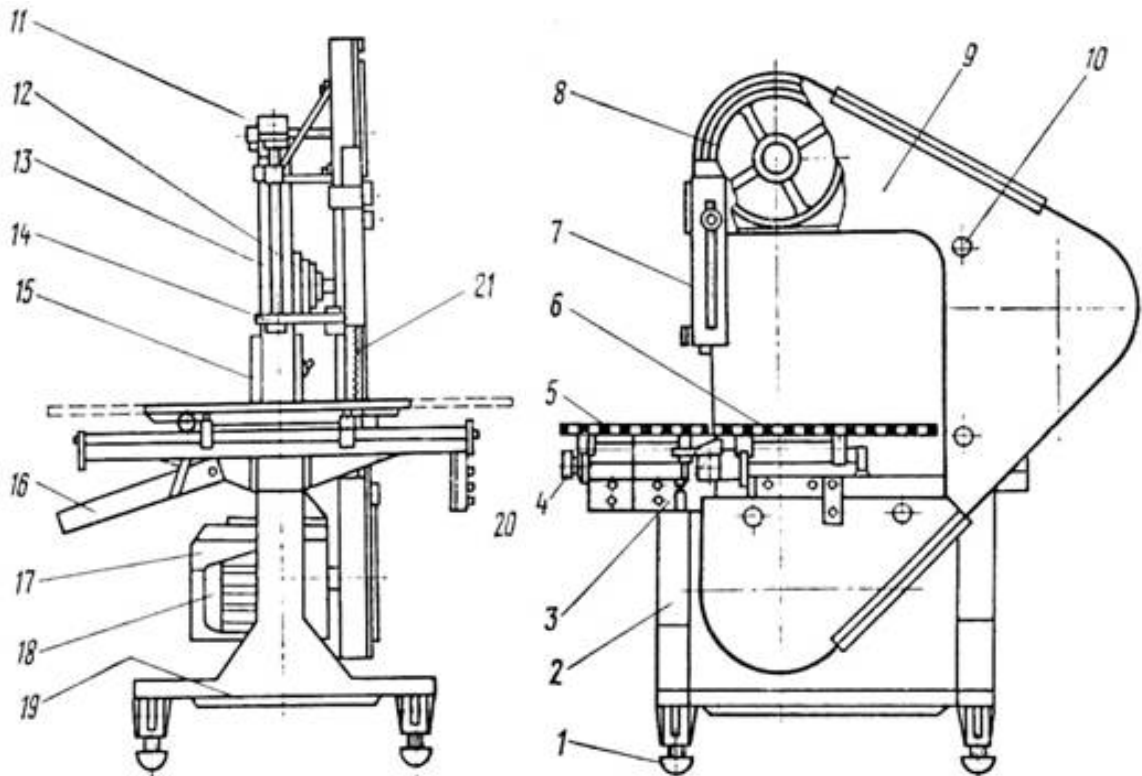


Рис. 6.1 Стрічкова пилка В2-ФРП

- 1 – регулююча опора; 2 – станина; 3 – опора полотна пилки; 4 – стопорний гвинт;
 5 – ліва каретка; 6 – права каретка; 7 – кожух; 8 – верхній шків; 9 – кожух пилки;
 10 – зажимна гайка; 11 – втулка; 12 – натяжний пристрій; 13 – вертикальна штанга;
 14 – горизонтальна штанга; 15 – електрошафа; 16 – лоток; 17 – кожух електродвигуна;
 18 – електродвигун; 19 – піддон; 20 – пост управління;
 21 – полотно пилки.

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для подачі продукту на полотно пилки є дві рухомі каретки, кожна з них опирається і переміщується по двох направляючих за допомогою чотирьох роликів. Каретки можуть переміщуватися по направляючих одночасно, коли вони жорстко з'єднані між собою накидною планкою, і незалежно одна від одної, тільки одна переміщується вперед або назад, а друга стопориться на направляючій за допомогою спеціального гвинта. Частинки при розпилюванні м'яса зсипаються між каретками в піддон. Полотно пилки на робочій ділянці і шків очищаються від частинок і кусочків м'яса спеціально встановленими скребками.

Вовчок К7-ФВП-160-2 (рис. 6.2) складається з чотирьох основних механізмів: живлючого, ріжучого, приводу і станини, на якій вмонтовані всі складальні одиниці, деталі, електродвигун і пускова електроапаратура. Живлячий механізм складається з бункера і шнеків. У ріжучий механізм входять хрестоподібні двосторонні ножі і набір ножових решіток, циліндр з внутрішніми спеціальними ребрами і гайка-маховик з трубчастою насадкою.

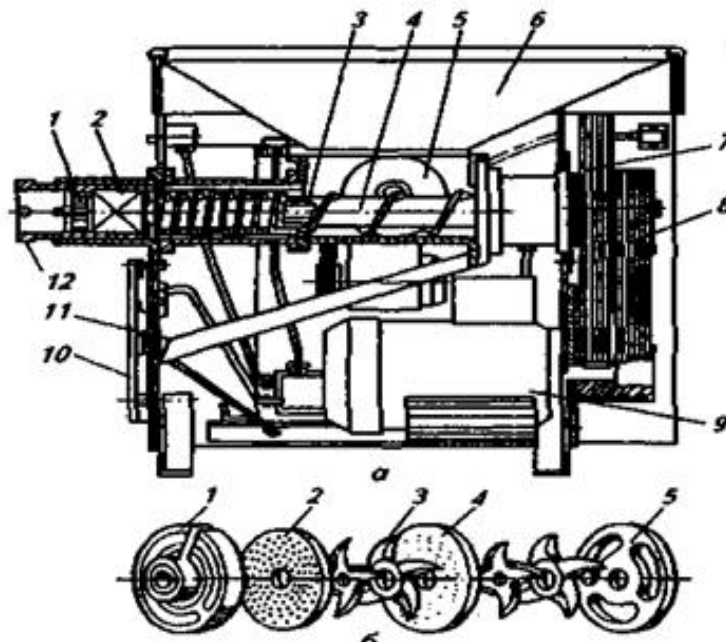


Рис 6.2. Вовчок К7-ФВП-160-2:

- а - схема вовчок: 1 - підпірні решітки; 2 - ріжучий механізм; 3 - ножовий вал;
4 - робочий шнек; 5 - одновиткова лопать; 6- бункера; 7- клиноремenna передача
робочого шнека; 8- клиноремenna передача ножового валу; 9 - електродвигун;
10- майданчик для санобробки; 11 - желоб; 12- трубчаста насадка;
- б- ріжучий механізм: 1-підпірна решітка; 2-вихідна ножова решітка; 3 - ножі; 4 -
проміжні решітки; 5 - приймальні грати

Ножі мають криволінійні зубці і виконані з двох частин. По роз'єму між зубцями існують прохідні канали для продукту. Частота обертання ножів ($8,3 \text{ с}^{-1}$) перевищує частоту обертання робочого шнека ($3,3 \text{ с}^{-1}$). Це досягається тим, що вал, який приводить в обертання ножі, проходить усередині робочого шнека і має самостійний привід. Робочий шнек в місці завантаження має западини для заповнення продуктом, а завантажувальний бункер під шнеком - відсікаючі ребра.

Ця конструкція забезпечує рівномірну і безперервну подачу продукту в робочу зону. Число спіральних ребер перевищує в два рази число ребер з боку завантажувального бункера, внаслідок чого виключається повернення продукту в бункер. Вихідні решітки завтовшки 8 мм притискаються жорсткою підпорою з радіальними загостреними ребрами. Конструкція цієї підпори дозволяє застосовувати ґрати завтовшки до 3,0 мм, тоді як раніше решітки замінювали на нові при зносі до товщини 8,0 мм. Привід складається з електродвигуна, редуктора циліндричного та кліноременної передачі.

Вовчок працює таким чином: жиловане м'ясо в кусках масою до 0,5 кг подається в бункер, звідки захоплюється робочим і допоміжним шнеками і прямує в зону ріжучого механізму. У нім сировина подрібнюється до заданого ступеня, який забезпечується шляхом установки ножів і ножевих решіток з відповідними діаметрами отворів.

Дезінтегратори – це обладнання для надтонкого подрібнення м'ясної сировини в виді двох паралельних дисків (корзин), що обертаються. Попадаючи в простір між дисками, які обертаються, сировина ефективно подрібнюється. Подрібнена сировина під дією відцентрових сил відводиться до периферії різальних органів, попадає в кільцевий канал корпусу дезінтегратора і вивантажується з машини.

Для надтонкого подрібнення м'ясної сировини крім дезінтеграторів застосовують і колоїдні млини. Їх можна використовувати як в окремих технологічних лініях, так і в цехах малої і середньої потужності.

Колоїдний млин складається з корпусу, подрібнювального механізму, бункера, пристрою для вигризки подрібненої сировини і електродвигуна.

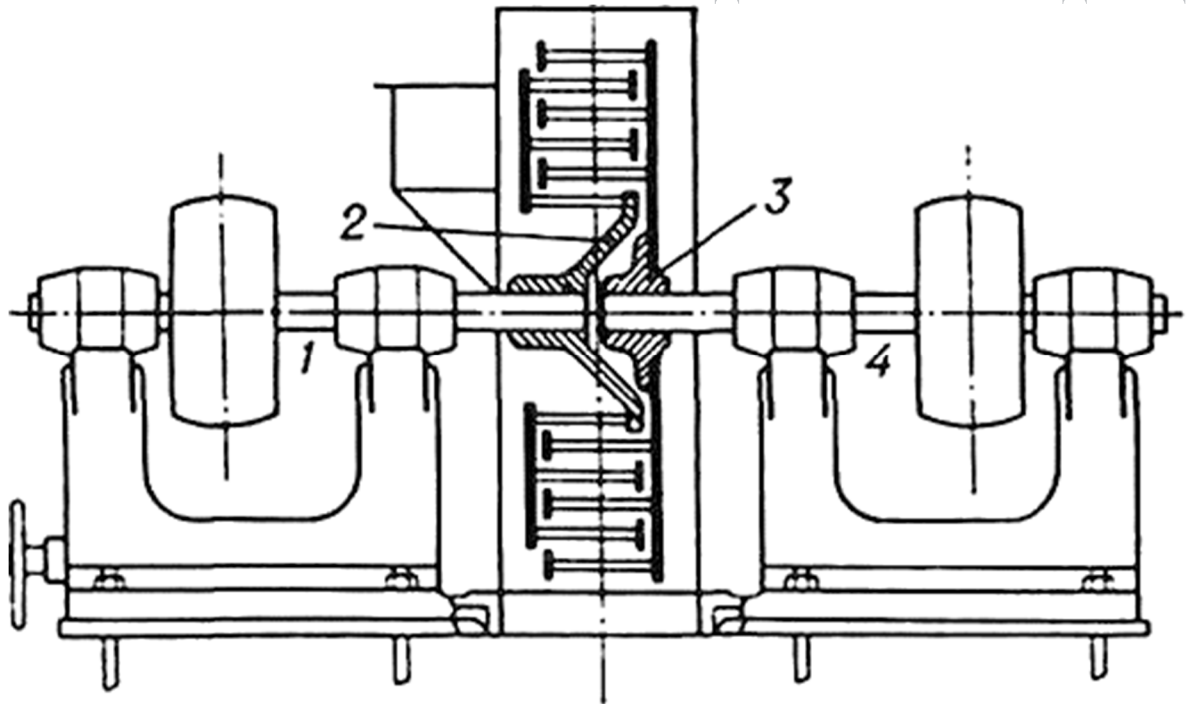


Рис. 6.3 Схема роботи дезінтегратора

1 і 4 – привідні вали, 2 і 3 – робочі диски (корзини).

В основному подрібнювальний механізм колоїдного млина виконаний в виді ротора і статора. Ротор являє собою набір дисків, закріплених на валу вертикально розміщеного електродвигуна.

Копчення м'яса – обробка м'ясопродуктів просочуванням коптільними речовинами, одержуваними у виді коптільного диму в результаті неповного згорання деревини. Продукт при копченні перетерплює зміни, зв'язані не тільки з впливом коптільних речовин, але і з температурним режимом і тривалістю обробки. М'ясопродукти коптять при різному режимі: 18.. .20 °С (холодне копчення); 35...50 °З (гаряче копчення); 72...120 °С (запікання в димі). Для одержання диму використовують наступні породи деревини: бук, дуб, береза, тополя, вільха, осика.

Устаткування для копчення м'яса безупинної і періодичної дії можна розділити на три основні групи: автокоптилки і коптільні установки, універсальні й автоматизовані термокамери, термоагрегати і димогенератори. Автокоптилки і коптільні установки можуть бути призначені для холодного, напівгарячого і гарячого копчення. Універсальні установки для копчення дозволяють при зміні режиму робити усі види копчення. По конструкції коптільні установки можуть бути вертикального чи баштового типу, горизонтального - тунельного і камерного, комбінованого – горизонтально-вертикального і роторного типу.

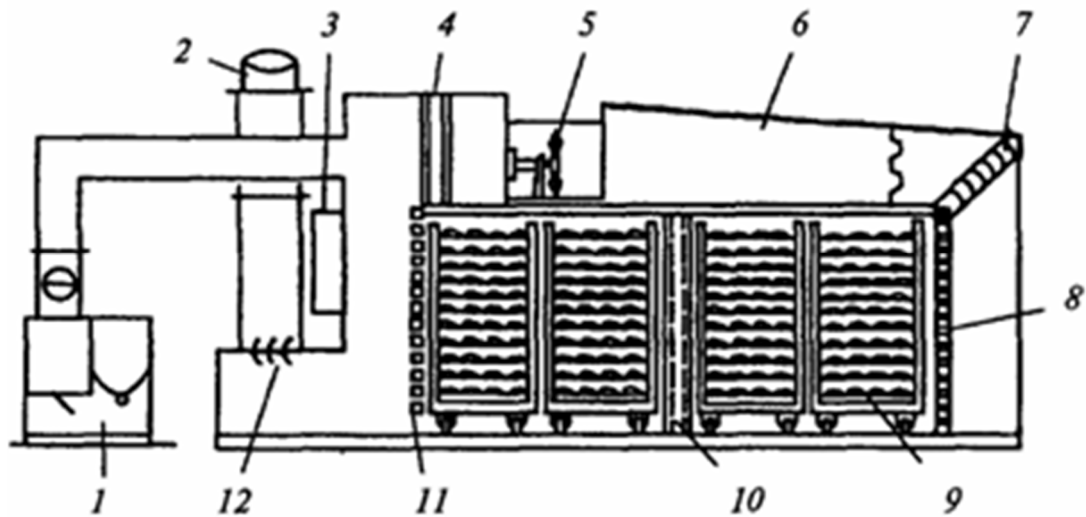


Рис. 6.4 Коптильна установка АФОС

1 – димогенератор; 2 – димохід; 3 – прилади контролю; 4 – теплообмінник; 5 – вентилятори; 6 – димохід; 7 – шибер; 8 – вхідна диморозподільча решітка; 9 – візок; 10 – теплообмінник; 11 – вихідна диморозподільча решітка; 12 – шибер

Універсальні й автоматизовані термокамери призначені для послідовної обробки одного виду продукції, а також для обробки декількох видів продукції.

Термоагрегати і димогенератор можуть бути розташовані в камері, де відбувається копчення, чи винесені за її межі. У залежності від способу одержання і підведення тепла розрізняються димогенератори із самопідігрівом, з електропідігріванням, з газовим підігрівом, з генерацією диму в потоці гарячого чи повітря перегрітої пари, фрикційні.

Коптильна установка типу АФОС (рис. 6.5) призначена для копчення м'ясопродуктів, птиці і риби. Основними елементами установки є коптильна камера з циркуляційним 5 і витяжним вентиляторами, теплообмінники (основний 4 і додатковий 10), димоходи 2 і 6, повітроводи, прилади контролю і керування 3. Установка може бути з однієї, двома і чотирма одноствулковими дверима. Коптильна камера містить вхідні 8 і вихідні 11 диморозподільчі решітки. У залежності від виду продукт на рамах підвішують, нанизують на шомполи і встановлюють на візках 9. Число візків відповідає числу дверей у камері. Всі основні елементи установки виготовлені з нержавіючої сталі.

Задана температура циркулюючої в установці димоповітряної суміші підтримується за допомогою основного теплообмінника у верхній частині

установки, а при необхідності і додатковому теплообміннику, розташованого в середній частині коптильної камери. Теплообмінники можуть нагріватися паром, електронагрівниками, а також гарячою водою температурою 75 °С (тільки для холодного копчення). Витрата пари при тиску 0,02 МПа в залежності від моделі установки складає 32,4... 288 кг/год. Обсяг подаваної в коптильну камеру димоповітряної суміші, а також її вологість регулюються відкриттям і закриттям шиберів 7 і 12, розташованих у повітроводах. Температура, вологість і витрата димоповітряної суміші контролюються автоматично.

Споживана потужність таких установок складає від 29 до 187 кВт. Число димогенераторів 1 в установці (від одного до двох) залежить від її продуктивності. Для підтримки температури палива нижче температури самозаймання, а також охолодження диму перед подачею його в коптильну камеру димогенератор додатково обладнаний охолоджувачем, що охолоджується циркулюючою холодною водою і розташований над колосниковими решітками.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для крупного подрібнення м'яса (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для подрібнення замороженого м'яса (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
3. Навести короткий опис обладнання для надтонкого подрібнення м'яса (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
4. Навести короткий опис обладнання для копчення м'яса (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

«Обладнання для переробки та виробництва шкіри та вовни»

Мета роботи: вивчити класифікація машин та обладнання забою великої рогатої худоби та свиней, вивчити будову стригальної машиниМСУ-200.

Матеріальне обладнання:

1. Обладнання для знімання шкіри періодичної дії
2. Стригальна машинка МСУ-200

Теоретичні відомості:

Класифікація машин та обладнання забою великої рогатої худоби та свиней

Технологічний процес в місцевій промисловості починається з приймання живих тварин та закінчується виробництвом сировини для подальшої переробки його в готову продукцію. Ця сировина представляє собою охолоджене м'ясо – основний продукт, а також кишки, субпродукти, тваринний жир, кров, шкіри.

З точки зору механізації більшу частину обладнання для забою великої рогатої худоби та свиней слід розглядати разом. Це обладнання для забою та обезкровлювання, зняття шкур, розпилювання та розділювання туш. Загалом машини та обладнання для забою та поділу туш великої рогатої худоби та свиней в можна класифікувати по схемі.

Забій ВРХ	Забій свиней	
	Зі зняттям шкур	Без зняття шкур
Підвісний транспорт та обладнання для оглушення та обезкровлювання		
	Обладнання для миття туш	
	Обладнання для часткової шпарки та миття	Обладнання для шпарки туш
	Скребмашини для видалення щетини	
	Машини для кінцевої очистки туш	Обладнання для обпалювання туш
		Машини для додаткової очистки туш
Обладнання для зняття шкур		
Обладнання та машини для розпилювання та розрубання туш		

Обладнання для знімання шкіри періодичної дії (рис. 7.1) за робочим органом класифікується:

– з роликовою кареткою, що рухається по профільній направляючій (ВРХ) (рис.

7.1, а);

– з тяговим ланцюгом, що рухається по профільній направляючій (ВРХ) (рис. 7.1, б);

– з тяговим ланцюгом, що рухається вертикально знизу вгору (ВРХ і свиней) (рис. 7.1, в);

– електроталь (ВРХ і свині) (рис. 7.1, в);

– барабанні (мала рогата худоба) (рис. 7.1, г).

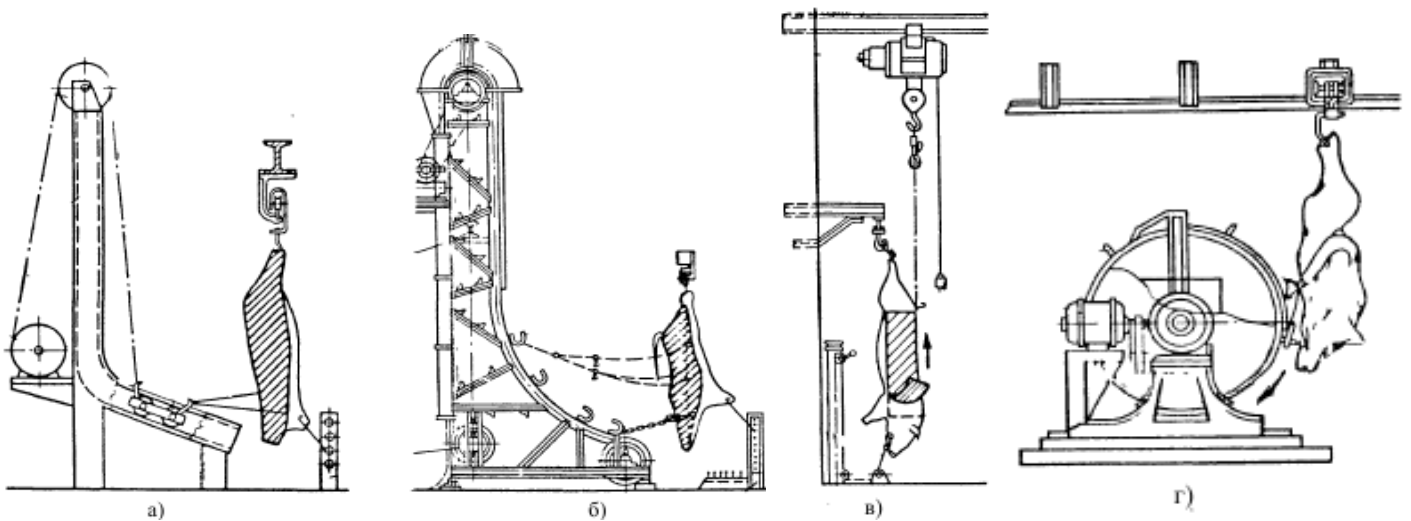


Рис. 7.1. Обладнання для знімання шкіри періодичної дії

Стригальна машинка МСУ-200А (МСУ-200), (рис. 7.2 і 7.3), забезпечує безпосереднє знімання вовни з овець. Основні її елементи - стригальна головка і високочастотний асинхронний електродвигун з короткозамкнутим ротором та шнуром живлення.

Розбирають машинку у такій послідовності. Викручують гвинти і від'єднують електродвигун від стригальної головки. Провертають на 2-3 оберти натискну гайку, піднімають важіль з натискними лапками і знімають ніж.

Перевертають корпус стригальної головки гребінкою вгору, ослаблюють гвинти кріплення і знімають гребінку. Знову перевертають корпус натискною гайкою вгору і відкручують її. Піднімають важіль і виймають натискний патрон, звільняють від пружини і виймають упорний стержень.

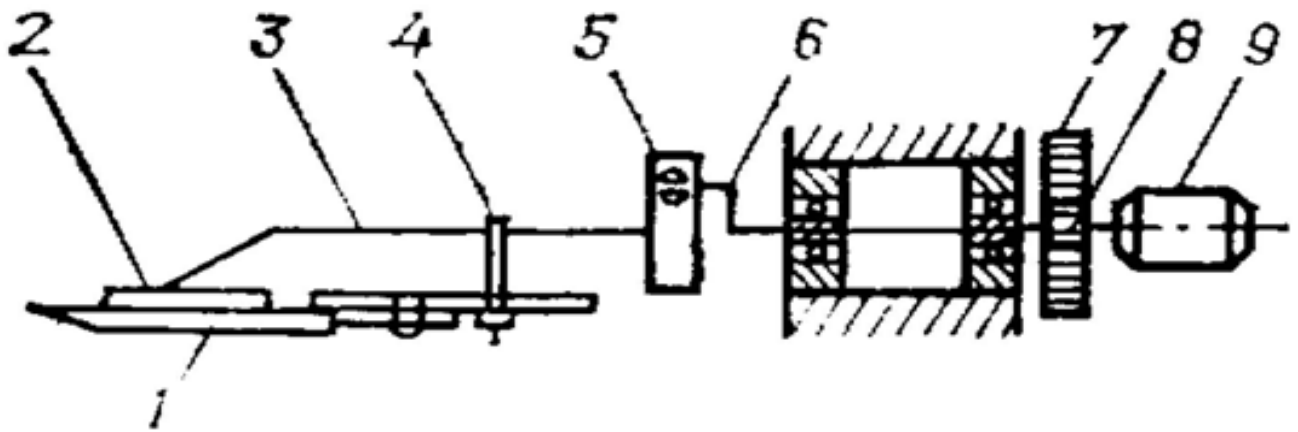


Рис. 7.2 Кінематична схема стригальної машинки МСУ-200

1 – гребінка, 2 – ніж; 3 – двоплечий важіль, 4 – центр коливання важеля,
5 – шарнір (ролик), 6 – ексцентрик, 7 – ведена шестірня, 8 – ведуча шестірня,
9 – електродвигун.

Викручують запобіжний гвинт та центр коливання і виймають із корпуса важіль з роликом, пружинами та натискними лапками. Відокремлюють пружини та лапки від важеля. Вибивають за допомогою бородка вал ексцентрика з підшипниками та іншими деталями. Виймають штифт і знімають із вала ексцентрика шестерню та підшипники.

Знімають стопорну пружину і від'єднують шнур живлення від електродвигуна. Викручують гвинти кріплення струмопровідних жил з панелі і виймають останню з кожуха, на зворотному боці панелі розв'язують вузол шнура.

Виймають штифт кріплення вентилятора і знімають його, легкими ударами вибивають вал ротора. Знімають із вала задній підшипник. Збирають машинку в зворотній послідовності.

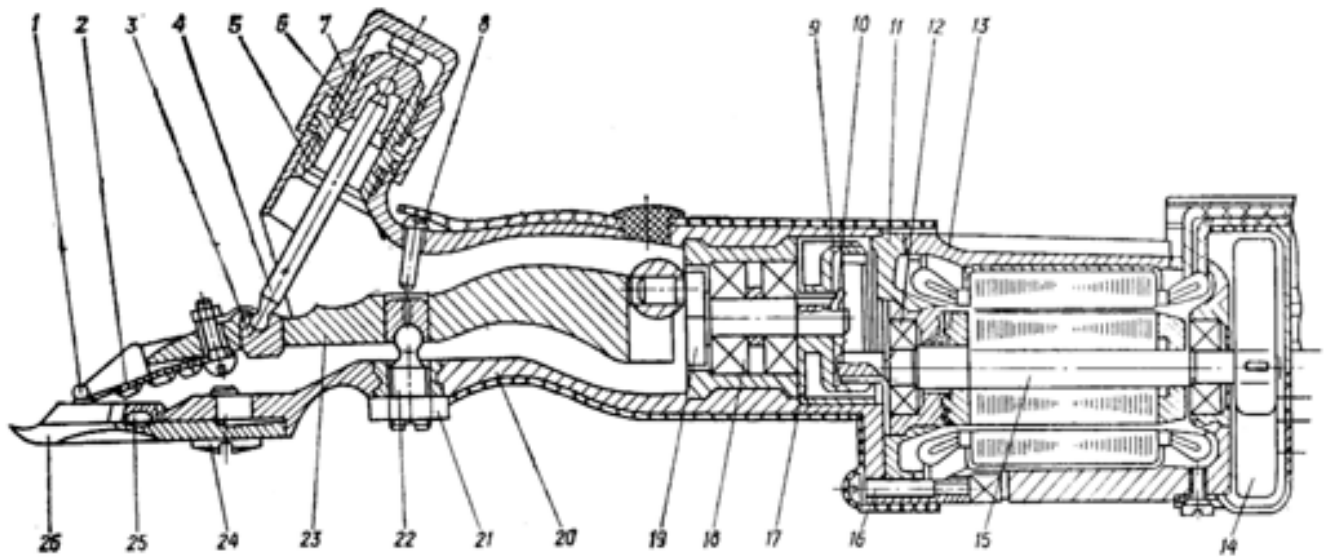


Рис. 7.3. Стригальна машинка МСУ-200.

- 1, 2 – ліва та права натискні лапки, 3 – підп’ятник підпiрного стержня, 4 – підпiрний стержень, 5 – штуцер, 6 – натискний патрон, 7 – натискна гайка, 8 – запобіжний гвинт, 9 – зубчасте колесо, 10 – штифт, 11 – щит підшипника, 12 – підшипник, 13 – корпус електродвигуна, 14 – вентилятор, 15 – вал-шестерня ротора, 16 – гвинт, 17 – втулка, 18 – підшипник, 19 – ексцентрик, 20 – корпус, 21 – спеціальна гайка, 22 – центр обертання, 23 – важіль, 24 – гвинт гребінки, 25 – ніж, 26 – гребінка.

Зміст звіту

1. Навести короткий опис обладнання для знімання шкіри (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).
2. Навести короткий опис обладнання для стрижки вовни (призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації).

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
ВИКОРИСТАНІ ТА РЕКОМЕНДОВАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література

1. Бакалов В. Г., Лапицька Н.В. Процеси і апарати харчових виробництв : методичні вказівки до лабораторних робіт і самостійної роботи з дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв». Чернігів : НУЧК, 2023. 105 с.
2. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси : підручник. Мелітополь, 2020. 300 с.
3. Вотченікова О. В., Лойко Д. П., Удовіченко О. П. Управління якістю. Київ : Магнолія, 2024. 336с.
4. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв : підруч. / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко та ін. Мелітополь, 2021. 308 с.
5. Косташ В. Б., Приліпко Т. М. Технологічне обладнання переробних та харчових виробництв : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2025. 380 с.
6. Носов Ю. М. Проектування технологічних процесів у тваринництві та птахівництві : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2022. 496 с.
7. Омельченко О.В., Перекрест В.В. Процеси та апарати харчових виробництв : метод. рекомендації. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2021. 106 с.
8. Омельченко О.В., Цвіркун Л.О., Перекрест В.В. Процеси і апарати харчових виробництв : навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2023. 133 с.
9. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв : підручник / за ред. К. О. Самойчука. Київ : ПрофКнига, 2020. 428 с.
10. Пелих В. Г., Ковбасенко В. М., Балабанова І. О. Технологія переробки молока : навч.-метод. посіб. до викон. лаб.-практ. робіт. Херсон : Олді-Плюс, 2022. 166 с.
11. Процеси та апарати харчових виробництв : навчально-методичні рекомендації до виконання практичних робіт / уклад. Т. А. Газука, О. В. Плуток. Чернігів : НУЧК, 2025. 72 с.
12. Савченко О.А., Грек О.В., Тимчук А.В. Інновації молокопереробної галузі : підручник. Київ : ЦП «Компринт», 2024. 343 с.
13. Самохвалова О. В., Артамонова М. В., Степанькова Г. В., Касабова К. Р. Практикум: навчальний посібник /. Харків : ДБТУ, 2023. 417 с.

14. Севостьянов І. В., Зозуляк І. А. Технологічне обладнання цехів переробки продукції тваринництва : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 127 с.
15. Харчові технології: навчальний посібник / Т.М. Приліпко, В.Б. Косташ. Кам'янець-Подільський: 2025. 685 с.

Допоміжна література

1. Хомик Н. І., Довбуш А. Д., Олексюк В. П. Машина та обладнання для тваринництва : навч. посібник (курс лекцій). Частина друга. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2021. 246 с.
2. ДСТУ 4694:2006. Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
3. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 8 с.
4. Обладнання для переробки зерна : очищення, гідротермічна обробка, лущення : вебсайт. *SIMO*. URL: <https://simo.com.ua/ua/obladnannya/> (дата звернення: 16.06.2026).

**МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт

Укладачі:
Садовий Олексій Степанович
Суковіцина Ірина Миколаївна

Формат 60x84 1/16 Ум. друк. арк. 3,5
Тираж 20 прим. Зам. № _____
Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9