

# ***Машини та обладнання для тваринництва***

## **Практична робота № 1**

***Тема: Обладнання для утримання тварин  
ОСК-25, ОСК-Ф-27, ОСП-Ф 26.***

***Обладнання для створення мікроклімату  
в приміщеннях ПВУ, "Клімат-2", ТГ-1,5.***

**Мета роботи:** ознайомитися із системами та обладнанням для утримання великої рогатої худоби

**Обладнання:** фрагменти і макети тваринницьких приміщень, стійлового обладнання та групових прив'язей (ОСК-25, ОСК-25А, ОСК-Ф-27, ОСП-Ф-26), боксового обладнання; обладнання для створення мікроклімату в приміщеннях рекуперативний теплоутилізатор, ПВУ, "Клімат-2", ТГ-1,5.

Тваринництво як галузь агропромислового комплексу на сучасному етапі розвитку суспільства є соціально-економічною складовою народного господарства, яка визначає здоров'я нації та економічну безпеку. Тваринництво є основною галуззю АПК, яка забезпечує у достатньому обсязі, в першу чергу, потреби населення в продуктах харчування.

**Утримання великої рогатої худоби.** Залежно від виробничого напрямку, конкретних умов і можливостей господарства застосовують різні варіанти утримання худоби: прив'язне, безприв'язне і потокове, а також в клітках і станках (для телят).

Прив'язний спосіб утримання характерний тим, що худоба знаходиться на прив'язі у стійлах приміщення (рис. 1.1), де підтримується відповідний мікроклімат. Для здійснення моціону тварин випускають на вигульно-годівельні майданчики. Їх обладнують вздовж тваринницьких приміщень (переважно з південного боку) або ж окремо від них. В останньому випадку вигульні майданчики сполучають з тваринницькими приміщеннями, огороженими проходами.

Прив'язне утримання відзначається простотою організації робіт і поряд з цим забезпечує хороші умови для догляду за тваринами, краще враховує їх індивідуальні особливості, сприяє раціональному використанню кормів та підвищенню продуктивності тварин. Недоліком такого способу є високі питомі витрати праці, які в значній мірі обумовлюються саме індивідуальним обслуговуванням тварин. В зв'язку з дуже низьким коефіцієнтом використання (0,02-0,2) більшості машин та обладнання, що при цьому застосовуються, значно зростають також капіталовкладення в засоби механізації.

# ОСНОВНІ СПОСОБИ УТРИМАННЯ КОРІВ

## ПРИВ'ЯЗНЕ УТРИМАННЯ

Коли тварина перебуває переважно у стійлі на прив'язі, на фермі реалізовано прив'язний вміст корів. У першому варіанті корови постійно утримуються у стійлах, площа яких становить близько 1,7-2,4 м<sup>2</sup>. Там їх годують, поють та доять. У другому варіанті тварин виводять із стійла приймати їжу та доїти у спеціальні зали.

Цілорічне перебування у стійлах організують для великого поголів'я корів при високій частці розораних земель та відсутності території для випасу.

## БЕЗПРИВ'ЯЗНЕ УТРИМАННЯ

Метод використовується цілий рік або сезон. Безприв'язне утримання корів передбачає облаштування приміщень, у яких виділені зони для вигулу, доїння та годування. Тварини не прив'язані. Вони вживають воду та їжу, виходячи зі своїх потреб. Дно боксів із щілинними або суцільними підлогами може бути устелене підстилкою. Недоліки такого способу пов'язані з неможливістю організації індивідуального вирощування, ускладненнями при вибракуванні тварин.



## СИСТЕМИ УТРИМАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

У тваринницькій галузі застосовуються дві основні системи вирощування та розведення тварин – стійлова та пасовищна. Розрізняють підвиди – стійлово-пасовищну, стійлово-вигульну, поточно-цехову.

### СТІЙЛОВА-ПАСОВИЩНА СИСТЕМА

Система заснована на перебуванні тварин узимку в приміщенні, влітку на пасовищі. Організація пасовищної системи потребує певних фінансових вкладень – на облаштування огорожі пасовища, забезпечення тварин обладнанням для поїння, залучення додаткового обслуговуючого персоналу. Особливість пасовищної системи – економія на кормі, збиранні гною та електроенергії.

Недоліки системи, коли корови на випасі – непередбачувані погодні умови, необхідність закупівлі додаткового доїльного обладнання. Розміщення доїльних блоків на різних майданчиках необхідно, якщо пасовища перебувають у значному віддаленні друг від друга. Випас худоби пов'язаний з іншими труднощами, які виникають за умови забезпечення належних санітарних умов та організації збалансованого харчування. В результаті підвищується захворюваність, знижуються надої.



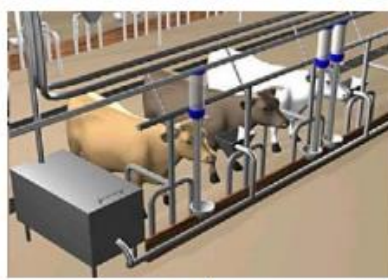
## СТОЙЛОВО-ВИГУЛЬНА СИСТЕМА

Скотину утримують у стійлах у приміщенні протягом усього року. Для підтримання норм життєдіяльності передбачено щоденний вигул корів. Якщо умови не дозволяють вигул тварин на пасовищі, для підвищення продуктивності та підтримки високого рівня здоров'я щодня влаштовують активний маціон (прогулянки на відстань не менше ніж 2 км). Для цього використовують механізовані установки чи спеціальні прогони. Стойлово-вигульна система дозволяє максимально механізувати всі виробничі процеси. Серед недоліків варто відзначити малу фізичну активність тварин.

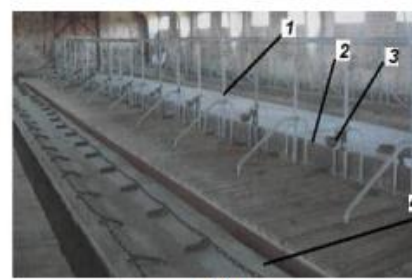


## ПОТОЧНО-ЦЕХОВА СИСТЕМА

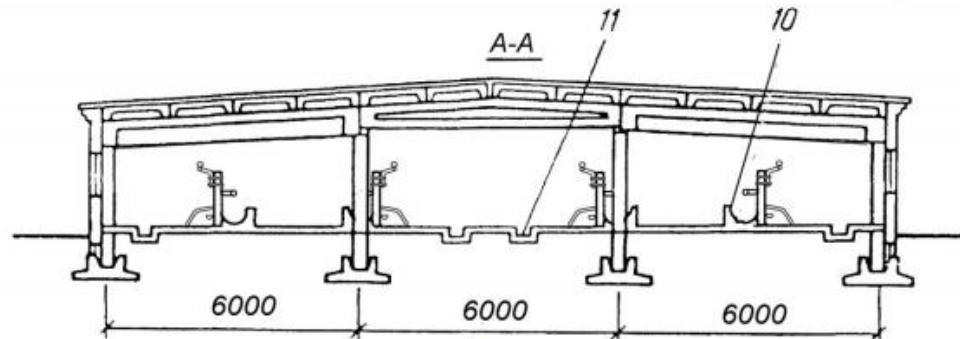
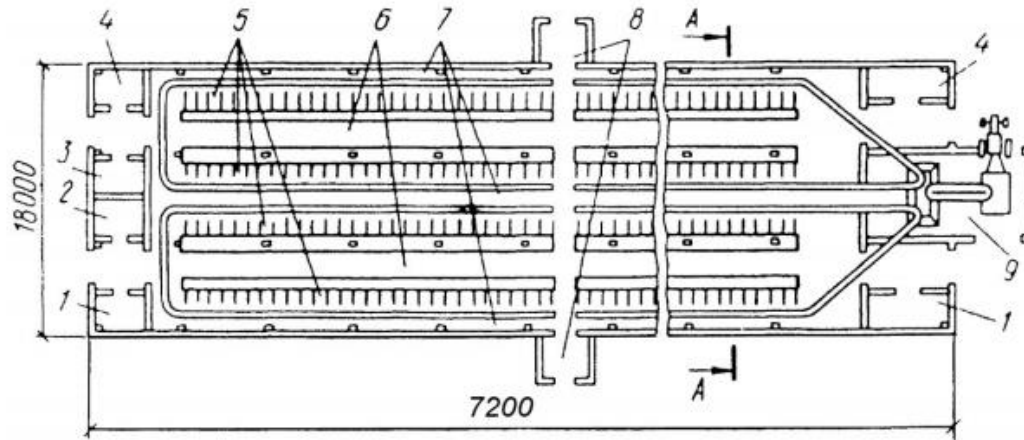
Ця система реалізується з урахуванням фізіологічного стану тварини. На фермах формують окремі групи тварин, виділяючи сухостійні (стільні, за 2 місяці до отелення), глибокостільні (за 2 тижні до отелення), новотельні (2 тижні після отелення), телят, молодняк молочних порід, молодняк м'ясних порід, молочних корів (забезпечують на вигул). Для кожної групи облаштовують окремі бокси. Залежно від зміни фізіологічного стану корови її переводять в іншу групу.



a)



б)

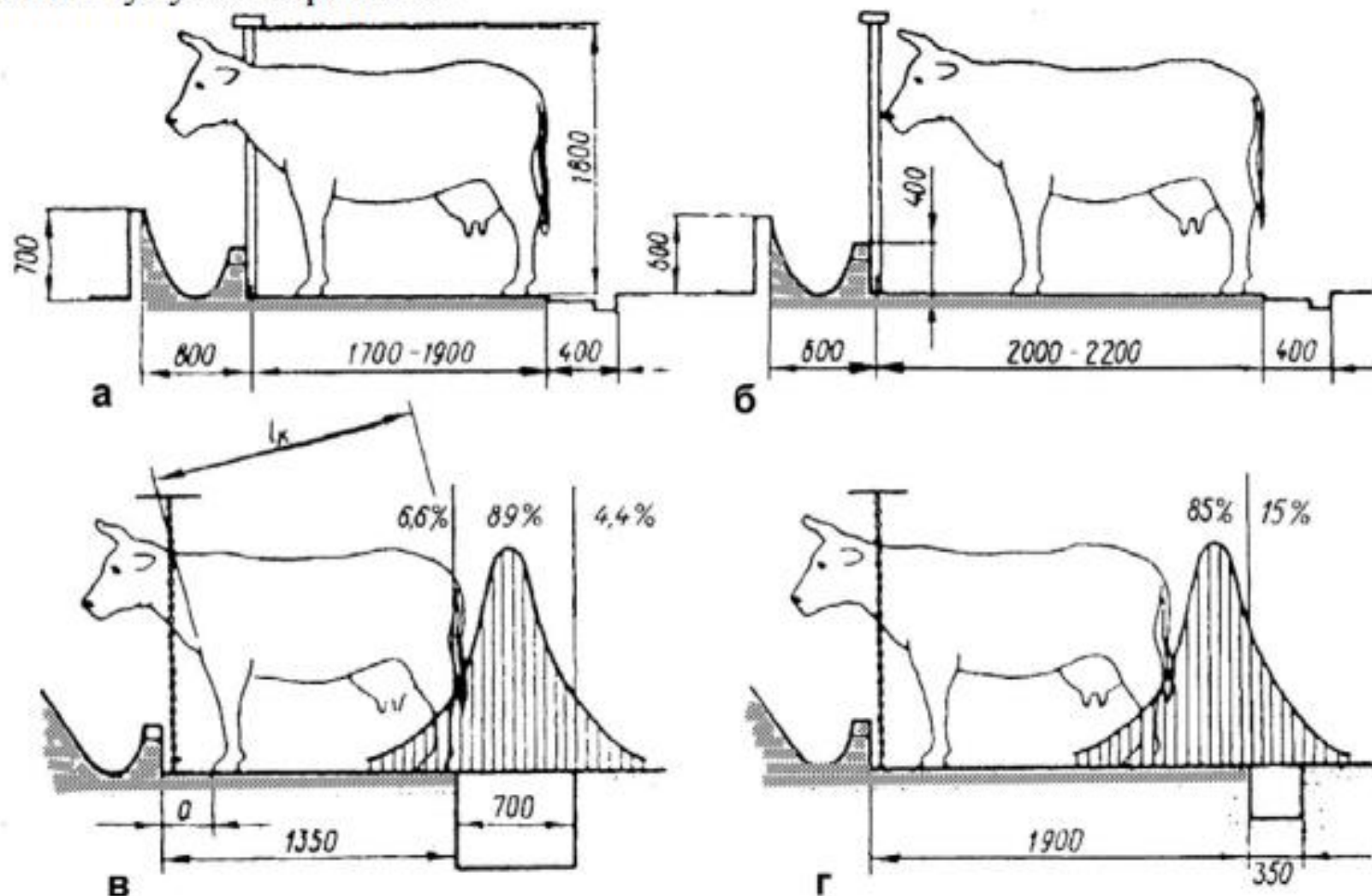


в)

**Рис. 1.1. Загальний вигляд приміщення - а), стійла - б) та план з перерізом чотирирядного приміщення для прив'язного утримання великої рогатої худоби - в):** 1 - стійлове обладнання; 2 - годівниця; 3 - автонапувалка; 4 - гнойова канавка; в: 1-4 - допоміжні технологічні та службово-побутові відділення; 5 - стійла; 6 - кормові проходи; 7 - проходи для персоналу і тварин; 8 - тамбури для виходу тварин; 9 - тамбур для тракторного причепа; 10 - годівниці; 11 - гнойові канали



При утриманні тварин у коротких стійлах біля 90% виділень розподіляється на ділянці шириною 0,7-0,9 м, формування якої обумовлює коса довжини тулуба тварини  $l_k$ .



**Рис. 1.2. Схеми короткого (а) та довгого (б) стійл і характер розподілу екскрементів (в, г) в них.**

Для зменшення травмування копит, защемлень суглобів, пошкодження дійок (особливо при утриманні корів на щільних підлогах) фахівці рекомендують довжину стійла збільшувати на 0,1-0,15 м.

Для тварин різного віку та груп рекомендовані розміри стійл наведені у (табл. 1.1).

**Таблиця 1.1.**

**Розміри стійл, м**

Група тварин	Довжина	Ширина
Корови:		
у корівниках	1,7-1,9	1,1-1,2
у родильному відділенні	2,0	1,5
Дорослі тварини на відгодівлі	1,7-1,9	1,1-1,2
Молодняк на відгодівлі	1,2-1,7	0,6-1,0

При використанні пересувних кормороздавачів ширина кормового проходу повинна бути не менша 2,0 м. Вона може бути зменшена до 1,2-1,4 м в тому разі, якщо роздавання кормів здійснюється за допомогою стаціонарних засобів (скребкові чи стрічкові конвеєри). Для забезпечення тварин водою на кожні два стійла встановлюють автонапувалки біля годівниці.

Ширина гнойових проходів, якими тварини звичайно заходять в приміщення та виходять з нього, повинна бути не менше 1,4 м.

Важливе значення має обладнання прив'язі, яка повинна обмежувати повздовжні (вперед, назад) переміщення тварин, але не заважати їх відпочинку, а також споживанню корму та води. Прив'язі бувають індивідуальні і групові; жорсткі і напівгнучкі (рис. 1.3); ручні, напівавтоматизовані та автоматизовані.

За такого способу утримання використовують стійлове обладнання ОСК-25, ОС-25, ОСП-Ф-26 тощо.

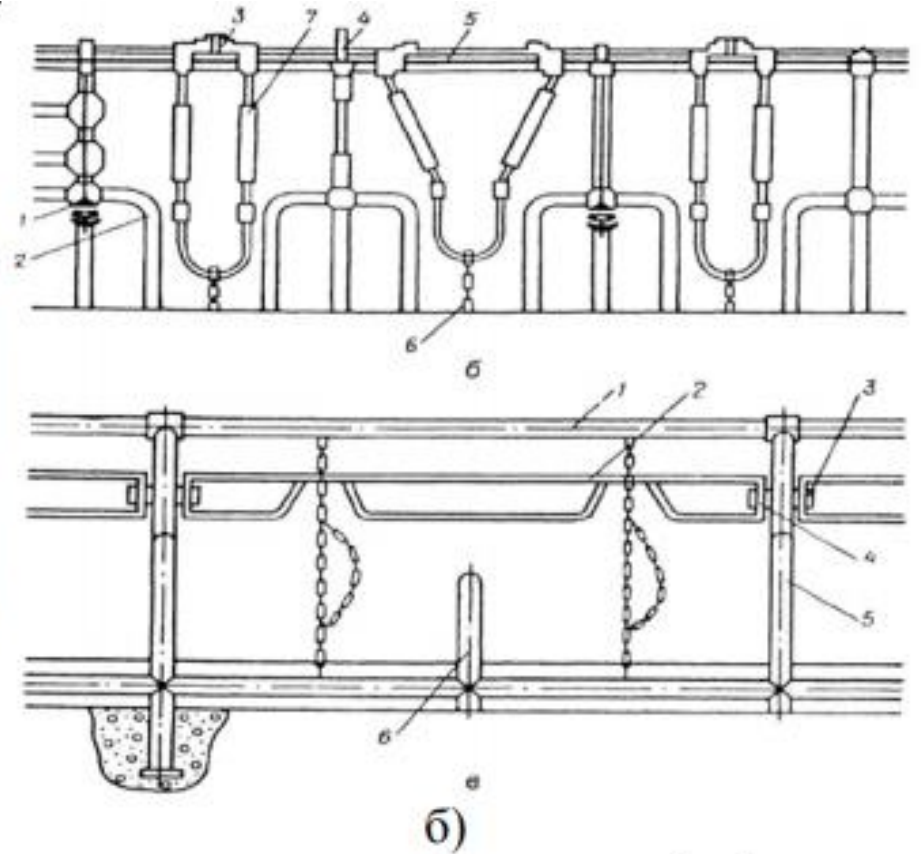
**Стійлове обладнання ОСК-25** (рис. 1.3) призначене для групового прив'язування і відв'язування корів. Воно складається з трубчастої рами з водопроводом для напування тварин, кронштейнів для кріплення вакуум та молокопроводів і механізмів для групового та індивідуального прив'язування і відв'язування 25 корів. Для прив'язування корів кожне скотомісце укомплектовано двокінцевим ланцюгом, один кінець якого закріплюють до забетонованої скоби, а інший навішують на гачки механізму розфіксації.

**Таблиця 1.2.**

**Технічна характеристика обладнання ОСК-25**

<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Кількість скотомісць, шт	25
Ширина фронту годівлі, мм	1200
Обслуговуючий персонал, осіб	1
Кількість напувалок, шт	13
Ширина обладнання, мм	1025
Висота обладнання, мм	1400
Маса, не більше, кг	650





а)

б)

**Рис. 1.3. Стійлове обладнання для утримання тварин на прив'язі:**

б - групова жорстко-рамна (хомутова) прив'язь: 1 - напувалка; 2 - каркас;

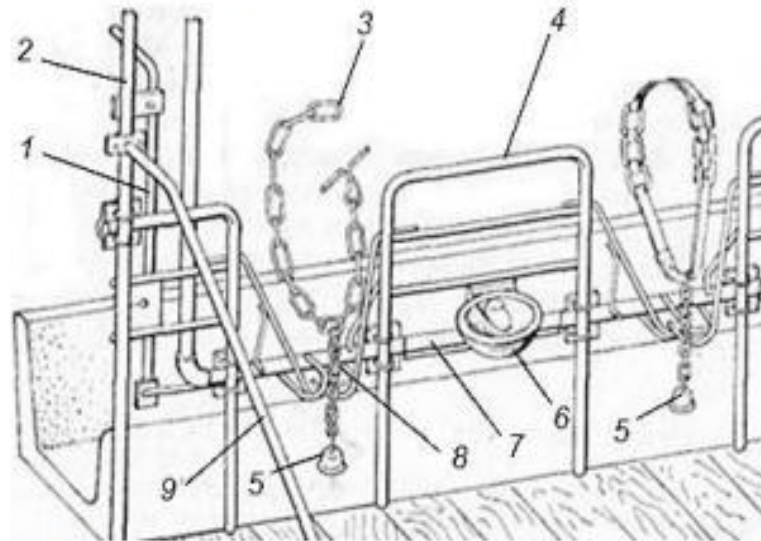
3 - механізм прив'язування; 4 - кронштейн для кріплення вакуумних та молокопроводів; 5 - привод прив'язі; 6 - обмежувальний ланцюг;

7 - шийна рама; в - групова напівгнучка ланцюгова прив'язь: 1 - стійлова рама;

2 - обмежувач на дві голови; 3 - кронштейн; 4 - регулювальна планка;

5 - роздільник стійлової рами; 6 - боковий роздільник.

**Сучасне збірне обладнання ОСП-Ф-26** (рис. 1.4) оснащено пристроями для самоприв'язування корів, групового та індивідуального їх відв'язування, забезпечення тварин водою, а також для закріплення молоко-вакуумпроводів. Секція обладнання складається із стійлової рами, яка має стояки з кронштейнами для кріплення молочного і вакуумного трубопроводів, водопроводу з напувалками, огорожі і прив'язі з пасткою.



**Рис. 1.4. Стійлове обладнання з автоматичною прив'яззю ОСП-Ф-26:**

- 1 - привод тяги; 2 - стійка; 3 - нашійники; 4 - огорожа; 5 - тягарець;  
6 - напувалка; 7 - водопровід; 8 - пастка; 9 - роздільник стійл.

Бокові елементи огорожі служать напрямними для підвіски, що забезпечує надійне відхилення її до засувного пристрою пастки. Пастка з фіксуючою пластиною встановлюється в кожному стійлі перед годівницею на висоті 400-500 мм від підлоги. Фіксуючі пластини закріплені на загальній тязі, яка розміщена вздовж годівниць.



На кінці тяги є важіль, який має два положення: для фіксування (прив'язування) та відв'язування. Прив'язь складається із закритої та відкритої напрямках, а також підтримуючого кронштейна, жорстко закріплених на монтажній плиті. Нашийник з підвіскою одягається на шию тварин і взаємодіє з пасткою при підході корови до годівниці. Перед впуском тварин в стійлове приміщення годівниці заповнюють кормами. Важіль прив'язі повертають в положення, щоб пластини зайшли в зону відкритої напрямної. Коли корова підійде до годівниці ланцюгова підвіска потрапляє між напрямними і фіксується за допомогою гумового тягарця. Для відв'язування корови необхідно важелем вивести запірну пластину із зони відкритої напрямної. Тоді тягарець може вільно вийти з пастки.

**Таблиця 1.3.**

**Технічна характеристика обладнання ОСП-Ф-26**

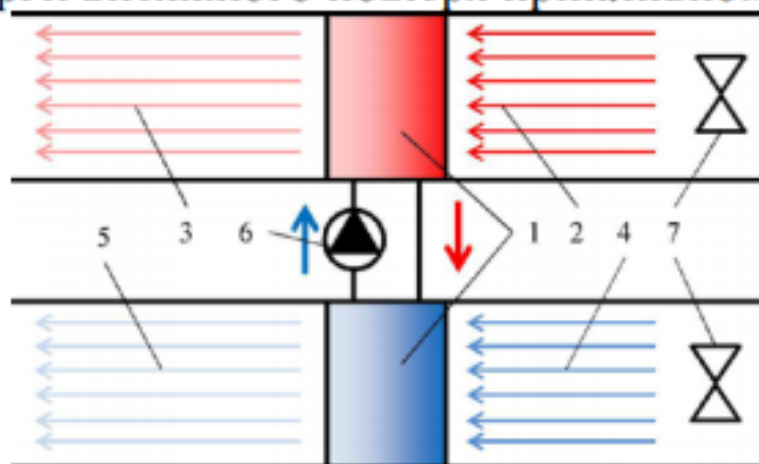
Показник	Значення
Кількість скотомісць, шт.	25
Зусилля на рукоятці відв'язування, Н	100
Обслуговуючий персонал, осіб	1
Ширина обладнання, мм	1100-1200
Висота обладнання, мм	1900
Маса, кг	600

Новонароджені телята 20-денного віку знаходяться в індивідуальних клітках типу КИТ профілакторію родильного приміщення. Від 20-денного до 3-місячного віку їх утримують безприв'язно в індивідуальних клітках КИТ-Ф-12 або в групових станках ОСТ-Ф-32 по 10-15 голів; від 3 до 6 місяців - в групових станках по 25-30. Площу групових станків для телят від 2-денного до 6-місячного віку визначають з розрахунку 2-2,5 м<sup>2</sup> на одну голову.

## Класифікація технологічних схем теплоутилізаторів для тваринницьких приміщень.

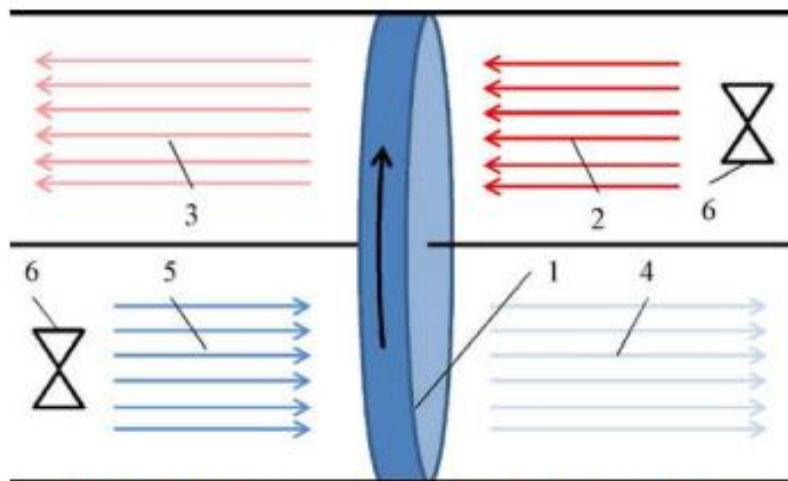
Існує декілька способів класифікацій утилізаторів тепла витяжного повітря. Використаємо традиційну схему класифікації, у відповідності до якої утилізатори діляться на три групи: утилізатори із проміжним теплоносієм; рекуператори; регенератори.

Основною особливістю утилізаторів із проміжним теплоносієм є наявність циркуляційного контуру з насосом чи без нього, що забезпечує передачу теплової енергії витяжного повітря припливному (рис. 1.5).



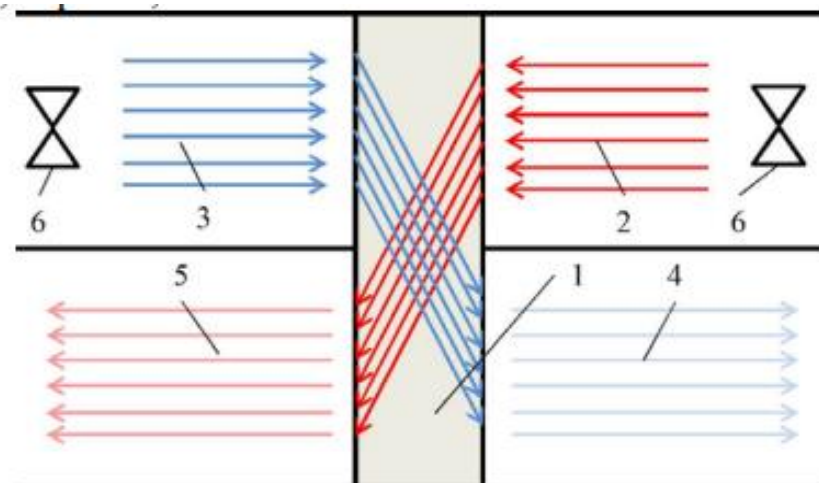
**Рис. 1.5. Технологічна схема утилізатора із проміжним теплоносієм:**

- 1 - теплообмінна поверхня; напрями руху повітря: 2 - із приміщення;
- 3 - в зовнішнє середовище; 4 - із зовнішнього середовища;
- 5 - в приміщення; 6 - насос; 7 - вентилятор.



**Рис. 1.6. Технологічна схема регенераторного утилізатора:**

1 - теплообмінна регенеративна поверхня; напрями руху повітря:  
 2 - із приміщення; 3 - в зовнішнє середовище; 4 - в приміщення;  
 5 - із зовнішнього середовища; 6 - вентилятор



**Рис. 1.7. Технологічна схема рекуператорного утилізатора:**

1 - теплообмінна регенеративна поверхня; напрями руху повітря:  
 2 - із приміщення; 3 - із зовнішнього середовища; 4 - в приміщення;  
 5 - в зовнішнє середовище; 6 - вентилятор



**Припливно-витяжна установка ПВУ-4.** До складу кожного об'єкта входять шість окремих установок (одна командна і п'ять виконавчих) з силовим елементом і пультом централізованого управління всіма установками. Кожна установка - це металічна конструкція циліндричної форми, всередині якої є вентилятор, секція змішувальних заслінок, секція вентилятора, проміжна секція, секція витяжки з козирком-відбивачем.

Секція вентилятора складається з корпусу з розміщеним всередині циліндром. У циліндр встановлено електродвигун, на валу якого знаходиться робоче колесо осьового вентилятора. Робоче колесо являє собою суцільну металічну крильчатку з двома рядами лопатей, розвернутих в різні боки, що забезпечує одночасну витяжку і подачу повітря.

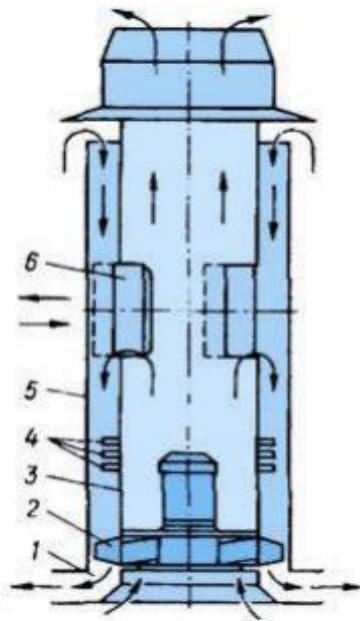
У нижній частині корпусу за кільцевим периметром розміщені одинадцять вихідних отворів (сопел), якими припливне повітря надходить в приміщення. Кожне сопло має козирки, за допомогою яких можна регулювати напрям подавання повітря і кількість повітря.

Секція змішувальних заслінок містить в себе корпус з верхнім і нижнім циліндрами. Між цими циліндрами є дві поворотні заслінки напівкруглої форми з осями, на яких розміщені зубчасті сектори, які знаходяться в зачепленні один з одним. Кервують заслінками за допомогою механізму приводу.

Проміжна секція являє собою два циліндри: зовнішній і внутрішній з пружинами підвіски. Внутрішній циліндр охоплює конусну частину верхнього циліндра секції заслінок, утворюючи внутрішній повітропровід. Секція витяжки складається з конічного корпусу, козирка відбивача, труби для води і опадів і зовнішнього патрубка.

Вентилятор установки працює з постійною числом обертів. А режим роботи регулюють системою заслінок.





**Рис. 1.9. Вентиляційна шахта установки ПВУ-4М:**  
 1 - кільцевий канал; 2 - робоче колесо вентилятора; 3 - внутрішній повітропровід; 4 - електронагрівачі; 5 - корпус; 6 - заслінки

**Таблиця 1.4.**

**Технічна характеристика вентиляційної шахтної установки ПВУ-4М**

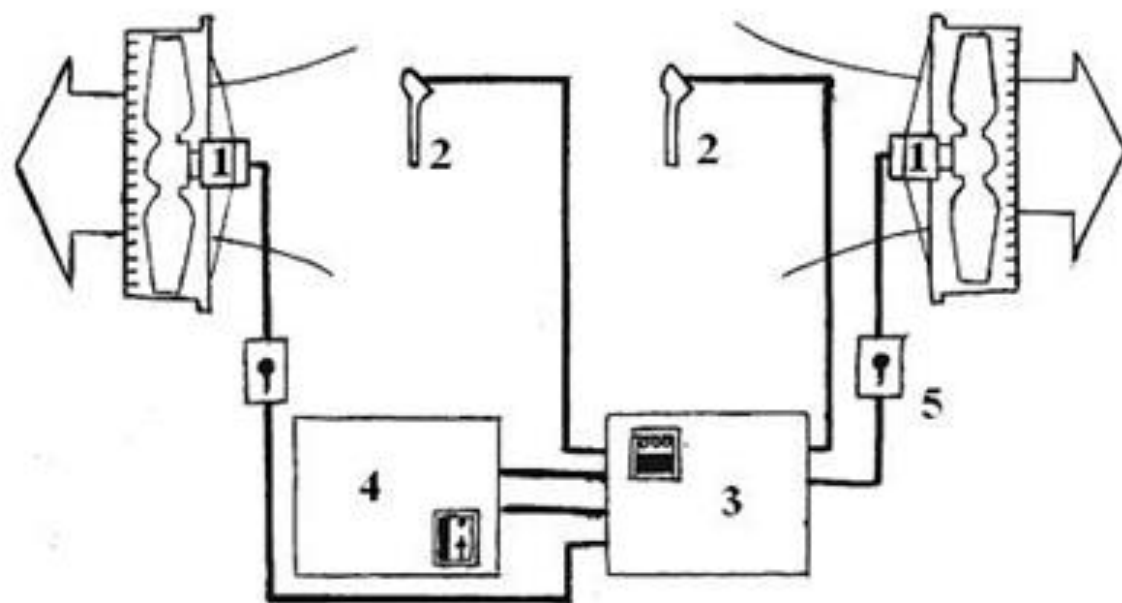
Показники	ПВУ-4
Подача, м <sup>3</sup> /год.:	
притік	4000
витяжка	3400
Теплова потужність, кВт:	
максимальна	15
мінімальна	7,5
Габаритні розміри, мм	
висота	5200
діаметр	1000
Маса, кг	340

**Комплекти «Клімат-2»**, містять нагнітальний відцентровий вентилятор Ц4-70 із тришвидкісним електродвигуном, пластинчастий водяний калорифер типу КФС або КФБ і зволожувач повітря. Витяжна частина комплексу обладнана осьовими вентиляторами серії ВО, подача яких регулюється в широких межах зміною напруги, що підводиться до електродвигуна.

Установка працює так. Повітря відбирається із приміщення витяжним вентилятором і проходить каналом теплообмінника. Під час контакту з теплим витяжним повітрям диски роторів теплообмінника акумулюють його теплоту. Припливний вентилятор подає холодне повітря, яке теж проходить каналом теплообмінника. Внаслідок контакту з холодним повітрям диски роторів теплообмінника віддають акумульовану теплоту припливному повітрю. Через кожні 30 секунд жалюзі перемикаються, при цьому припливний канал теплообмінника стає витяжним, а витяжний - припливним. У холодний період року припливне повітря підігрівається за рахунок теплоти калориферів блока підігрівання та утилізатора теплоти УТ-Ф-12. У теплий період року припливне повітря подається в приміщення через обвідний канал, при цьому ротори теплообмінника не крутяться.

У вентиляційній установці з утилізатором теплоти УТ-Ф-12 теплообмін між припливним і витяжним каналами відбувається за рахунок випаровування фреону в теплових трубках секції теплообмінника. Теплота переноситься у верхню конденсаційну секцію теплообмінника, яка омивається припливним повітрям.

Під час використання "Клімат-2" можливе регулювання відносної вологості повітря тільки в бік підвищення за допомогою турбозволожувачів. В усіх комплектах є захист калориферів від замерзання за зниження температури води в трубопроводі нижче 30<sup>0</sup>С. Влітку температуру повітря регулюють, змінюючи частоту обертання вала витяжних вентиляторів. Припливні установки можуть працювати на найнижчих обертах тільки для підтримання необхідної вологості.

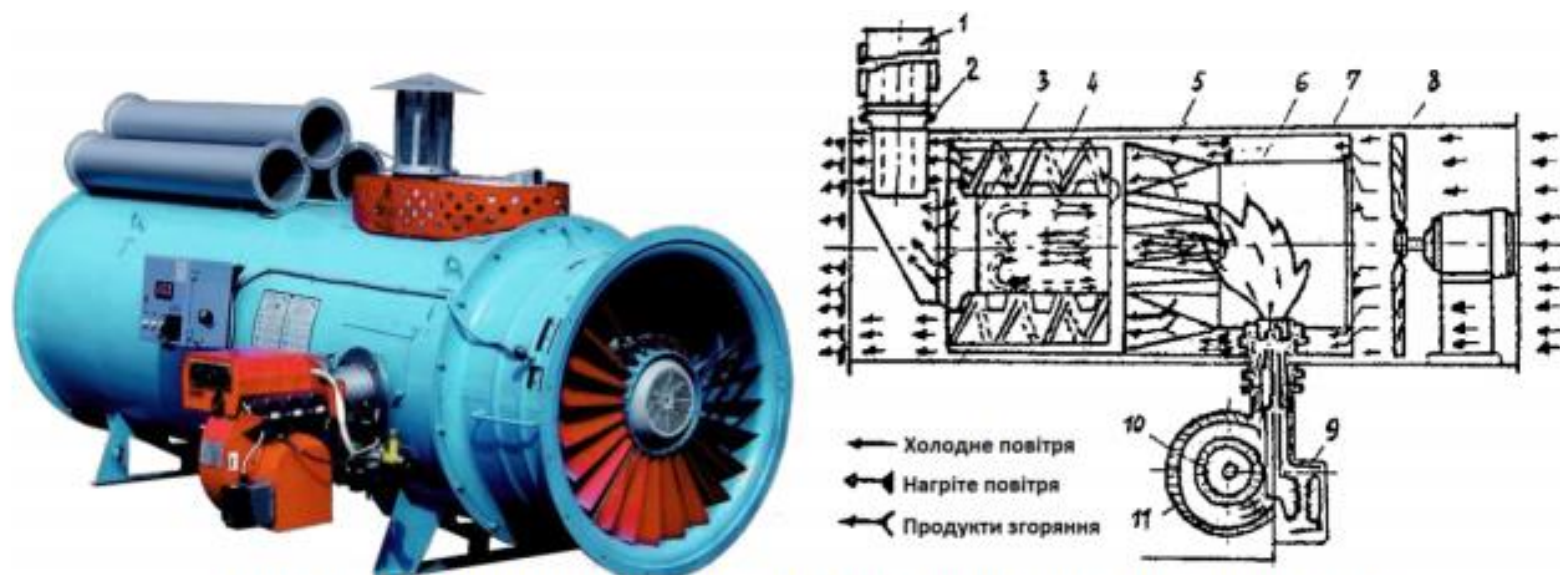


1 – вентилятори; 2 – датчик температури; 3 – станція керування; 4 – блок перемикача; 5 – вимикач

Рис. 1.51. Схема обладнання комплексу «Клімат-4»



**Теплогенератор ТГ-1,5** і призначені для повітряного опалення і вентиляції тваринницьких, птахівничих й інших приміщень. Їх можна також використовувати для досушування трав способом активного вентилявання. Вони мають однакові технологічні схеми і різняться тільки за конструкцією окремих елементів і теплопродуктивності. Їх основні агрегати і деталі: корпус, теплообмінник з димоходом, вентилятор з електродвигуном, насос з форсункою, зовнішній захисний кожух і шафа управління з системою автоматичного регулювання і контролю роботи установки.



**Рис. 1.10. Теплогенератор ТГ-1,5 та схема його роботи:**

- 1 - димова труба; 2 - збірник конденсату; 3 - екран; 4 - вставка; 5 - кожух внутрішній; 6 - камера згоряння; 7 - корпус генератора; 8 - вентилятор;  
9 - трансформатор запалення; 10 - вентилятор форсунки; 11 - електродвигун

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть системи і способи утримання великої рогатої худоби. Поясніть їх позитивні ознаки і недоліки.
2. Яке обладнання використовують за умов прив'язного та безприв'язного утримання худоби?
3. Назвіть основні елементи комплектів стійлового та боксового обладнання, охарактеризуйте їх призначення.
4. Поясніть принцип дії (користування) вказаним обладнанням.
5. Які конструктивні та технологічні відмінності між стійловим обладнанням комплектів ОСК-Ф-27 та ОСП-Ф-26; комбінованих боксів та боксів для відпочинку тварин?
6. Назвіть основні параметри і показники мікроклімату.
7. Дайте визначення мікроклімату тваринницького приміщення.
8. Що таке вентиляція приміщень?
9. Які є види вентиляції тваринницьких приміщень?
10. Назвіть основні складові елементи системи автоматичного контролю мікроклімату.
11. Що таке повітрообмін?
12. За якою формулою обраховують кратність повітрообміну?
13. Чим вимірюють рівень природного і штучного освітлення?
14. Що таке люмінесцентна лампа?
15. Назвіть основні правила техніки безпеки під час обслуговування і роботи з теплогенераторами.
16. Яка будова припливно-витяжної установки типу ПВУ?
17. Назвіть основні правила експлуатації і основні регулювання вентиляційного обладнання.
18. Які можуть виникати несправності вентиляційних установок, їх причини і способи усунення?
19. Опишіть принцип роботи теплогенератора.
20. Назвіть можливі несправності в роботі теплогенератора ТГ-1,5 і способи їх усунення.

# ***Машини та обладнання для тваринництва***

## **Практична робота № 2**

***Тема: Обладнання для прибирання гною.  
Гноєтранспортери ТСН-ЗБ, ТСН-160А, УС- 15А.  
Фекальні насоси НЖН-200, НШ-50.***

**Мета роботи:** вивчити будову принцип дії та технологічні регулювання машин і обладнання для прибирання, видалення і транспортування гною.



## **ЗАВДАННЯ:**

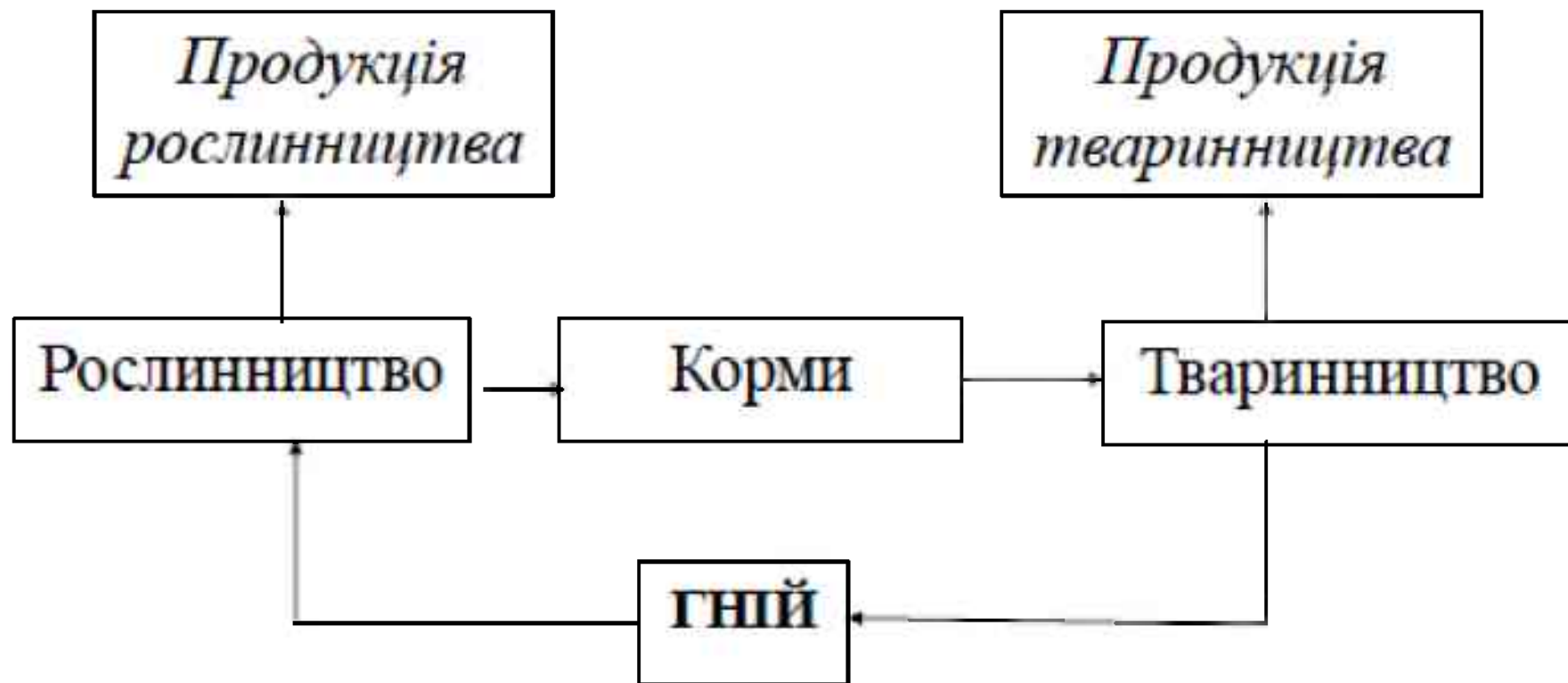
1. Охарактеризувати призначення машин і обладнання для прибирання, видалення і транспортування гною.
2. Надати конструктивно-функціональні схеми машин.
3. Надати перелік технологічних регулювань та заходи технічного обслуговування машин.
4. Особливості техніки безпеки.
5. Надати технічну характеристику машин.
6. Виконати розрахунок транспортера для видалення гною з приміщень згідно індивідуального завдання та провести аналіз результатів.

**Обладнання:** фрагменти транспортера КСГ-7 (ТСН-160) або ТСН-3,0Б (КСГ-8), скреперної установки УС-15, УС-Ф-170; стенди робочих органів скребкових транспортерів; макет установки УТН-10, фекальний насос НЖН-200.

# 1 Гній та його властивості

- **Гній** – це складна полідисперсна система, яка включає тверду, рідку і газоподібну речовини.
- Первинна вологість екскрементів:
  - - ВРХ – 86...87 %
  - - свині – 87...88 %
  - - вівці – 74...75 %
  - - коні – 77...79 %

# Біологічна система аграрного виробництва



# Вихід продукції тваринництва

- При виробництві 1 кг молока кількість гною до 5 кг
- 1 кг свинини – 20 кг
- 1 кг яловичини – 25 кг

## Типи гною

- Твердий  $W < 60\%$
- Безпідстилковий напіврідкий  $W = 86 \dots 90\%$
- Безпідстилковий рідкий  $W = 95 \dots 96\%$   
(вміст поживних речовин в 2...3 рази менший, ніж в напіврідкому)

## 2 Основні технології видалення та утилізації гною

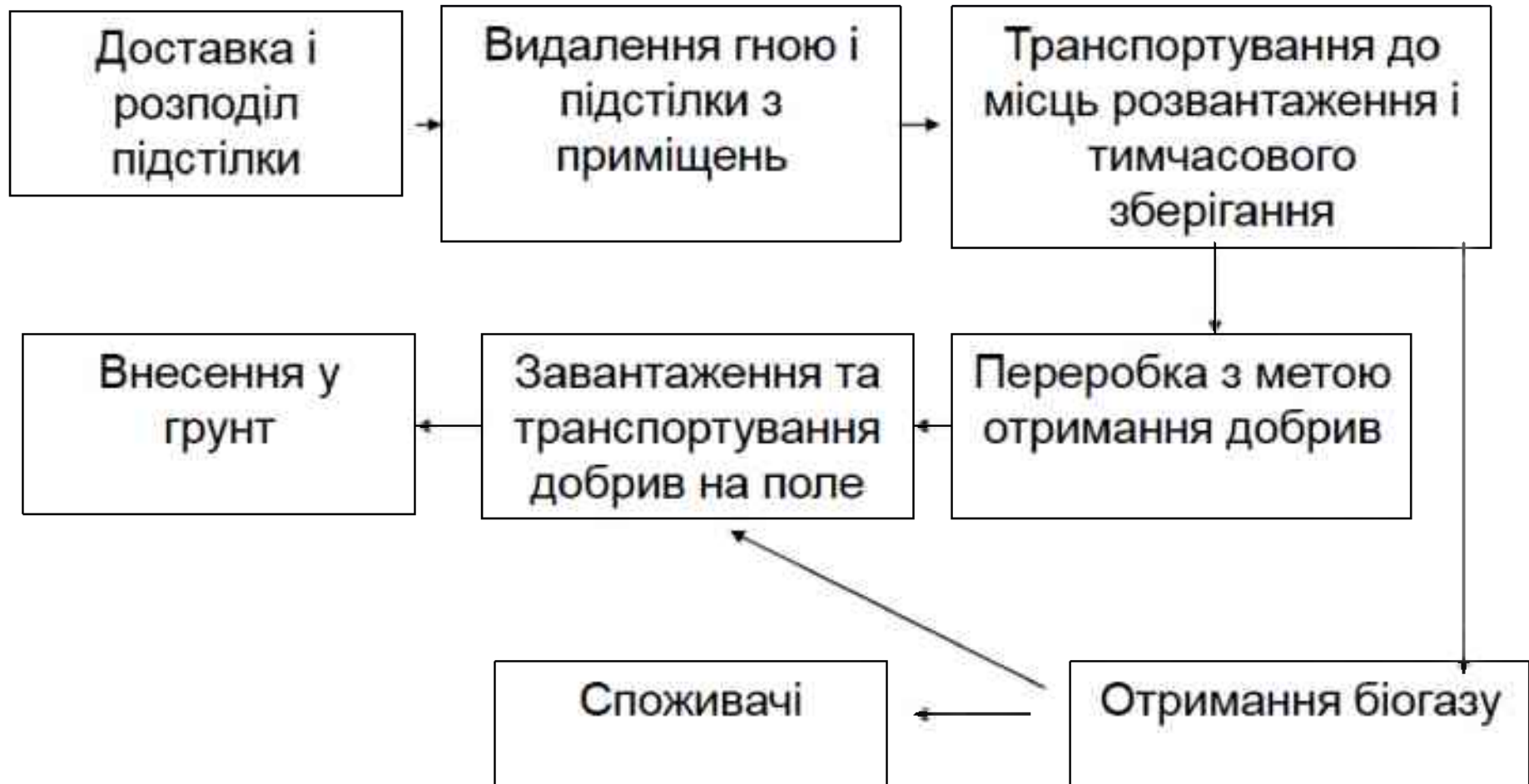


Схема технологічного процесу видалення і утилізації підстилкового гною

# Класифікація механічних засобів для видалення гною





**Скребковий конвеєр КСГ-7 (ТСН-160)** (рис. 2.1) призначений для видалення гною з тваринницьких приміщень та одночасного завантаження його в транспортні засоби. Він має горизонтальний і похилий конвеєри з індивідуальними приводами, а також шафу керування.

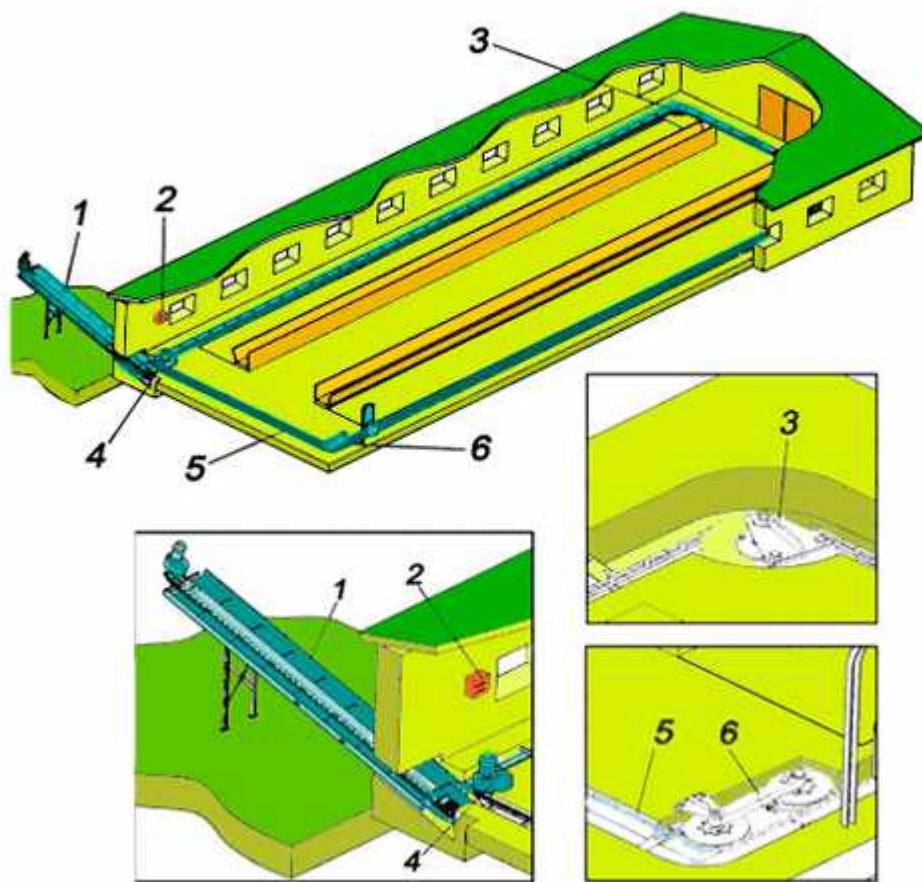
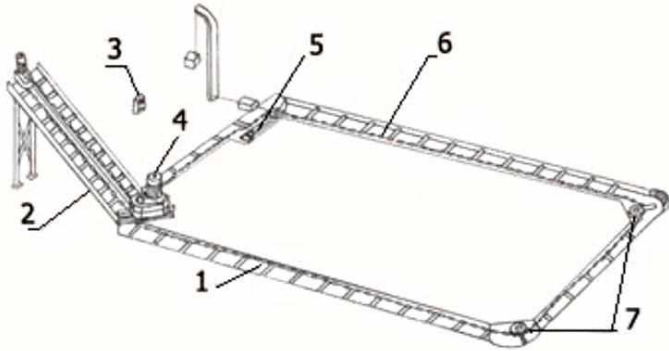


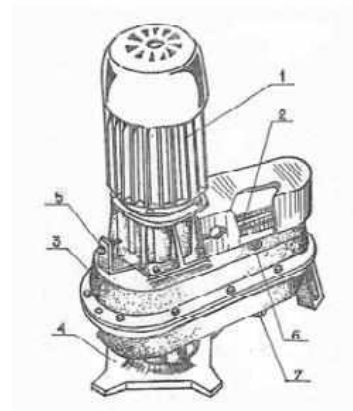
Рис. 2.1. Складові елементи скребкового гноєзбирального конвеєра КСГ-7:  
1 - похилий конвеєр; 2 - пульт керування; 3 - поворотні зірочки; 4 - приводна станція горизонтального конвеєра; 5 - горизонтальний конвеєр; 6 - натяжний пристрій

# Складові елементи скребкового гноєзбирального конвеєра КСГ-7



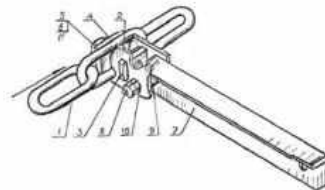
**Рис. 2.2. Схема конвеєра для видалення гною КСГ-7:**

1 - горизонтальний конвеєр; 2 - похилий конвеєр; 3 - пульт керування;  
5 - натяжний пристрій; 6 - ланцюг; 7 - напрямні зірочки.



**Рис. 2.3. Привод горизонтального конвеєра НІ 00.92:**

1 - електродвигун; 2 - клинопасова передача; 3 - редуктор; 4 - зірочка; 5 - болт натяжний; 6 - показчик оливи; 7 - зливна пробка.



**Рис. 2.4. Кріплення скребка конвеєра КСГ-7**

1 - ланцюг; 2 - основа; 3 - пластина; 4 - притискач; 5, 8 - болти; 6 - шайба; 7 - скребок;  
9 - втулка; 10, 11 - гайка.

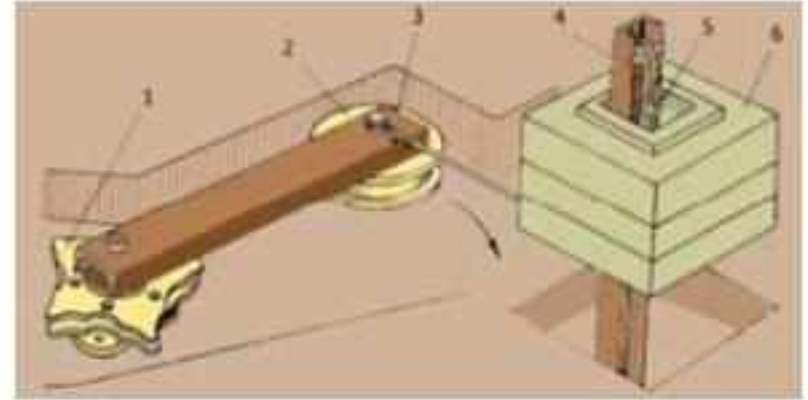
Натяжний пристрій призначений для підтримання постійного натягу ланцюга. Він складається з поворотного пристрою, ролика, важеля з напрямною, стояка, контейнера для вантажу і канату. Натягування здійснюється автоматично провертанням важеля з рухомим роликом в інтервалі  $60^\circ$ . Це відповідає подовженню ланцюга на 0,5 м.

Зусилля натягу ланцюга регулюється масою вантажу, який поміщають у контейнер. Нормальний натяг ланцюга за довжини 160м і триразового прибирання гною (на добу) забезпечується загальною масою вантажу 100-120 кг.

При цьому ланцюг вільно сходить з привідної зірочки, не намотуючись на неї.

Натяг автоматично підтримується, щоб зазор між кінцями скребків холостої вітки і стінкою каналу не перевищував 20мм.

За зазору 20 мм ланцюг укорочують.



**Рис. 2.5. Автоматичний натяжний пристрій конвеєра КСГ-7:**

- 1 - поворотна зірочка; 2 - натяжний ролик; 3 - важіль натяжного ролика; 4 - стояк вантажу; 5 - трос підвішування вантажу; 6 - вантаж.

Похилий конвеєр призначений для завантаження гною, що подається з горизонтального конвеєра, у транспортні засоби.

Він складається з корита, поворотного пристрою, ланцюга із скребками, приводної та опорної стійки.

Ланцюг похилого конвеєра уніфікований з ланцюгом горизонтального.

Відстань між скребками у похилого конвеєра менша і становить 640 мм, а швидкість конвеєра - 0,72 м/хв.

Це передбачено для узгодження подачі конвеєрів і кращого видалення рідких фракцій гною.

Натяг ланцюга похилого конвеєра здійснюється натяжним гвинтом.

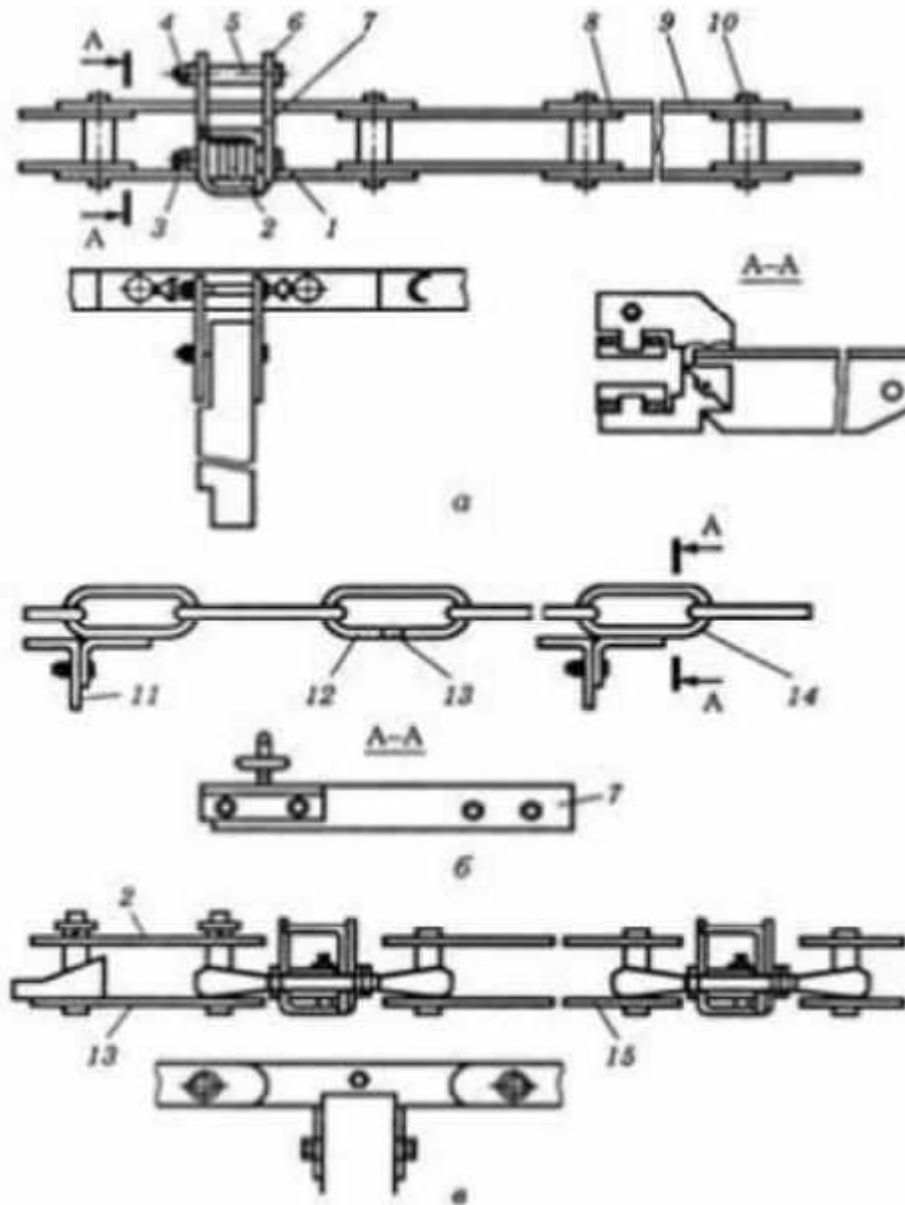


**Рис. 2.6. Загальний вигляд похилого конвеєра:**

1 - привод; 2 - корпус; 3 – натяжний гвинт; 4 - ланцюг зі скребками; 5 - борти конвеєра; 6 - поворотна зірочка.



**Рис. 2.7. Видалення гною похилим конвеєром**



**Рис. 2.8. Тягові ланцюги конвеєрів типу КСГ-8 (а), КСГ-7 (б), КСГ-1 (в):**

1, 5 - болти; 2 - пластина; 3,4 - гайки; 6 - скоба; 7 - скребок; 8, 9 - планки; 10 - вісь; 11 - кронштейн; 12 - з'єднувальна ланка; 13 - вставка; 14 - ланцюг; 15 - зовнішня ланка.



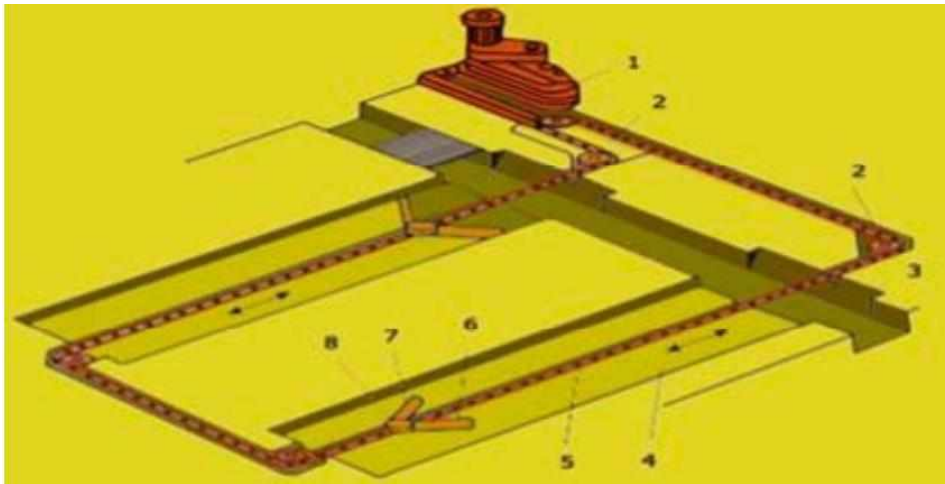
## Технічна характеристика КСГ-7

Продуктивність, кг/с	1,25
Тип	Стационарний ланцюгово - скребковий
Довжина контуру ланцюга конвеєра, м	160
Кількість голів, які обслуговуються одним конвеєром	100 - 120
Висота завантаження гною, м	не більше 2,65
Встановлена потужність, кВт	5,5
Загальна маса, кг	1825
Передавальне число привода горизонтального конвеєра	71,4
Передавальне число привода похилого конвеєра	27,85
Швидкість руху скребків конвеєра, м/с горизонтального	0,18
похилого	0,72

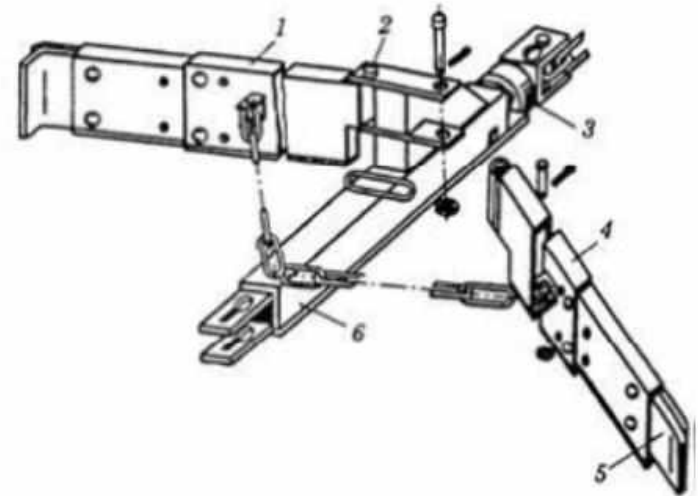
## Скреперні установки УС-15, УСГ-1(УС-Ф-170), УС-250.

Установки призначені для прибирання гною великої рогатої худоби із тваринницьких приміщень за боксового і комбібоксового утримання тварин. Установки уніфіковані.

**Скреперна установка УСГ-1 (УС-Ф-170)** (рис. 2.9) складається з привода (1), тягових ланцюгів (5), проміжних штанг, скребків (6), поворотних роликів (2). Привод установки включає два спарені редуктори, електродвигун, механізм реверсування та ведучу зірочку.

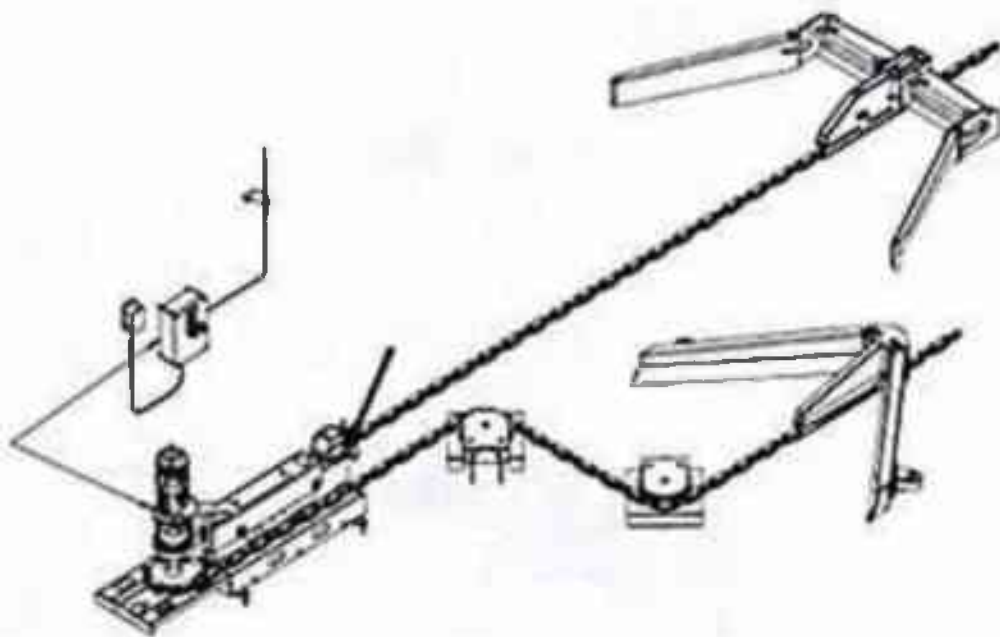


**Рис. 2.9. Схема скреперної установки:**  
1 - привод; 2 - поворотні ролики, 3 - поперечний гнойовий канал, 4 - повздовжні гнойові канали, 5 - тягові ланцюги, 6 - скрепери; 7 - повзун, 8 - шарнір



**Рис. 2.10. Скрепер установки УСГ-1 (УС-Ф-170):**  
1,4 - скребки; 2 - шарнір; 3- натяжний пристрій; 5 - гумовий чистик; 6 - повзун.

# Схема роботи дельта-скреперної установки

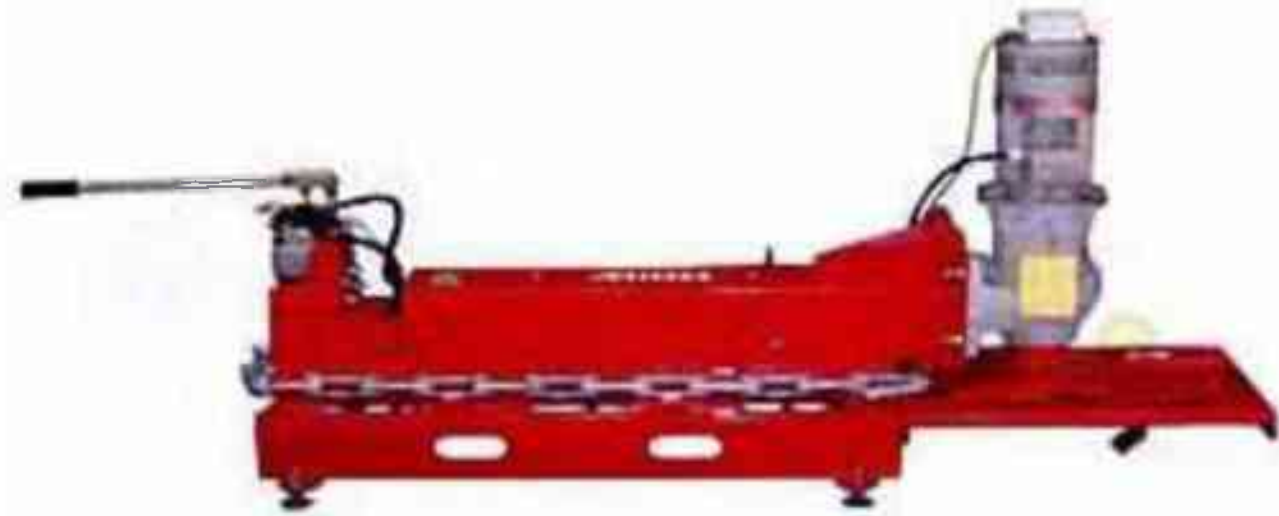


V-подібний скребок

Прямий скребок



# Силовий блок



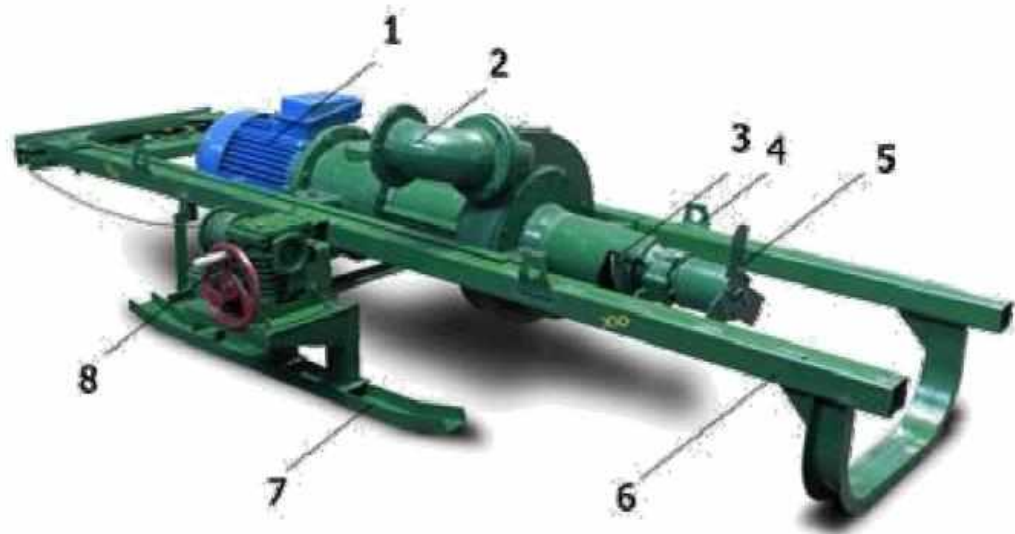
Ланки обладнанні зношувальними сегментами



**Фекальний насос НЖН-200** (рис. 2.11) призначений для перекачування рідкого і напіврідкого гною із гноєзбірників і гноєсховищ у транспортні засоби.

Виготовляють у двох виконаннях: пересувний (із приводом від вала потужності трактора класу 1,4) і стаціонарний (з електроприводом).

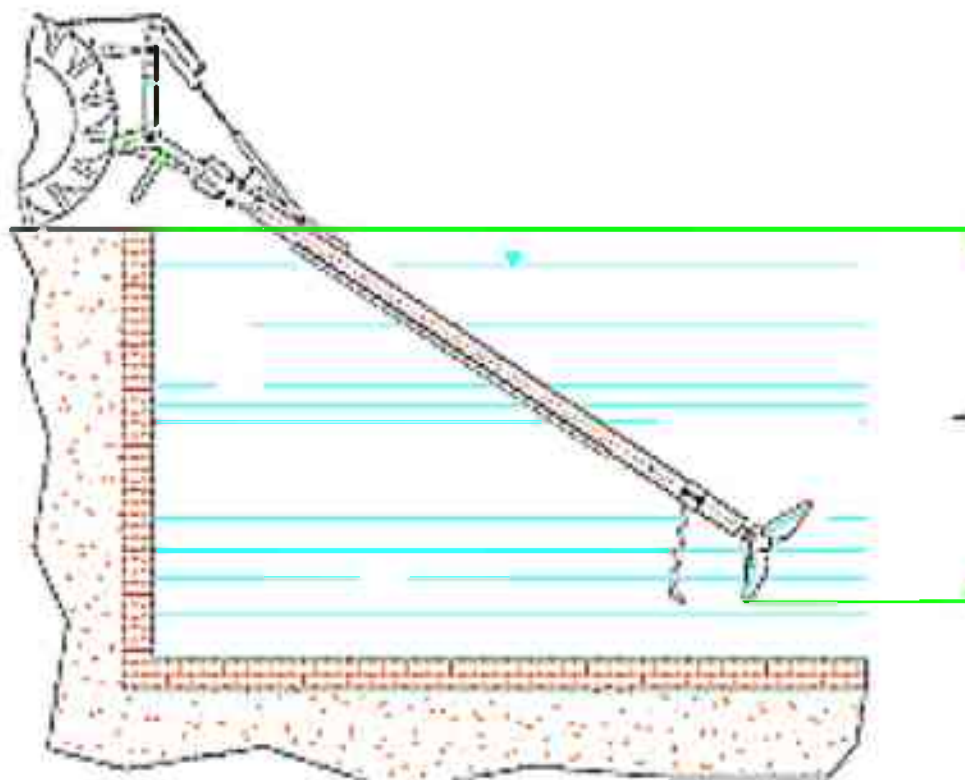
Він складається з насосної частини, поворотної рами з полозками, системи блоків із лебідкою, опорної рами з двома пневматичними колесами, зливного рукава та пульта керування.



**Рис. 2.11. Загальний вигляд насоса НЖН-200:**  
1 - електричний двигун; 2 - коліно для приєднання відповідного рукава; 3 - шнек; 4 - отвір для транспортування; 5 - лопатева мішалка; 6 - поворотна рама; 7 - лапа; 8 - лебідка.



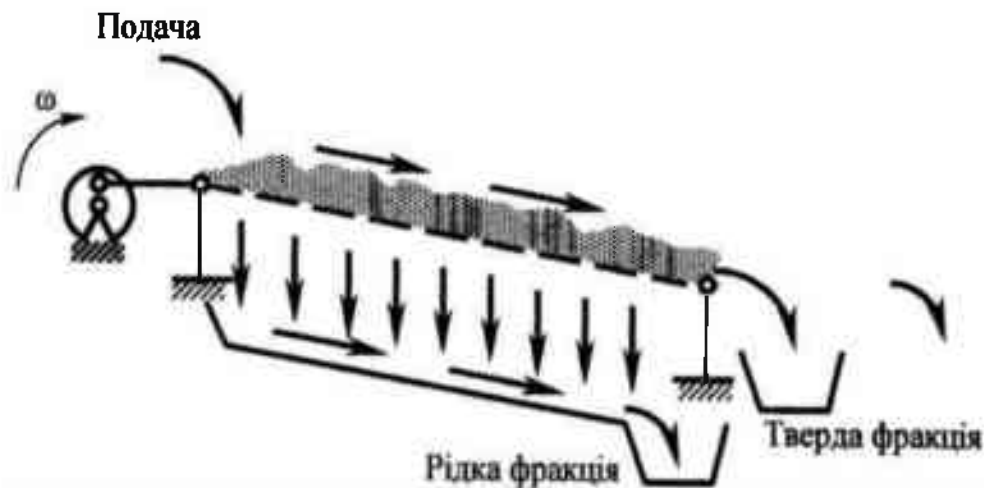
# Гомогенізація



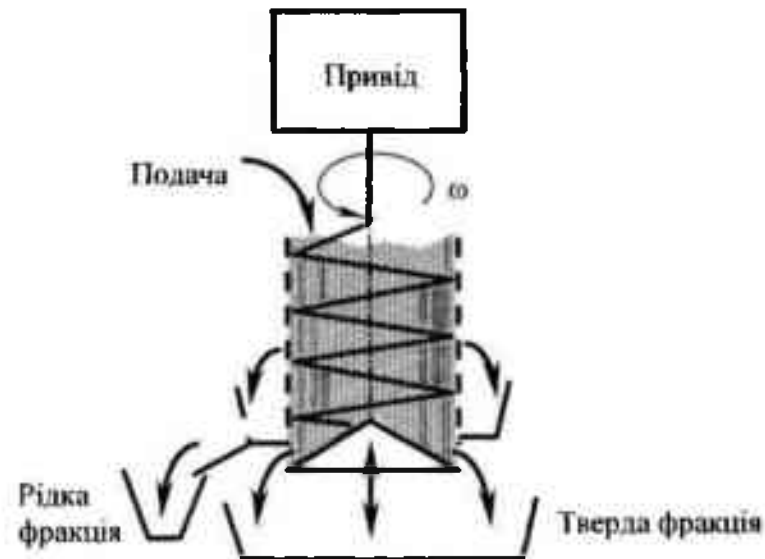
**Заглибні мішалки - гомогенізатори – серія ТВМ** застосовуються для перемішування і усереднювання густих агресивних рідин з високою концентрацією сухих речовин в різних резервуарах на сільськогосподарських, тваринницьких, харчових і промислових підприємствах, міських і побутових очисних спорудах.

# Розділення гноєкомпостних сумішей

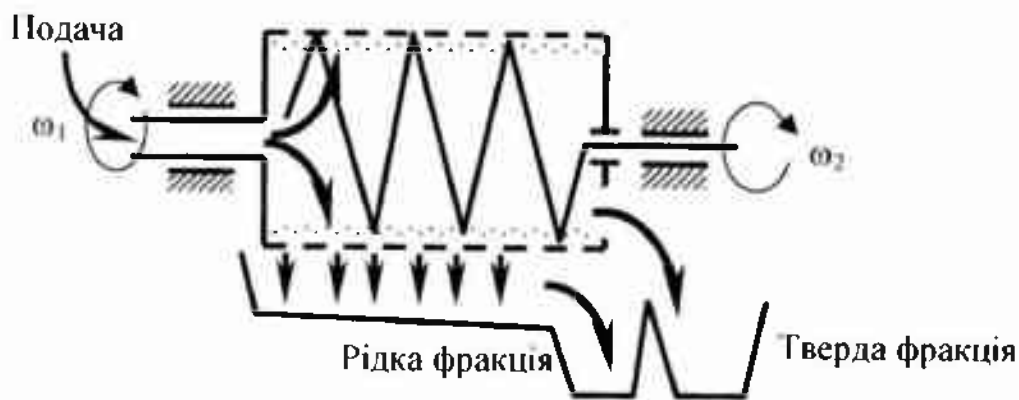
## Схема віброгрохота



## Схема шнекового пресу



## Схема фільтраційної центрифуги



## Схема дугового сита



## Рідка фракція:

Зменшення об'єму гною на 15-30% - раціональніше зберігання і транспортування

Не дає осаду і плаваючої кірки - немає необхідності в додатковому перемішуванні

Зниження втрат азоту ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) при зберіганні і транспортуванні (за рахунок витягання твердої фракції і вуглецю)

Значне зменшення неприємного запаху



Сепаратор S650



# Зворушувачі органічних відходів



Самохідні машини для швидкої і ефективної обробки органічних мас.

Вся маса ретельно перемішується і насичається киснем, що гарантує отримання якісного компосту без неприємного запаху.

Моделі з горизонтальним ротором або двома вертикальними. Продуктивність — від 500 до 3000 м<sup>3</sup>/год.

Потужність — 165, 185 і 330 л.с.

Робоча ширина: 3 і 4 м у машин з горизонтальним ротором; 2.4 м — у машини з вертикальними роторами, що є максимальним світовим показником на справжній момент.



**Аератор-змішувач моделі конструкції ІМТ НААН**



**Аератор Backhus A 30**



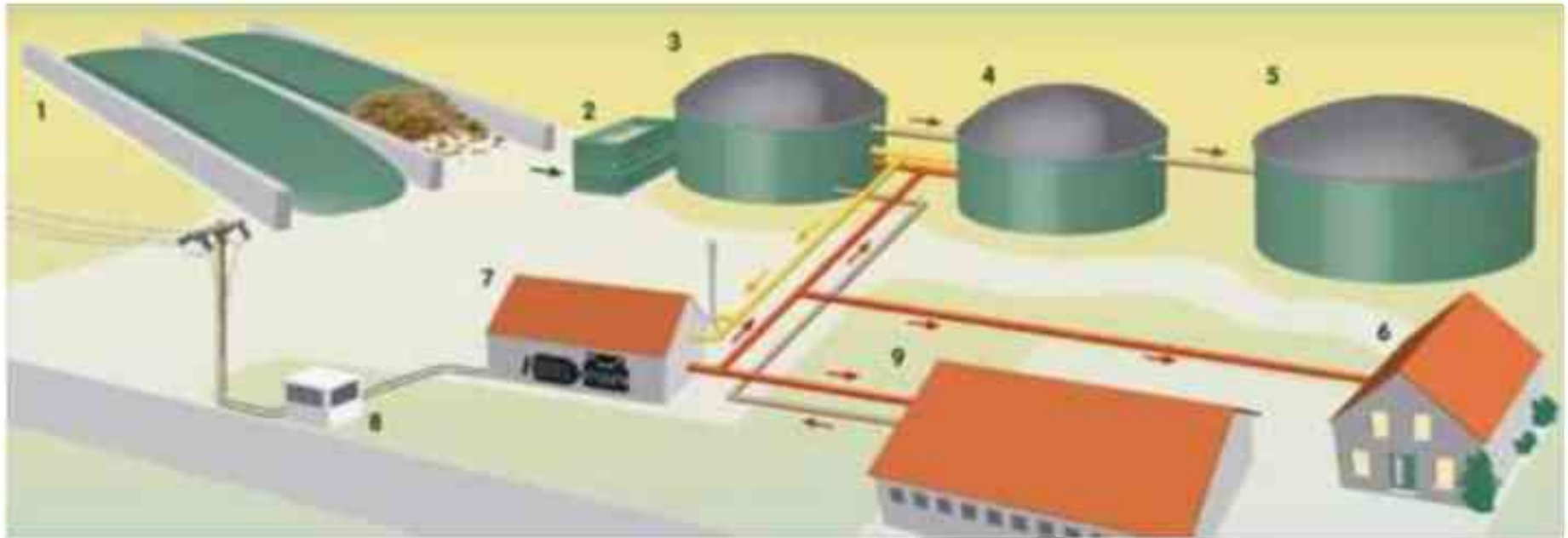
**Аератор Backhus A 40**

## Отримання біогазу та якісних органічних добрив

- **Біогаз** – це газ, що складається приблизно з 60% метану ( $\text{CH}_4$ ) і 40% вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ). Синонімами для біогазу є такі слова, як каналізаційний газ або болотяний газ, газ-метан.
- Різні види мікроорганізмів метаболізують вуглець з органічних субстратів в безкисневих умовах (анаеробно).

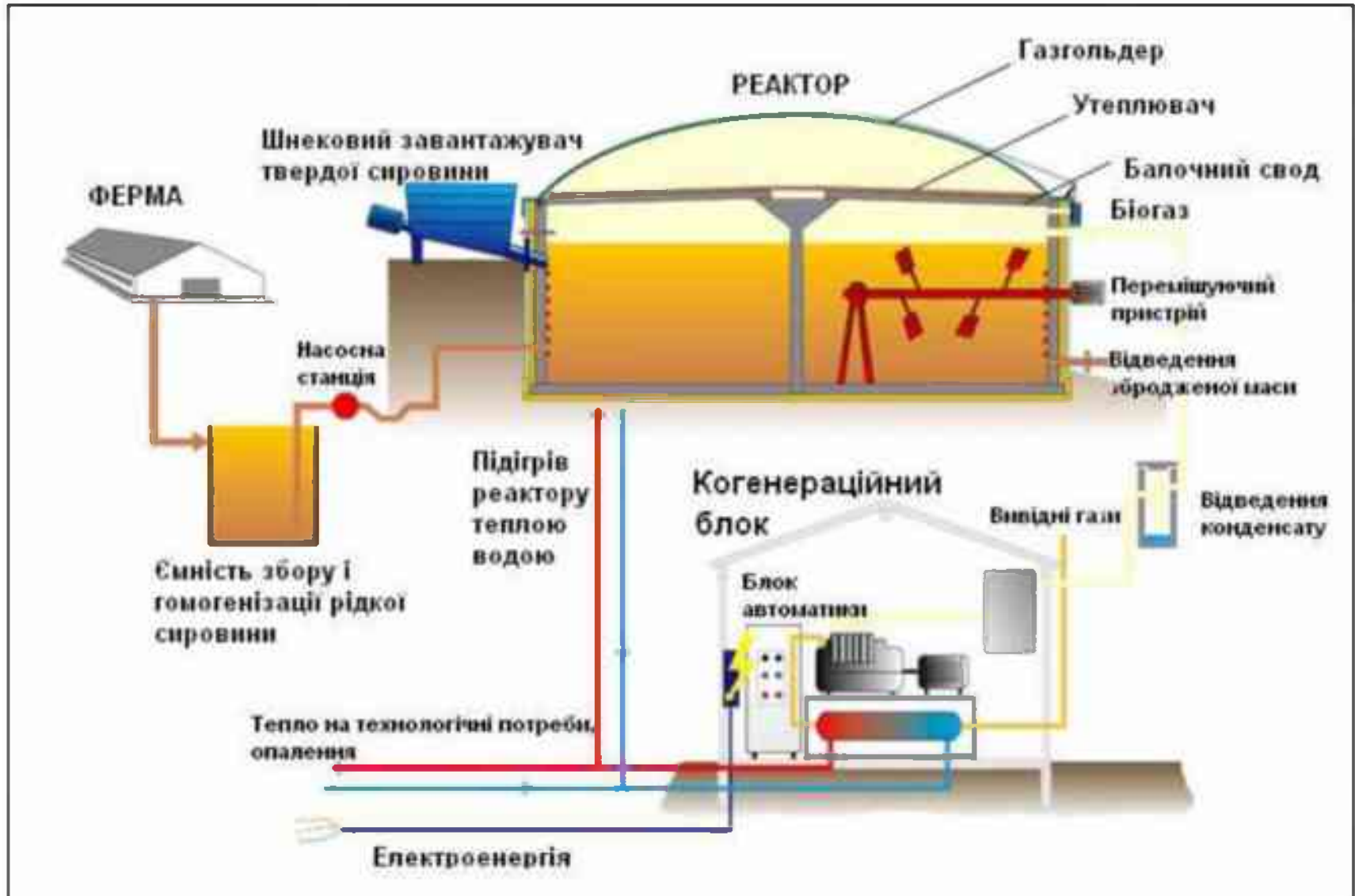


# Загальна схема біогазової установки Зорг



1 - ділянка зберігання біовідходів; 2 - система завантаження біомаси;  
3 - реактор; 4 - реактор доброджування; 5 - сховище для складування добрива; 6 - система опалювання; 7 - силова установка; 8 - система автоматики і контролю; 9 - система газопроводів

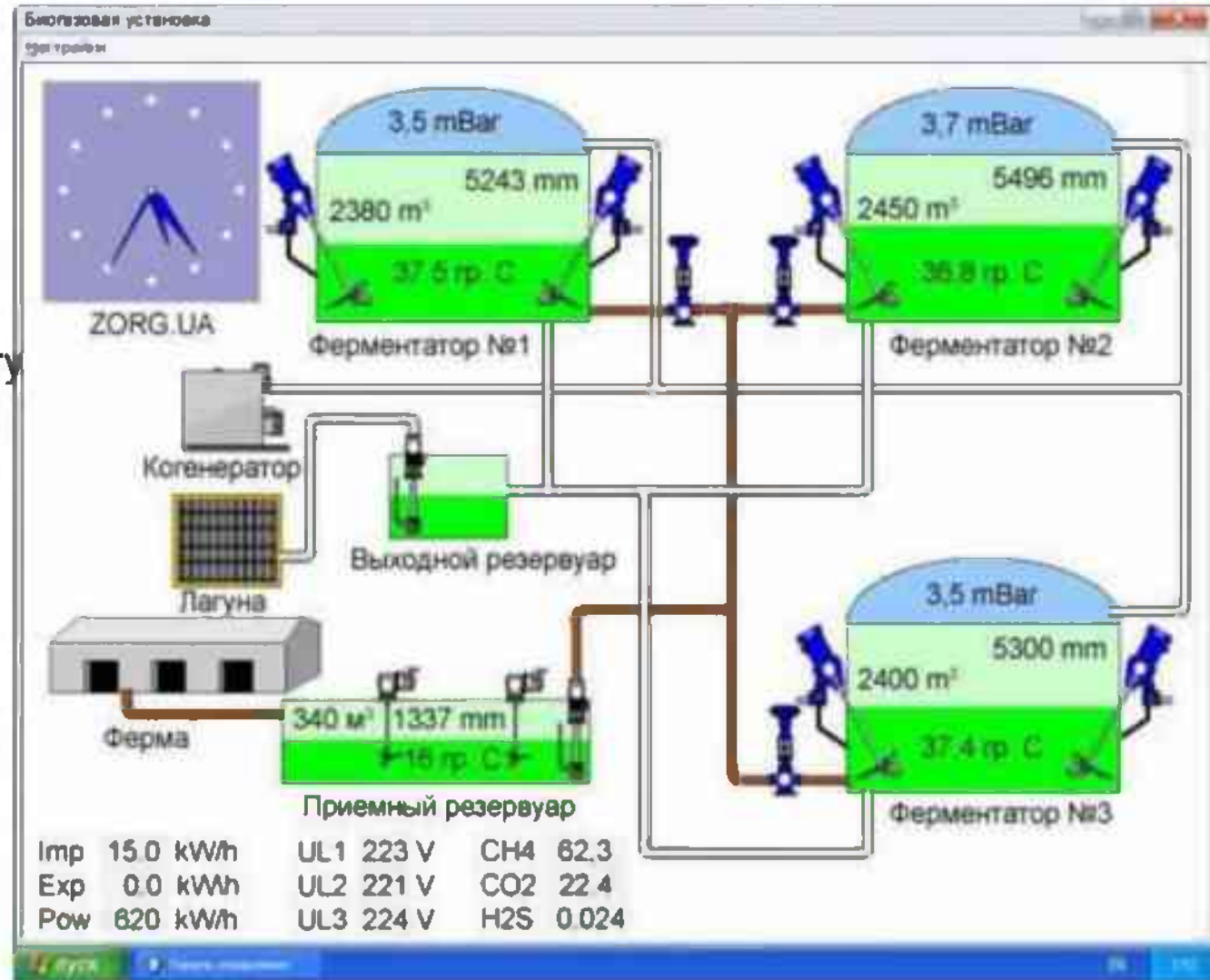
# Конструктивна схема Зорга



# Візуалізація процесів на біогазовій установці

Всією системою керує система автоматики. Система контролює роботу насосної станції, мішалок, системи підігріву, газової автоматики, генератора.

Для керування достатньо 1 людини 2 години на добу.



# Елементи біогазової установки Зорг



Завантажувач твердих відходів



Насосна станція



Реактор зсередини



Газгольдер



Аварійний клапан збросу біогазу



Сепаратор розділення шламу на рідку і тверду фракції



- **Переробка гною дає одночасно:**
- **біогаз**- на роботу біогазової установки і газового двигуна-генератора
- **електрику**- від роботи газового двигуна-генератора в електромережу
- **ТЕПЛО**- від охолодження двигуна-генератора або від спалювання біогазу - для обігріву підприємства, технологічних цілей, отримання пари, сушки насіння, сушки дров, отримання кип'яченої води для утримання худоби.
- **добрива** - при використанні таких збалансованих біодобрив врожайність підвищується на 30-50%. Звичайний гній, барду або інші відходи не можна ефективно використовувати як добриво 3-5 років. При використанні ж біогазової установки біовідходи переброджують і переброджена маса тут же може використовуватися як високоефективне біодобриво.

# Метантенк



З 1 м<sup>3</sup> метану можна отримати 9,94 кВт-год. електроенергії

З 1 м<sup>3</sup> біогазу можна отримати 6 кВт-год. електроенергії

## Розрахункова частина

**ЗАВДАННЯ:** Виконати розрахунок транспортера для видалення гною з приміщень (табл. 2.2).

Постановка задачі.

Дано: приміщення - корівник на  $m$ , голів;  
для прибирання гною - транспортер ТСН-160А;  
щільність гною з підстилкою,  $\rho = 0,6\text{т/м}^2$ .

### Варіанти індивідуального завдання

Параметри	Варіанти														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$b$ , кг	20	22	24	26	28	30	32	34	36	18	16	14	21	23	27
$p$ , кг	10	11	12	13	14	15	16	17	18	9	8	7	10,5	11,5	12,5
$m$ , гол.	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	50	60	70	80

Виконати розрахунок потужності транспортера та встановити його відповідність заданим умовам.

1. Визначають відповідність розрахованого конвеєру заданим умовам, виходячи із співвідношення:

$$N_{\text{потр}} \leq N_{\text{вст}} \quad (2.1)$$

де  $N_{\text{вст}}$  – встановлена потужність приводу конвеєра.

2. Потрібна потужність приводу

$$N_{\text{потр}} = \frac{F \cdot v}{1000 \cdot \eta}, \text{ кВт}, \quad (2.2)$$

де  $\eta$  – ККД приводу транспортера,  $\eta = 0,87$ ;

$F$  – тягове зусилля ланцюга при переміщенні гною, Н.

3. Тягове зусилля ланцюга при переміщенні гною, Н

$$F = 9,81 \cdot (G \cdot f_e + L \cdot q \cdot f_c), \text{ Н} \quad (2.3)$$

де  $G$  – маса гною у лотках транспортера, кг;

$L$  – довжина ланцюга транспортера, м;

$q$  – погонна маса ланцюга із скребками для ТСН-160А,  $q = 8,3$  кг/м;

$f_e$  – коефіцієнт тертя соломистого гною по дерев'яному жолобу,  $f_e = 0,9$ -  
1,0;

$f_c$  – коефіцієнт тертя ланцюга зі скребками по дереву,  $f_c = 0,4$ - $0,5$ .

4. Кількість гною, який видаляють із приміщення за один раз, кг:

$$G = \frac{G_{\text{доб}}}{K} = \frac{m(b + p + n)}{K}; \quad (2.4)$$

де  $m$  – кількість тварин, голів;

$b$  – добовий вихід твердих екскрементів від корови, кг;

$p$  – добовий вихід рідкого гною на тварину, кг;

$n$  – добові витрати підстилки на тварину при прив'язному утриманні, кг  
( $n = 3,0$  -  $3,5$  кг).

$K$  – кількість виймань гною з приміщення на протязі доби (кількість вмикань конвеєру).



# *Список рекомендованої літератури*

1. Дмитрів В.Т. Основи теорії машиновикористання у тваринництві: Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2008. 256 с.
2. Грицун А.В, Труханська О.О. Методичні вказівки до виконання практичних робіт студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, спеціальності 208 Агроінженерія денної та заочної форм навчання, Частина I. Вінниця: ВНАУ, 2021. -157 с.
3. Машина і обладнання для тваринництва. / І.І. Ревенко, О.О. Заболотько, В.С. Хмельовський та ін. - Ніжин, видавець ПП Лисенко М.М., 2016. 584 с.
4. Машина і обладнання для тваринництва: Посібник-практикум / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, О.О. Заболотько та ін.; К.: Кондор, 2012. 562 с.
5. Машина для тваринництва та птахівництва. Посібник: За ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНЖІПВТ ім. Л. Погорілого. 2009. 207 с.
6. Машиновикористання у тваринництві: лабораторний практикум. В.Т. Дмитрів, Ю.М. Носов, В.М. Сиротюк, Я.С. Жінчин, Б.І. Затхей, С.М. Кондур, Я.В. Шолудько; за ред. Дмитріва В.Т. Львів, 2004. 252с.

# КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. На яких фермах і операціях використовують обладнання ТСН-160А (УС-Ф-170, НШ-50, НЖН-200, УТН-10)?
2. Назвіть основні елементи обладнання для прибирання гною і їх призначення.
3. Охарактеризуйте робочий процес прибирання гною.
4. У якому напрямку доцільно переміщуватися скотарю при очищенні стійл у процесі роботи транспортера ТСН-160А?
5. Які відмінності і переваги транспортера ТСН-160А порівняно з іншими транспортерами?
6. У чому переваги скреперних установок перед скребковими транспортерами колового руху?
7. З яких умов визначається величина ходу скрепера?
8. Як регулюють зазор між ножами в насосі-подрібнювачі НЖН-200?
9. Які переваги має установка УТН-10 порівняно з насосами НЖН-200 чи НШ-50?
10. З якою метою і як регулюють всмоктувально-напірний клапан (УТН-10)?
11. На яку відстань транспортується гній за допомогою УТН-10 (НШ-50, НЖН-200)?

# ***Машини та обладнання для тваринництва***

## **Практична робота № 3**

***Тема: Обладнання для утримання овець.  
Стригальні агрегати МСУ-200А, МСО-77Б.  
Обладнання для утримання птиці.  
Кліткові батареї БКН-3, ТБК.***

**Мета роботи:** ознайомитися з обладнанням стригальних пунктів, вивчити будову принцип дії та технологічні регулювання стригальних агрегатів та їх основних елементів.

**Обладнання:** стригальний агрегат ЭСА-12/200; стригальні машинки МСО-77Б та МСУ-200





**Стрижка овець** - це складний виробничий процес, який включає такі *операції*: підгін отари до пункту, підготовка тварин, власне стрижка овець, класифікування **вовни** та її пакування.

В механізованій технології стрижки овець розрізняють *індивідуальний* і *потоківий (конвеєрний)* методи

При застосуванні *індивідуального методу* овець заганяють у бази, які розташовано біля робочих місць стригалів. Стригаль або робітник-подавальник підводить вівцю до робочого місця і кладе її на стелаж або спеціальний стіл. Залежно від кваліфікації стригаль під час стрижки один або два рази перевертає вівцю, інколи попередньо виключаючи машинку

***Потоковий метод*** стрижки овець здійснюється на спеціальних конвеєрах або карусельних установках. Робітник-подавальник підводить вівцю до конвеєру або карусельної установки, кладе на робоче місце стригалю (рухомий стіл) і кріпить до стола спеціальними пасами. Рухомий стіл із вівцями переміщується від одного стригалю до іншого, кожний обстригає певні ділянки тіла тварини. Потім інший підсобний робітник вівцю розв'язує і випускає у баз для обстрижених овець, а руно кладе на транспортер, по якому воно подається на зважування і класифікування.

## ЗАГАЛЬНА БУДОВА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

Стрижка овець може бути організована на стаціонарних або пересувних пунктах, комплекти обладнання яких створюють потокову лінію, що забезпечує механізацію стрижки овець та первинної обробки вовни.

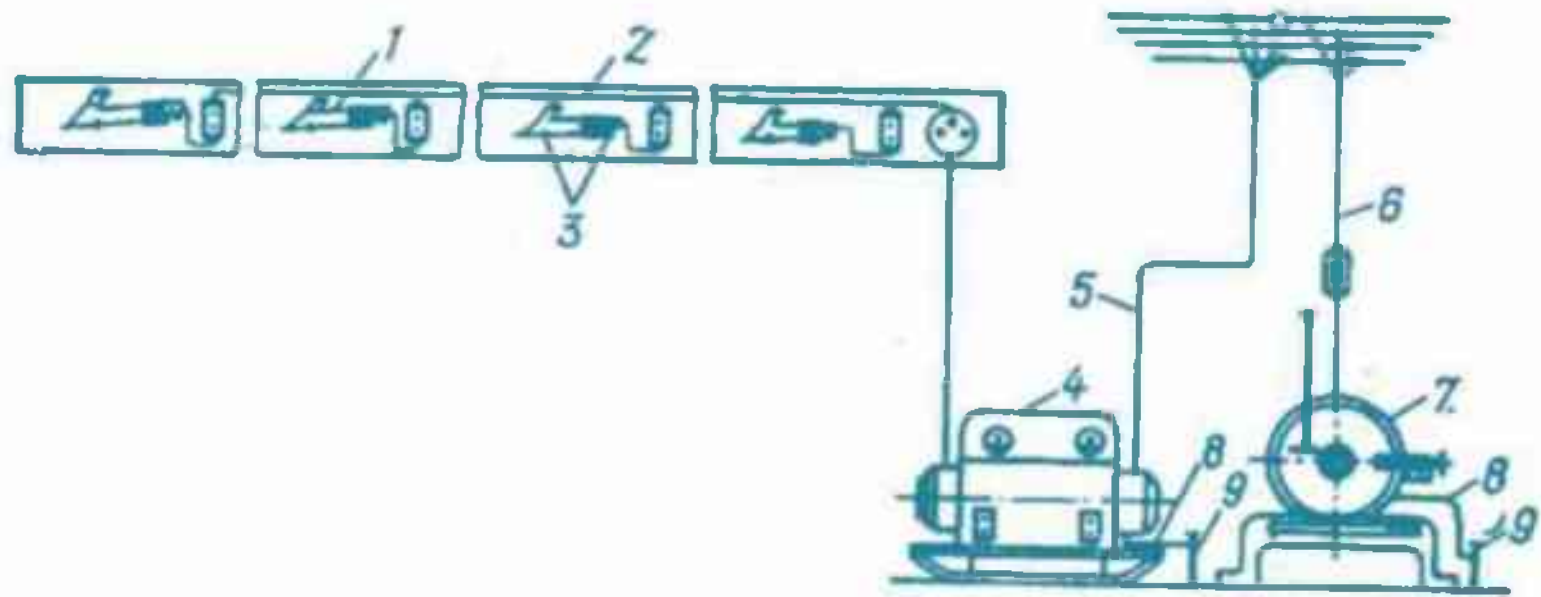
До складу комплектів пересувних пунктів (ВСЦ-24/200) входить таке основне обладнання:

- універсальне переносне накриття у вигляді збірного каркасу з металевих труб, накритего брезентом (використовується як двоскатний навіс для захисту від непогоди);
- переносна огорожа заgonу непострижених овець;
- переносні столи-стелажі для стрижки;
- електростригальний агрегат, сучасна модифікацію якого включає електростанцію або блок перетворювача струму, стригальні машинки та точильний апарат;
- транспортер вовни;
- ваги для зважування рун;
- стіл для класифікування та гідравлічний прес для пакування вовни;
- бокси для тимчасового зберігання класифікованої вовни до пресування;
- побутове обладнання (бак для води, рукомийники, духова, табуретки, тощо).

## Технічна характеристика стригального агрегату ЭСА-12/200А

### Технічна характеристика стригального агрегату ЭСА-12/200А

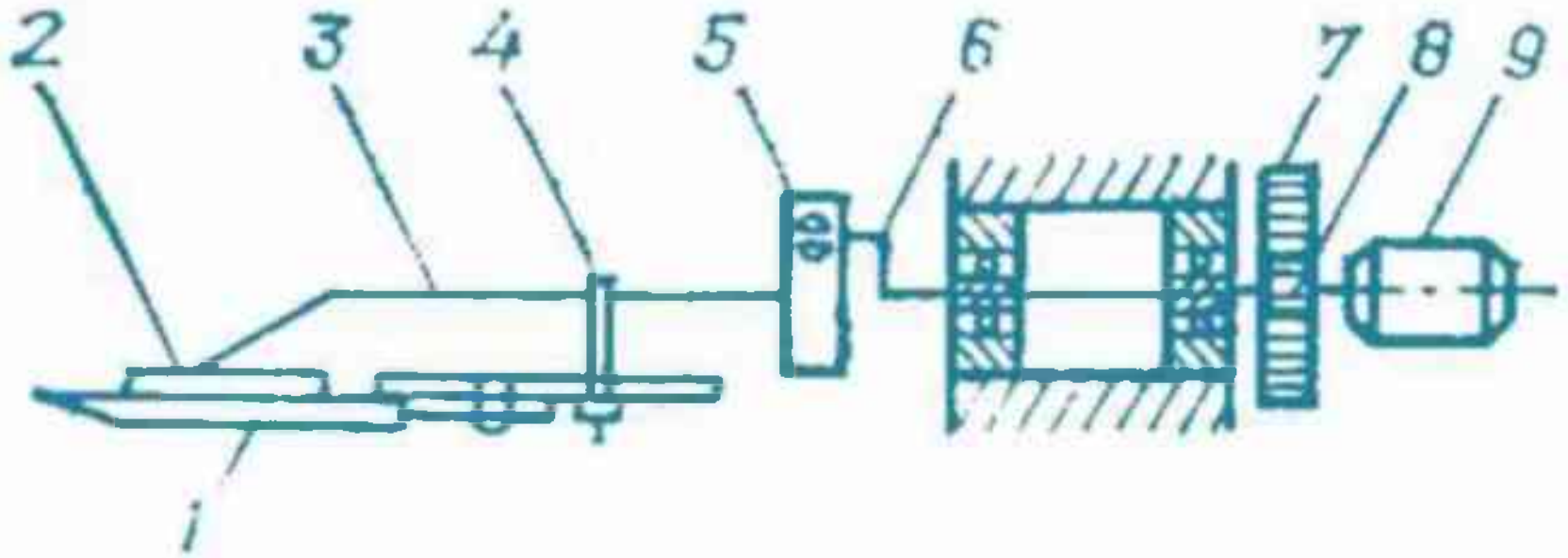
Кількість овець, що обслуговується, голів	1	200
<i>Продуктивність, голів/год</i>	<i>120</i>	
Потужність встановлених двигунів, кВт		6,3
Потужність, яка використовується, кВт		2,3
Маса, кг		260



1 – стригальна машинка, 2 – електромережа низької напруги, 3 – кронштейни для підвішування машинки, 4 – перетворювач струму, 5, 6 – кабелі живлення, 7 – заточувальний апарат, 8 – провід заземлення, 9 – штир заземлення.

Рис. 1. Загальна схема електростригального агрегату ЭСА-12/200

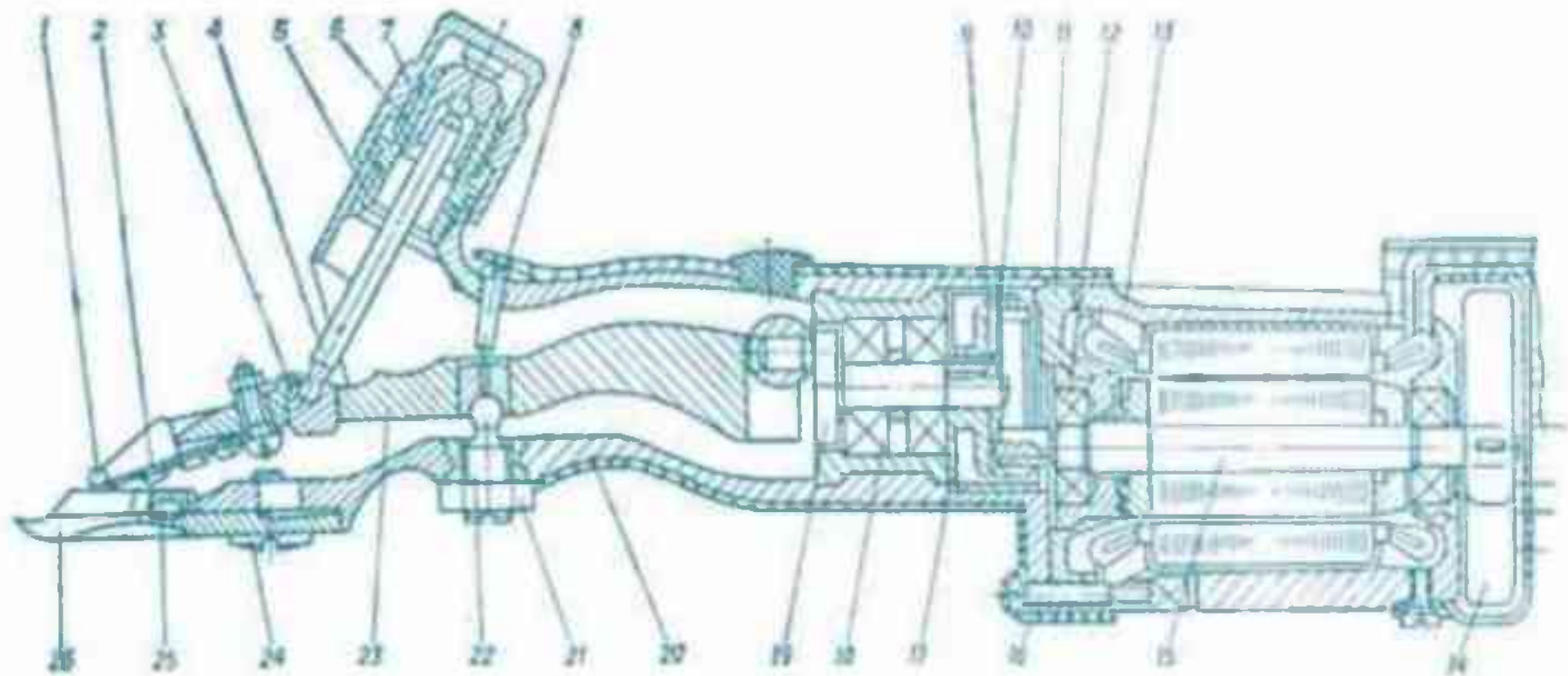
## Стригальна машинка МСУ-200А (МСУ-200)



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

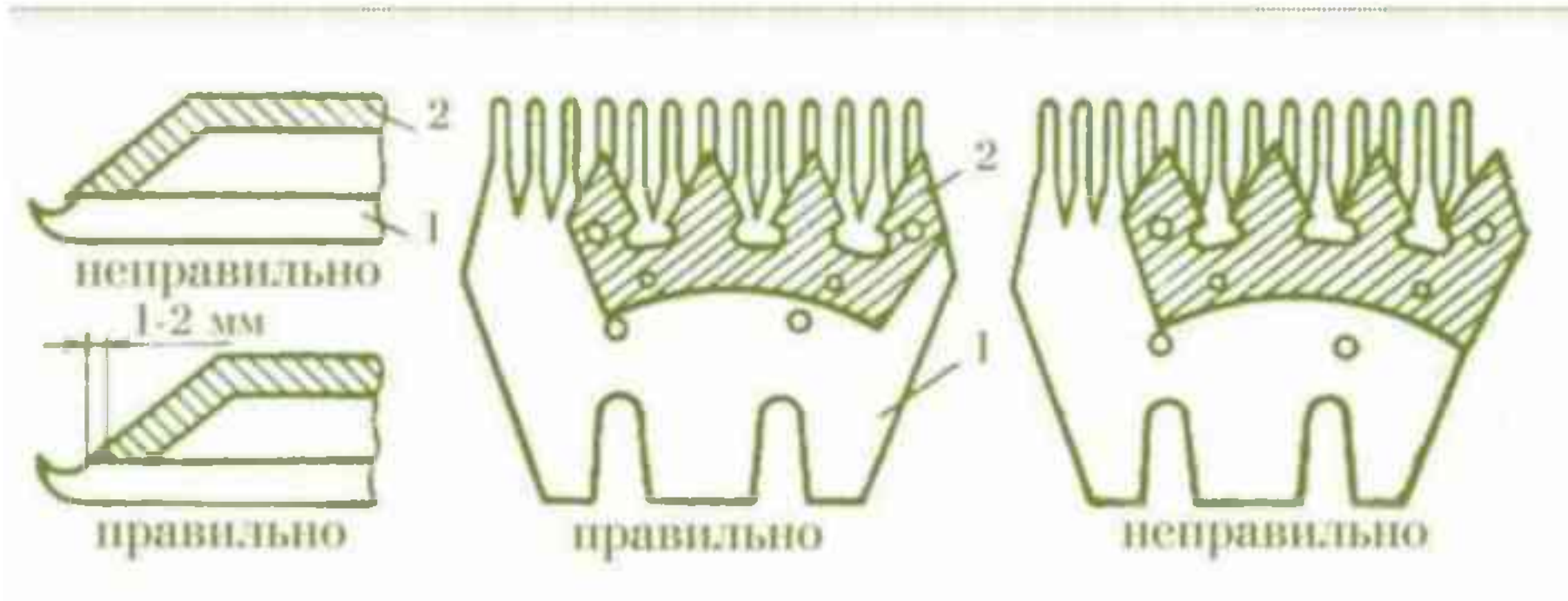
**Кінематична схема стригальної машинки МСУ-200**





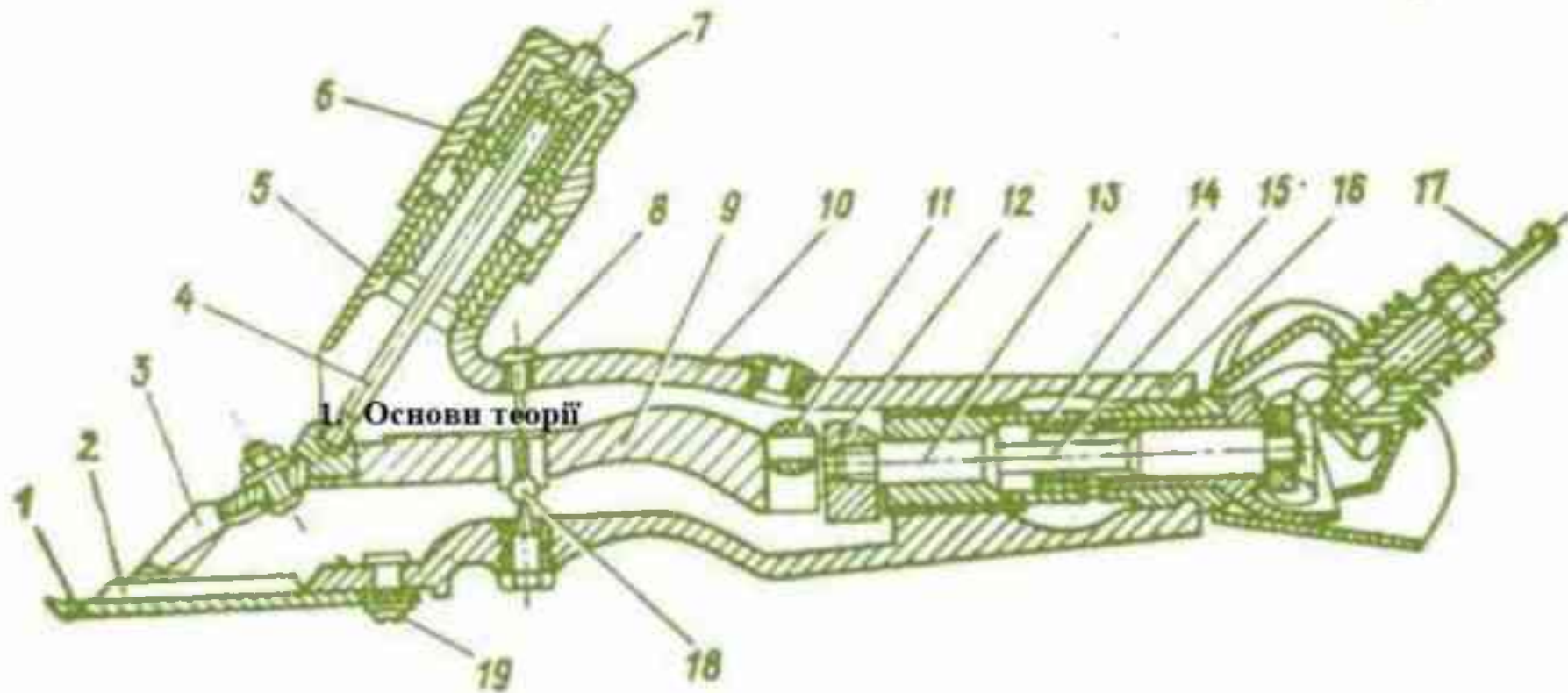
1, 2 – ліва та права натискні лапки, 3 – під'ятник підп'рного стержня, 4 – підп'рний стержень, 5 – штуцер, 6 – натискний патрон, 7 – натискна гайка, 8 – запобіжний гвинт, 9 – зубчасте колесо, 10 – штифт, 11 – щит підшипника, 12 – підшипник, 13 – корпус електродвигуна, 14 – вентилятор, 15 – вал-шестерня 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.

## РЕГУЛЮВАННЯ ПОЛОЖЕННЯ ГРЕБІНКИ НА ВИХІД ЗУБЦІВ



(а) та відносний хід ножа (б): 1 – гребінка, 2 - ніж

## СТРИГАЛЬНА МАШИНКА МСО-77Б



1 - гребінка; 2 - ніж; 3 - притискна лапка, 4 - упорний стержень, 5 - шийка корпуса, 6 - натискна гайка, 7 - натискний стакан, 8 - обмежувальний гвинт, 9 – двоплечий важіль, 10 - суконна обшивка, 11 - ексцентриковий шарнір, 12 – ексцентрик, 13 - вал ексцентрика, 14, 15 – втулки, 16 – корпус, 17 - передавальний вал, 18 - центр коливання важеля, 19 - гвинт кріплення гребінки

**Різальний апарат** призначений для зрізування вовни, складається з двох частин: ніж і гребінка.

**Ніж** - це рухомий елемент різальної пари. Виготовлений із легованої сталі і має чотири зуби. У ньому просвердлено шість отворів: два отвори меншого діаметру під вусики лапок натискного механізму, два отвори більшого діаметра для пружини натискних лапок і два - для закріплення ножа на державці заточувального агрегату. З метою зниження вібрації машинки під час роботи, ніж виготовлено пустотілим для його полегшення.

**Гребінка** - це стальна пластина, на якій є тринадцять зубів і два отвори для закріплення її на державці заточувального агрегату. По всій ширині гребінки нарізано еліптичну канавку для зменшення площі тертьової поверхні і затримування астила на її поверхні.

**Натискний механізм** забезпечує мінімально необхідний зазор між робочими поверхнями ножа і гребінки.

**Ексцентриковий механізм** призначений для перетворення обертального руху вала на коливальний рух важеля і ножа.

**Шарнірний механізм** призначений для передачі крутного моменту від гнучкого вала на приводний валик машинки за будь-якого положення машинки.



**Корпус** з'єднує всі механізми і є водночас рукояткою машинки. Він обшитий тканиною для запобігання перегріву руки стригаля під час інтенсивної роботи. У корпусі є чотири отвори: для центра обертання, для запобіжного гвинта і два для заглушок.

Технічна характеристика стригальної машинки МСО-77Б:

Ширина захвату, мм - 77.

Кількість подвійних ходів за хвилину - 1800.

Кількість зубів ножа - 4.

Кількість зубів гребінки - 13.

Маса, кг - 1,1.

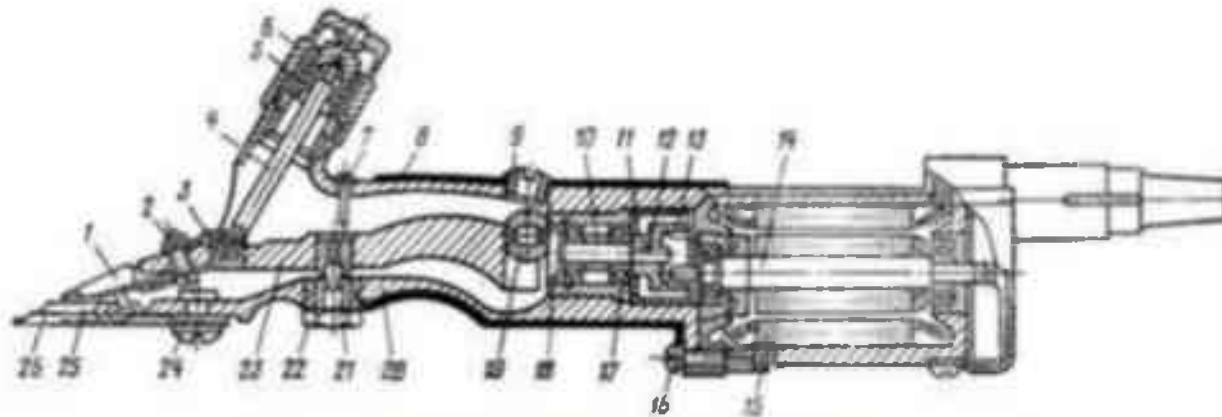
Стригальна машинка приводиться від електродвигуна АОЛ-012-3С через гнучкий вал ВГ-10, який складається з таких частин:

- стальне осердя (чотирижильний трос діаметром 10 мм);
- панцир;
- брезентовий кожух;

Маса гнучкого вала - 1,6 кг, довжина - 1,5 м.

Електродвигун привода АОЛ-012-3С асинхронний трифазний. Потужність 0,12 кВт; напруга 220/380 В; частота обертання 2800 об/хв.; маса 3,4 кг.

Під час роботи стригальна машинка МСО-77Б створює реактивний момент, що повертає машинку в руці стригаля, а це призводить до швидкої втомлюваності працівника. У процесі роботи на руку стригаля припадає маса машинки плюс половина маси гнучкого вала, тобто 1,9 кг.



**Рис. 3.3. Стригальна машинка МСУ-200:**

- 1 - натискна лапка; 2 - гвинт із гайкою; 3 - пружина; 4 - упорний стрижень;  
5 - натискний патрон; 6 - натискна гайка; 7 - запобіжний гвинт; 8 - чохол;  
9 - заглушка; 10, 11 - втулки; 12 - шпонка; 13 - зубчасте колесо;  
14 - електродвигун; 15, 22 - гайки; 16 - гвинт; 17 - валець; 18 - вал ексцентрика;  
19 - ролик; 20 - корпус; 21 - центр обертання; 23 - важіль;  
24 - гвинт кріплення гребінки; 25 - ніж; 26 - гребінка.



**Рис. 3.4. Вівця після стрижки.**

**Правила техніки безпеки під час стриження овець.**

Перед початком стриження овець особа, яка за це відповідає, має перевірити стан стригального агрегату і знання правил техніки безпеки стригальними та іншими робітниками механізованих стригальних пунктів з обов'язковим записом у журналі реєстрації інструктажів з техніки безпеки.

Стригальний пункт має бути обладнаний засобами пожежогасіння, аптечкою, місцем для куріння, комплектами спеціального одягу і взуття.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які вимоги ставлять до стриження овець?
2. Яка будова стригальної машинки МСУ-200?
3. Яка будова стригальної машинки МСО-77Б?
4. Що входить у склад електростригального агрегату ЕСА-12Г?
5. Яке призначення і будова гнучкого вала ВГ-10?
6. Недоліки стригальної машинки МСО-77Б?
7. Які переваги стригальної машинки МСУ-200?
8. Які операції щоденного технічного обслуговування проводять перед початком роботи стригальної машинки?
9. Які регулювання проводять у стригальній машинці?
10. Як змащують стригальну машинку?

# ***Машини та обладнання для тваринництва***

## **Практична робота № 4**

***Тема: Молоткові дробарки КДУ-2, ДКМ-5, ДБ-5.  
Агрегати для приготування вітамінного  
борошна АВМ-1,5, АВМ-0,65***

**Мета роботи:** вивчити будову принцип дії та технологічні регулювання молоткових подрібнювачів кормів

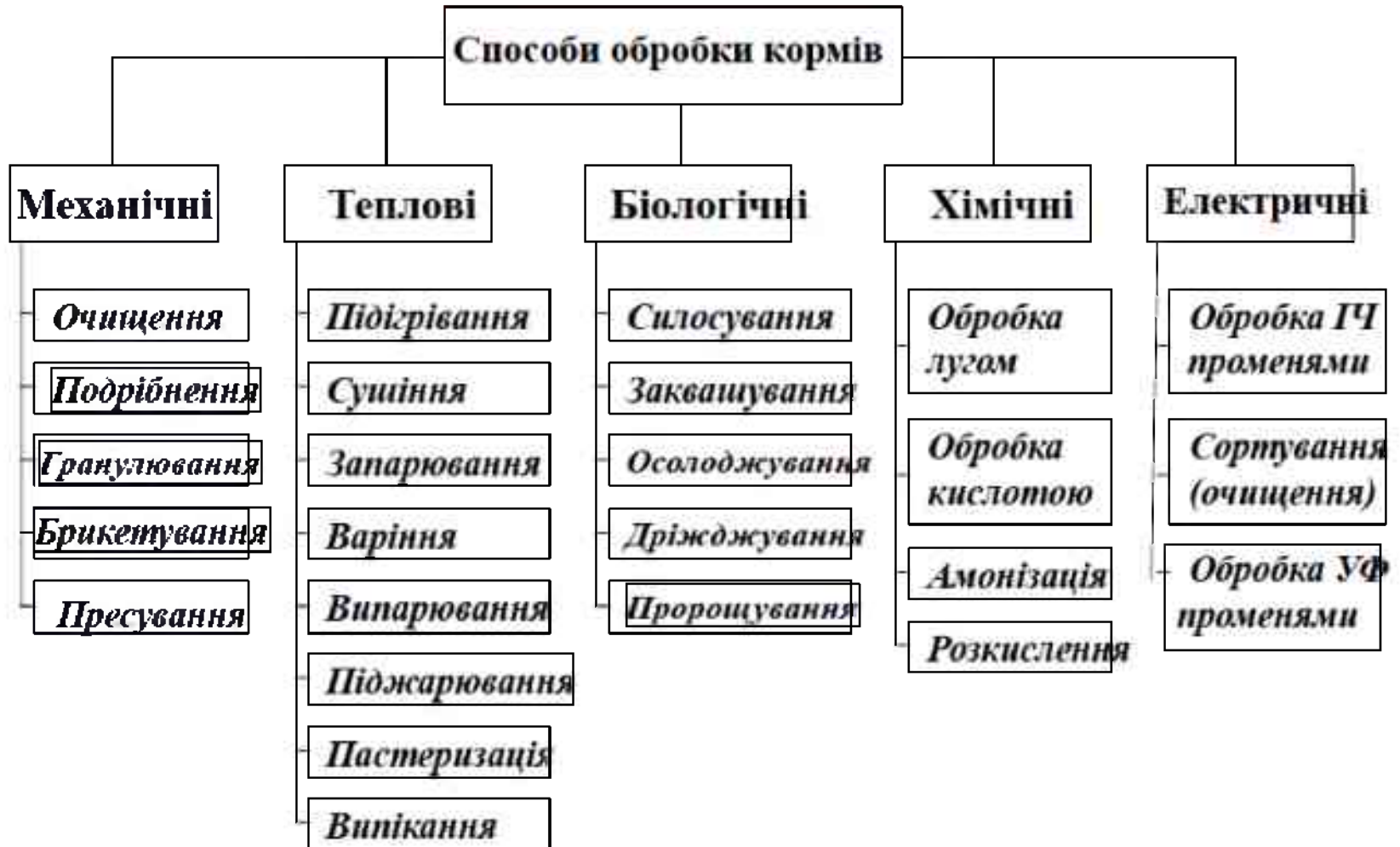
**Обладнання:** молоткові дробарки (КДУ-2, ДКМ-5, ДЗМ-0,8, ДЗ-3-0,2); високотемпературні пневмобарабанні агрегати (АВМ-0,65Р та АВМ-1,5Р).



## **Мета підготовки кормів:**

- Збільшується і покращується поїдання кормів
- Підвищується і прискорюється перетравність кормів
- Скорочуються витрати енергії тварин на пережовування корму
- Розширюється асортимент кормів
- Поліпшується транспортування
- Підвищується збереження поживних речовин.

## Класифікація способів обробки кормів



# ***Загальна технологічна схема приготування кормів***



# ***Оцінка поживності кормів***

- ***Загальна поживність корму*** - вміст у ньому всіх органічних речовин або величина внесеної з ним енергії.
- ***Енергетична поживність корму*** - вміст в ньому кормових одиниць.
- ***За кормову одиницю прийнята поживність 1 кг сухого вівса***

За хімічним складом і фізіологічної дією на організм тварин рослинні корми поділяють на **об'ємні і концентровані**.

До **об'ємних** відносять такі, у яких в одному кілограмі маси міститься менше 0,5 кг перетравних речовин, або 0,65 к.од. – це грубі і соковиті корми, а також водянисті відходи цукрового, крохмального і бродильного виробництв.

До **концентрованих** кормів відносять зернові корми і комбіновані, основу яких складають зернові корми (в 1 кг >0,5 кг перетравних речовин, або 0,65 к.од.).



# Технологічні схеми підготовки кормів до згодовування



# Класифікація молоткових подрібнювачів

ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

СПЕЦІАЛЬНІ

УНІВЕРСАЛЬНІ

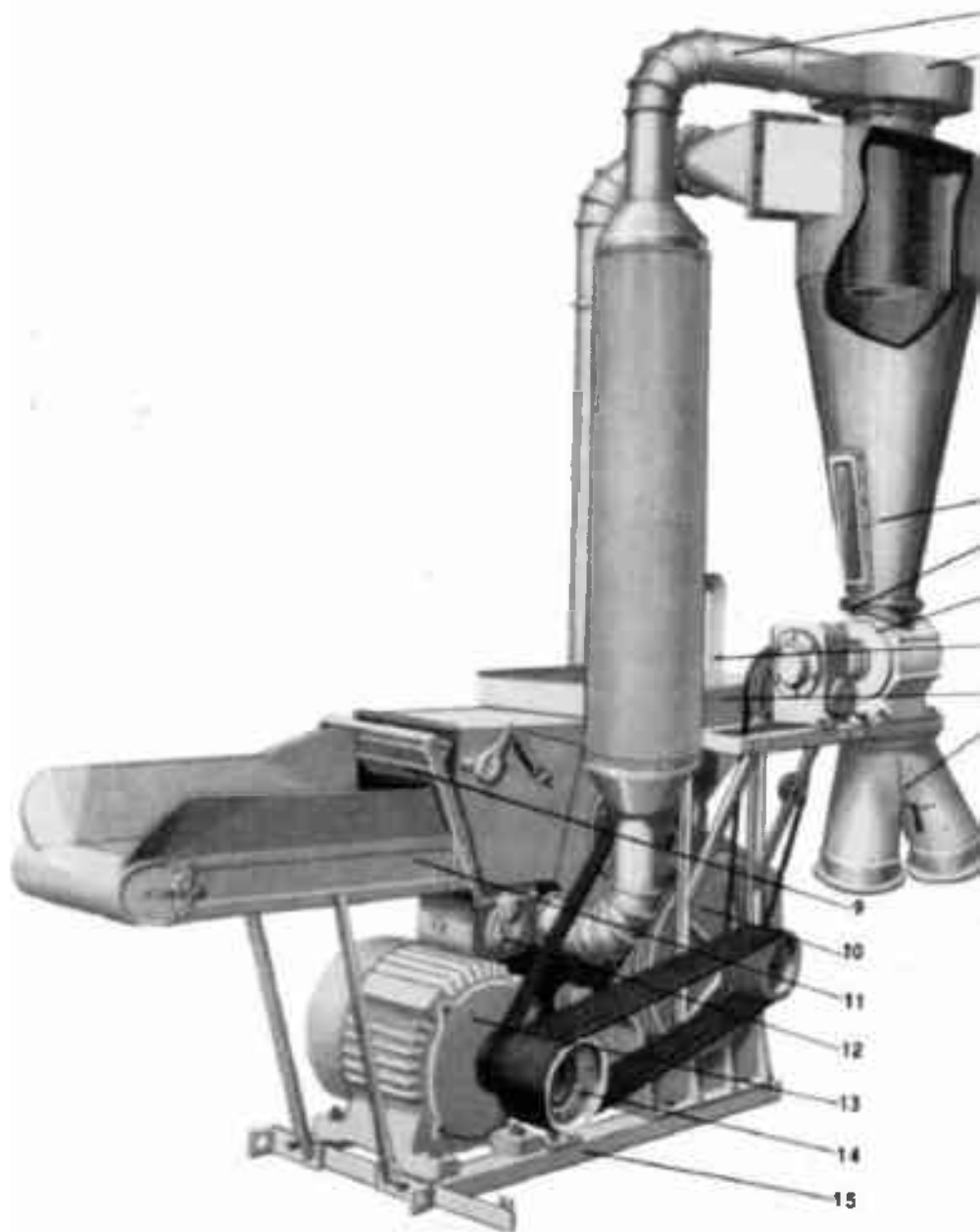
КОМБІНОВАНІ



ИСК-1

## Універсальні молоткові подрібнювачі





## Кормодробарка КДУ-2:

- 1 - зворотній трубопровід з фільтром;
- 2 - верх циклону;
- 3 - циклон;
- 4 - редуктор шлюзового затвору;
- 5 - шлюзовий затвор;
- 6 - рамка амперметра-індикатора;
- 7 - приймальний бункер;
- 8 - розтруб циклону;
- 9 - пресувальний транспортер;
- 10 - дробильна камера;
- 11 - живильний транспортер;
- 12 - редуктор транспортера;
- 13 - електродвигун;
- 14 - шків з автоматичною фрикційною муфтою;
- 15 - рама.



# ЗА КОНСТРУКТИВНИМ ВИКОНАННЯМ

ВІДКРИТОГО І ЗАКРИТОГО ТИПІВ

З ПЕРИФЕРІЙНОЇ І ЦЕНТРАЛЬНОЮ (осьовою) ПОДАЧАМИ СИРОВИНИ

З ПРИСТРОЄМ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ДЕФОРМУВАННЯ АБО ПОДРІБНЕННЯ СИРОВИНИ І БЕЗ НЬОГО

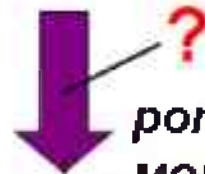


вільний вихід з камери

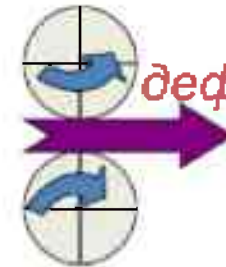
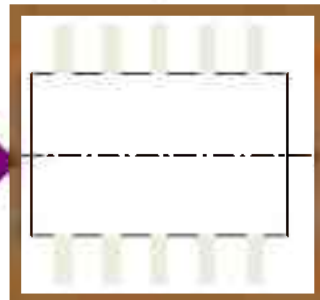
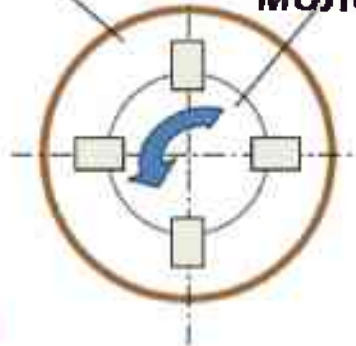
або

з РЕШЕТОМ – закритий

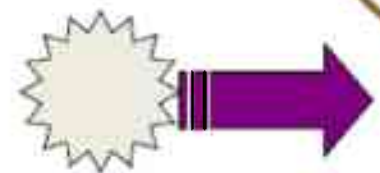
дробильна камера



ротор з молотками



деформування



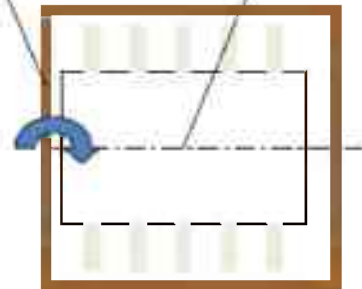
подрібнення

# ЗА КОНСТРУКТИВНИМ ВИКОНАННЯМ

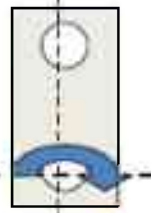
З ГОРИЗОНТАЛЬНИМ І ВЕРТИКАЛЬНИМ РОЗМІЩЕННЯМ БАРАБАНУ



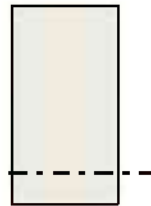
? вісь обертання



З ШАРНІРНО ТА ЖОРСТКО ЗАКРІПЛЕНИМИ МОЛОТКАМИ



вісь обертання



вісь кріплення

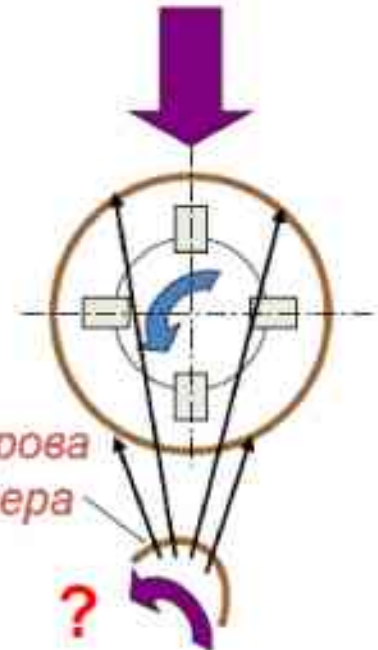
З ЦИЛІНДРИЧНИМИ І БОКОВИМИ РЕШЕТАМИ



бокові

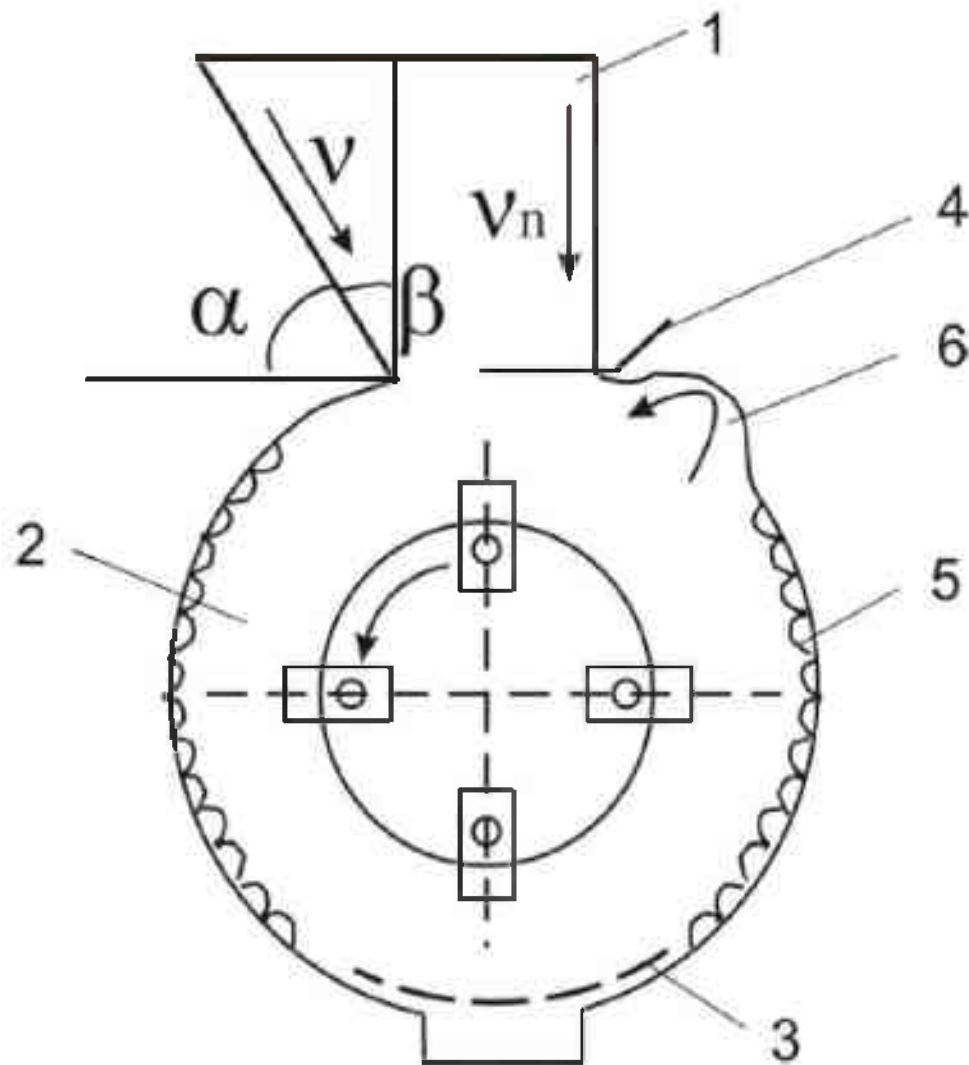
циліндричні

З ВИХРОВОЮ КАМЕРОЮ І БЕЗ НЕЇ



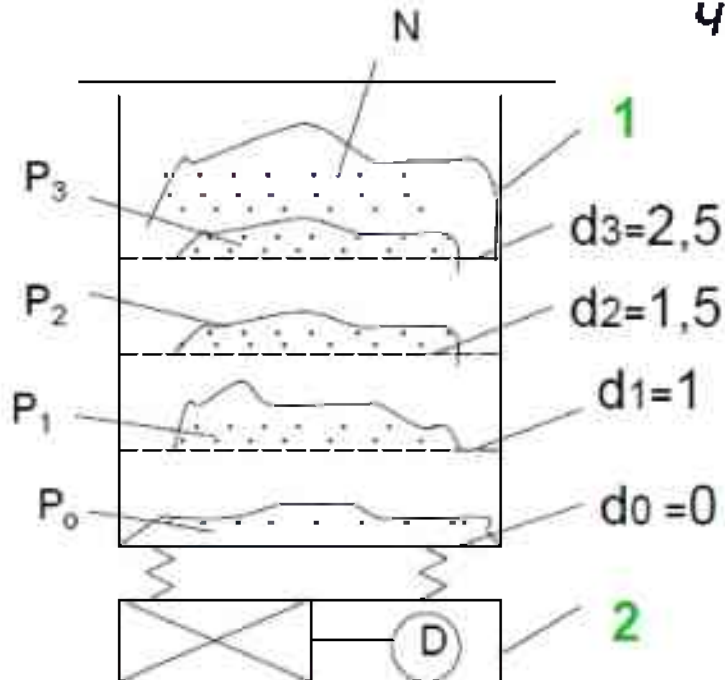
вихрова камера

## Будова молоткової дробарки для сипких матеріалів



- 1 – живильник (бункер),
- 2 – робоча камера з молотковим барабаном,
- 3 – пристрій для сепарації (решето),
- 4 – засувка, 5 – дека,
- 6 – вихрова камера.

## Середньозважений розмір часток (модуль)



(3.1)

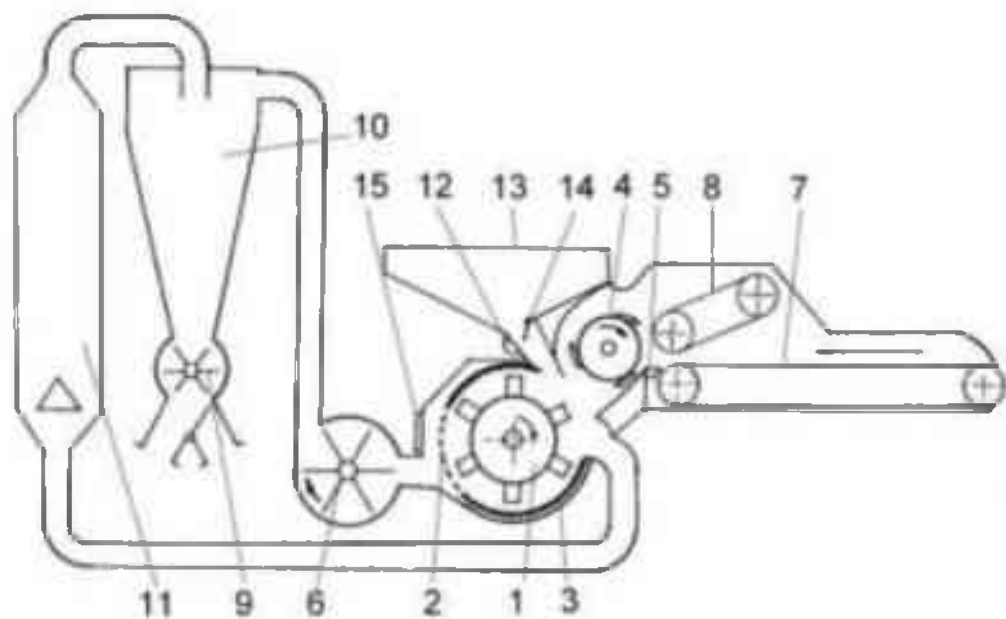
$$M = \frac{\kappa_0 P_0 + \kappa_1 P_1 + \kappa_2 P_2 + \dots + \kappa_n P_n}{P}$$

$$\kappa_0 = (d_0 + d_1) / 2$$

### Схема решітного класифікатора

1-набір решіт, 2-привод,  $d$ -розмір отворів решіт, мм;  $P_0$ ,  $P_1 \dots P_n$  – маса фракцій на решеті, г

**Кормодробарка «Українка» КДУ-2М** - це універсальна машина, призначена для подрібнення всіх видів зерна, качанів кукурудзи, сіна, зеленої маси, силосу і коренеплодів (рис. 8.1). Крім того, на ній можна готувати суміші з двох-трьох компонентів і збагачувати їх рідкими добавками.



а



б

**Рис. 8.1. Конструктивно-функціональна схема (а) і загальний вигляд дробарки КДУ-2:**

- 1 - молотковий ротор; 2 - змінне решето; 3 - дека; 4 - ножовий барабан; 5 - протиризальна пластина; 6 - вентилятор; 7 - горизонтальний конвеєр; 8 - похилий конвеєр; 9 - шлюзовий затвор; 10 - циклон; 11 - зворотний повітропровід з фільтром; 12 - магнітний сепаратор; 13 - завантажувальний бункер; 14 - заслінка; 15 - накривка.



Після подрібнення соковитих кормів робочу камеру очищають від решток корму і промивають водою, яку подають крізь спеціальний колектор (у лівій кришці камери) за увімкненого ротора. Магнітні сепаратори знімають, очищають і висушують.

У процесі експлуатації дробарки молотки спрацьовуються. Для забезпечення якісного подрібнення кормів і зниження витрат енергії молотки дробарки періодично переставляють на нові робочі грані. Щоб переставити або замінити молотки, відкривають накривку дробильної камери, знімають шплінт

У середній частині осі молотків, відкривають лючок у боковині камери під циклоном і, повертаючи ротор, суміщують вісь молотків з лючком, крізь нього закручують спеціальний штир у торцевий отвір осі молотків і виймають її. Під час заміни або переставляння потрібно дотримуватися рекомендованої схеми розміщення молотків і балансувати ротор.

**Таблиця 8.1.**

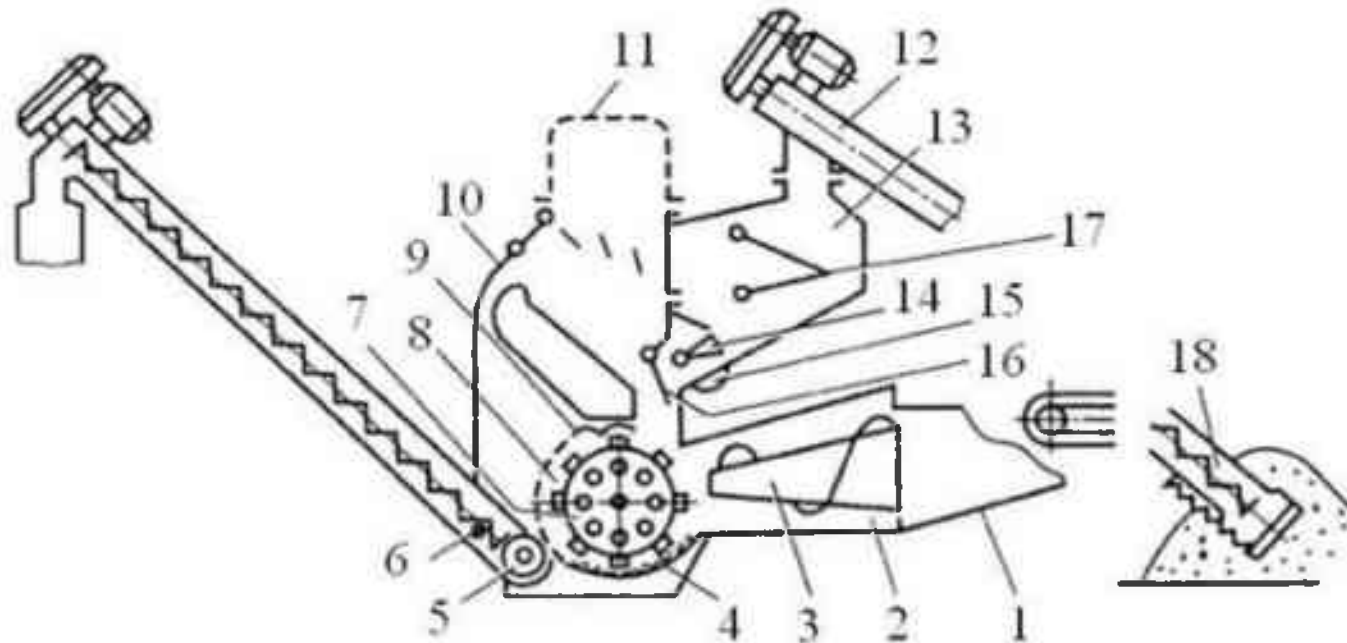
**Технічна характеристика дробарки КДУ-2М**

<b>Показник</b>	<b>КДУ-2</b>
<b>Продуктивність, т/год, під час подрібнення:</b>	
- зерна	2,0
- сіна на борошно	0,5
- зеленої маси	3,0
- коренеплодів	7,0
<b>Потужність електродвигуна, кВт</b>	<b>30</b>
<b>Частота обертання вала ротора, об/хв.</b>	<b>2725</b>
<b>Кількість молотків на роторі, шт.</b>	<b>90</b>
<b>Діаметр отворів змінних решіт, мм</b>	<b>4, 6, 8, 10</b>

**Дробарка ДКМ-5** призначена для подрібнення зерна і грубих кормів у технологічних лініях приготування кормів на тваринницьких фермах або зерноскладах (рис. 8.2). В її корпусі розміщена камера подрібнення з молотковим ротором, живильник грубих кормів, зерновий бункер, відокремлювач пилу з фільтрувальним рукавом, шнеки та електрообладнання.

Живильник грубих кормів складається з приймального лотка, нерухомого внутрішнього і рухомого зовнішнього конічних шнеків.

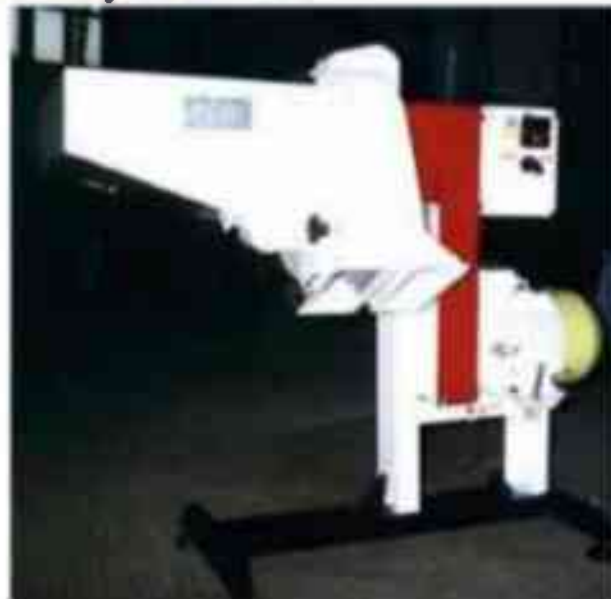
Камера подрібнення виготовлена у вигляді сталевого зварного корпусу, всередині якого встановлено молотковий ротор.



**Рис. 8.2. Конструктивно-функціональна схема дробарки ДКМ-5:**

- 1 - лотік; 2 - зовнішній шнек живильника; 3 - внутрішній шнек; 4 - дека;
- 5 - шнек; дробарки; 6 - розвантажувальний шнек; 7 - молотковий ротор;
- 8 - камера подрібнювання; 9 - решето; 10 - пиловідокремлювач; 11 - фільтр;
- 12 - завантажувальний шнек; 13 - бункер; 14, 16 - заслінки; 15 - магнітний сепаратор; 17 - датчики рівня; 18 - забірний пристрій.

**Дробарка ДЗМ-0,8** призначена для переробки всіх видів зерна (рис. 8.4). Дробарка складається з рами, дробильної камери, зернового бункера з накривкою, шафи керування, електродвигуна, ротора з молотками, знімного решета та вивантажувальної горловини.



**Рис. 8.4. Загальний вигляд дробарки ДЗМ-0,8.**

**Дробарка ДЗ-3-0,2** призначена для переробки всіх видів зерна (рис. 8.5).

Дробарка складається із завантажувального шнека, бункера, дробильної камери, вивантажувального шнека, шафи керування, електроприводу. Крізь завантажувальний шнек матеріал потрапляє в бункер, звідки самопливом в дробильну камеру. Подача зерна регулюється заслінкою.



**Рис. 8.5. Загальний вигляд дробарки ДЗ-3-0,2.**



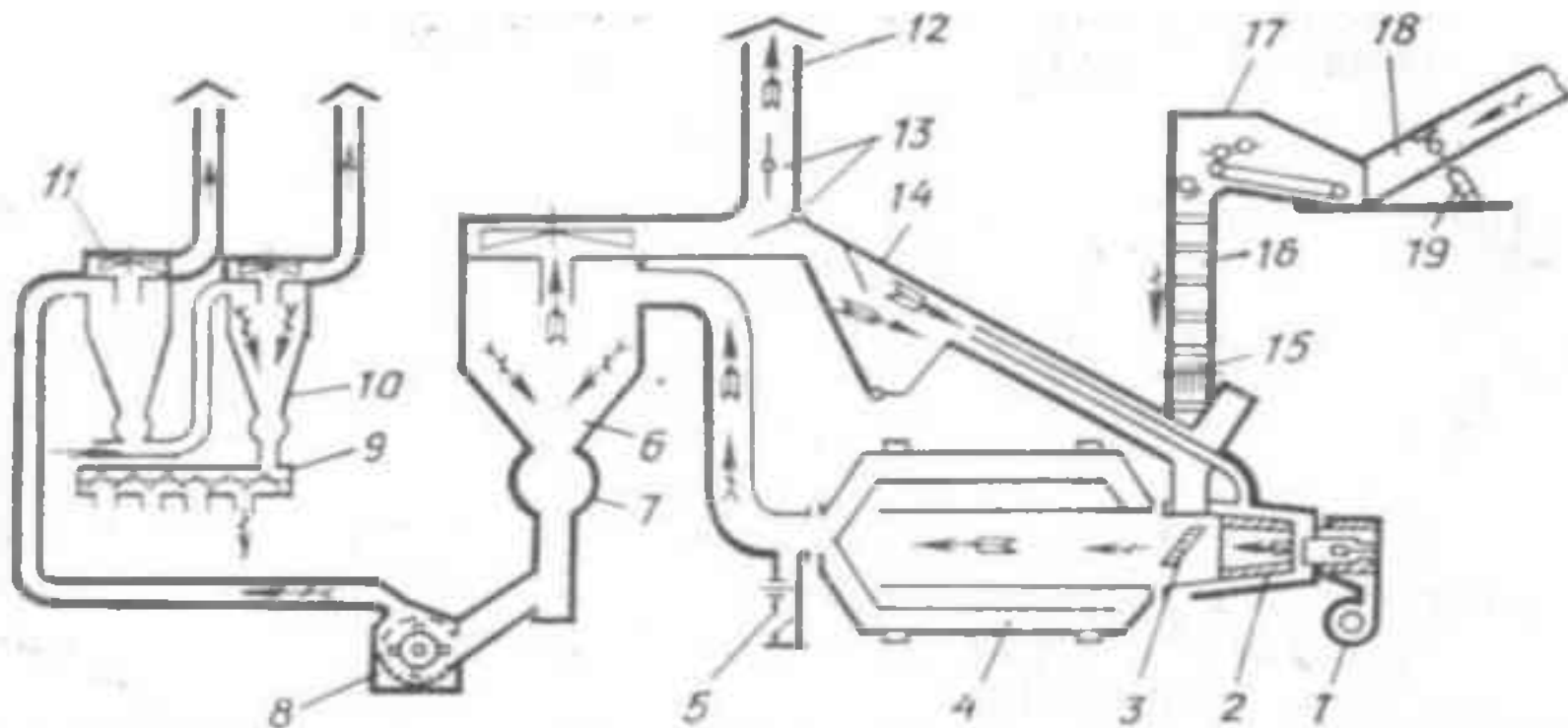
### **Високотемпературні пневмобарабанні агрегати АВМ-0,65Р та АВМ-1,5Р.**

Для виробництва кормів шляхом штучного сушіння застосовують високотемпературні пневмобарабанні агрегати АВМ-0,65Р та АВМ-1,5Р, призначені для сушіння трав і приготування з них білково-вітамінного борошна, а також для сушіння і подрібнення всього біологічного врожаю зернових культур, гички та жому цукрових буряків, виноградних та інших вичавок, соломи тощо.

Сучасне сільськогосподарське машинобудування випускає вказані агрегати у трьох виконаннях, що працюють на рідкому (АВМ-0,65Ж та АВМ-1,5Ж), газоподібному (АВМ-0,65Г та АВМ-1,5Г) і твердому (АВМ-0,65Т) паливі.

Загальна будова. До складу агрегатів входять бункер-живильник (рис. 8.6), завантажувальний транспортер, теплогенератор, сушильний барабан, циклон висушеної маси, молоткова дробарка (в агрегаті АВМ-1,5 їх дві), система відведення і затарювання готового борошна, електрообладнання. Агрегати додатково обладнані також системою часткової рециркуляції вихлопних газів до сушильного барабана та теплогенератора (утилізації тепла). Завдяки цьому досягається зниження витрат палива залежно від вологості сировини на 10-30%.





**Рис. 8.6. Конструктивно-функціональна схема агрегату АВМ-0,65Р:**

1 - система підігрівання і подачі палива; 2 - теплогенератор;

3 - завантажувальний лотік; 4 - сушильний барабан; 5 - уловлювач важких включень; 6 - циклон сухої маси; 7 - шлюзовий затвор; 8 - молоткова дробарка;

9 - розподільний шнек; 10 - циклон охолодження борошна; 11 - циклон відведення борошна; 12 - вихлопний трубопровід; 13 - регулятор кратності рециркуляції; 14 - пристрій рециркуляції; 15 - регульовальний бітер;

16 - завантажувальний конвеєр; 17 - живильник зеленої маси; 18 - приймальний лотік; 19 - гідросистема піднімання.

# Класифікація і оцінка дозаторів.

## Розрахунок дозаторів

- Дозування кормів – це рівномірна видача заданих вагових порцій матеріалів за одиницю часу.



# ДОЗАТОРИ

## ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ І ВИДОМ КОРМУ

сипких  
матеріалів

зерна, продуктів  
його переробки,  
комбікормів і їх  
компонентів

матеріали поступають  
в них з бункерів під  
дією сили тяжіння.

слабосипких зв'язаних  
матеріалів

подрібнених грубих  
кормів, силосу,  
сінажу, сінної  
і трав'яної січки

накопичувачі-живильники,  
в них використовують  
активні робочі органи

рідких кормових добавок  
і поживних розчинів

меляси з  
карбамідом,  
солевих розчинів

дозатори-мірники,  
об'ємні лічильники і  
дозувальні насоси

# ДОЗАТОРИ 1 групи

За конетруктивним рішенням робочих органів

барабанні

тарілчасті

шнекові

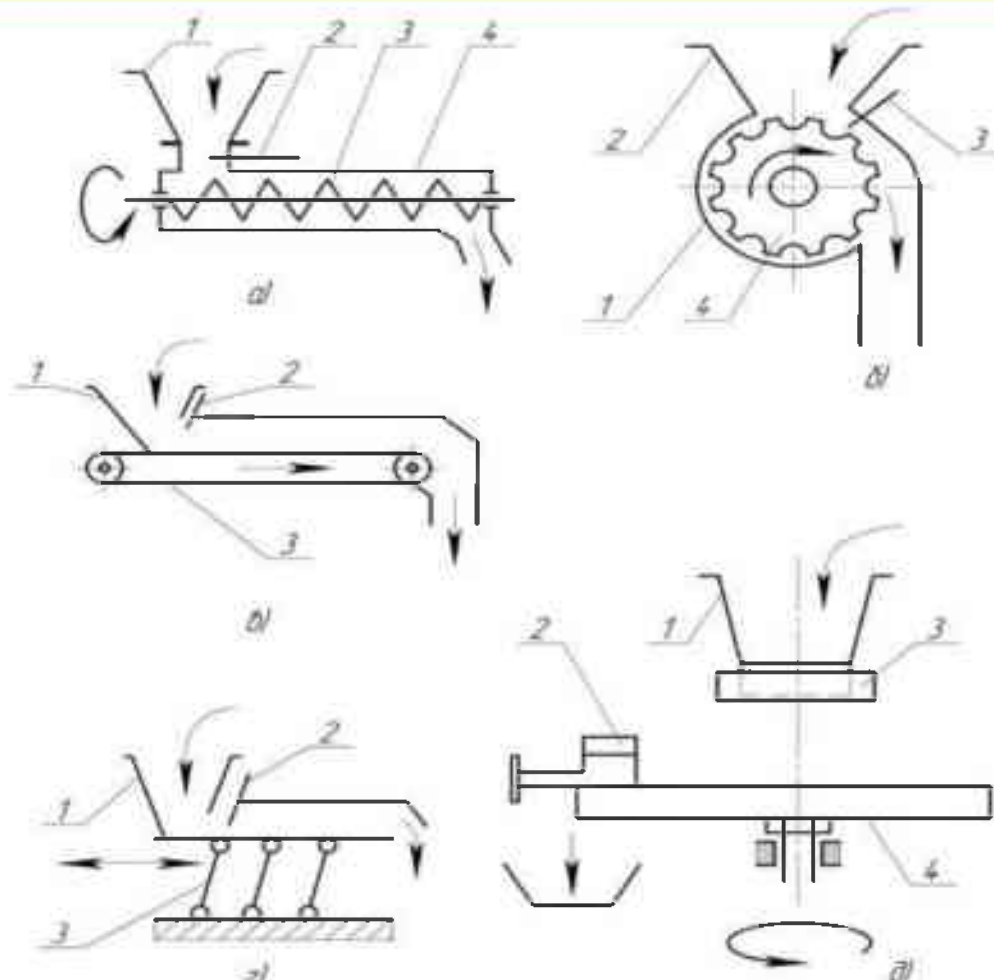
стрічкові

скребкові

вібраційні



# Схеми дозаторів об'ємного типу для сипких компонентів

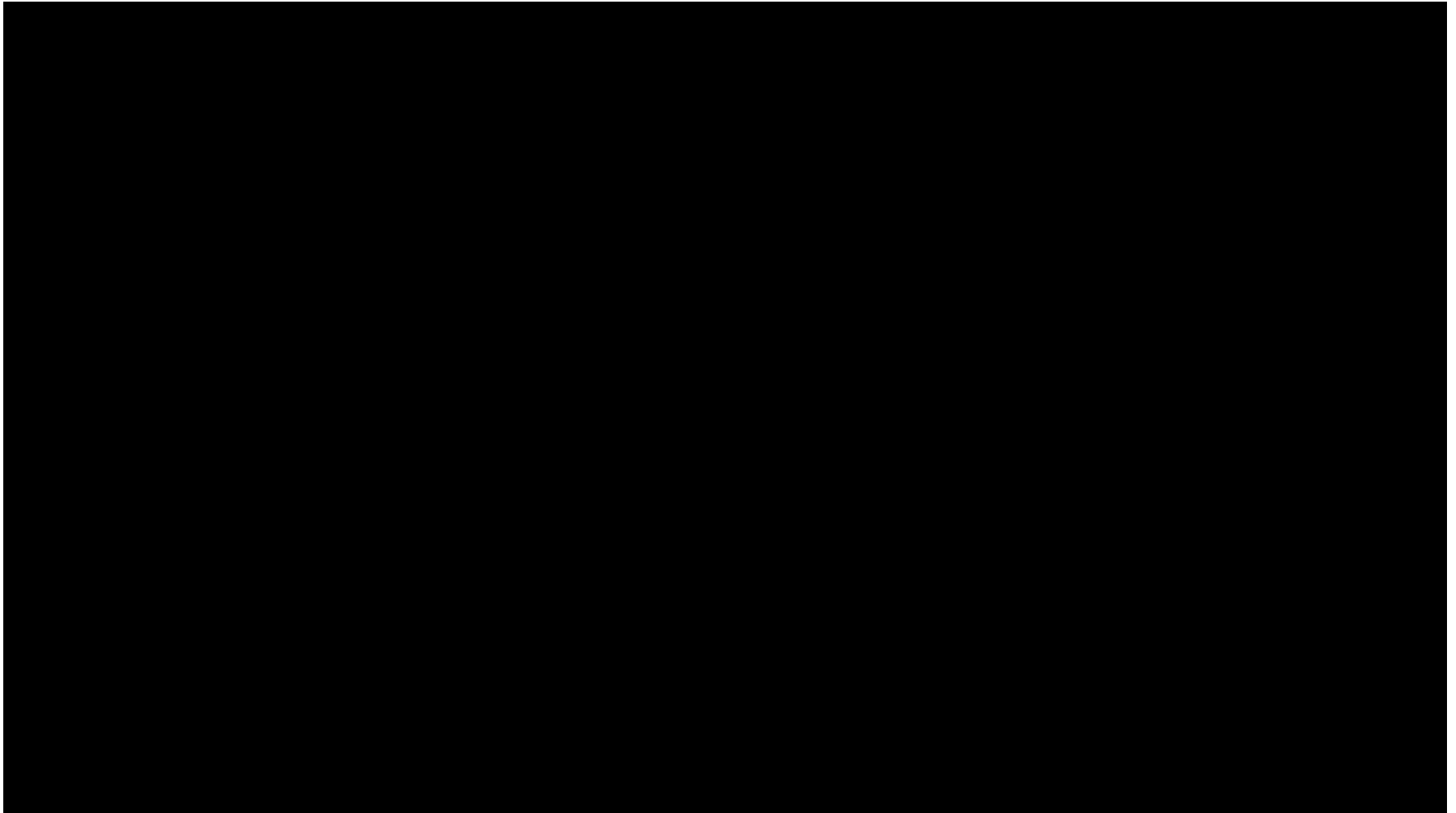


- а – шнековий: 1 – бункер; 2 – дозувальна заслінка; 3 – шнек, 4 – корпус;
- б – барабанний: 1 – корпус; 2 – бункер; 3 – дозувальна заслінка; 4 – барабан;
- в – стрічковий: 1 – бункер; 2 – дозувальна заслінка; 3 – стрічка;
- г – тарілковий: 1 – бункер; 2 – скребок, 3 – регульовальна мавжета; 4 – таріль;
- д – вібраційний: 1 – бункер; 2 – регульовальна заслінка; 3 – гнучка опора.



# Пояснення MID, PID та FMI дозування

<https://www.youtube.com/watch?v=T2lu0c0UCMQ>



## Основні показники роботи дозаторів:

- *Пропускна здатність (продуктивність) з можливістю її регулювання в необхідних для технологічного процесу межах;*
- *Нерівномірність подачі або точність дозування.*
- **На процес дозування найбільше впливають:**
- **фізичні і механічні властивості кормів;**
- **конструктивні і кінематичні параметри дозувальних пристроїв**

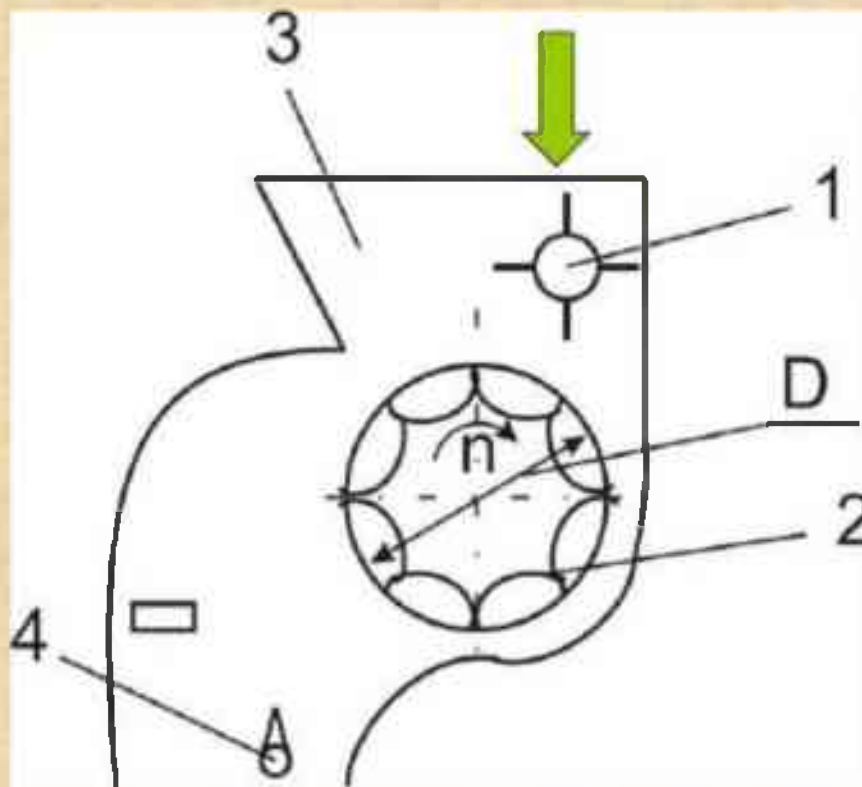
# Особливості застосування дозаторів і змішувачів



Подача дозаторів є змінною в часі і переважно розглядається як випадковий процес. Нерівномірність подачі визначається середньоквадратичним відхиленням потоку і коефіцієнтом варіації.

## Розрахунок дозаторів

До *основних* параметрів дозаторів відносяться подача, нерівномірність за певних умов дозування (вид матеріалу, його фракційний склад, вологість), геометричні розміри та кінематичні режими роботи.



**РЕГУЛЮВАННЯ**  
величини подачі

**Схема барабанного дозатора:** 1 – воронилка,  
2 – барабан, 3 - бункер, 4 – металоуловлювач

- Величина подачі  $Q$ , кг/с, визначається за формулою

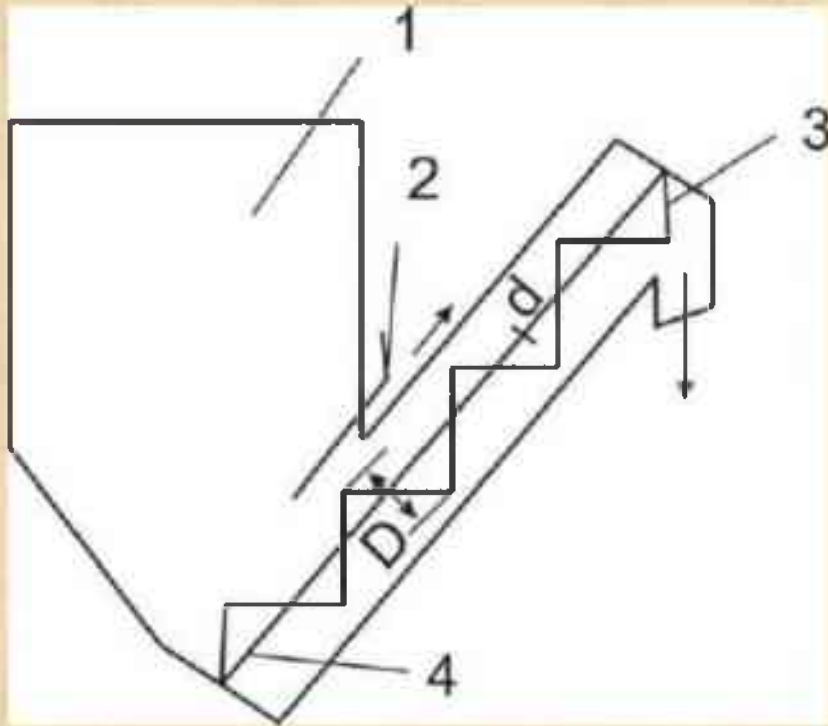
- $$Q = \pi D B h_m n \rho \beta \quad (4.1)$$

- Потужність привода барабанного дозатора

- $$N = \frac{K_y M n}{975 \eta} \quad (4.2)$$



- **Схема шнекового дозатора**



## РЕГУЛЮВАННЯ

величини подачі ?

1 – бункер, 2 – засувка,  
3 - дозуючий шнек, 4 – вал  
шнеку.

Величина подачі шнекового дозатора

$$Q = 0,013[(D + 2\lambda)^2 - d^2]sn\rho\beta l \quad (4.3)$$

## • 4.4 Основи теорії змішування кормів

### Три етапи змішування кормів:

- **I** – конвективне змішування, при якому швидкість процесу майже не залежить від фізико-механічних властивостей змішуваних матеріалів;
- **II** – дифузійне змішування, при якому швидкість процесу дещо уповільнюється в результаті поступового перерозподілу частинок через свіжо утворені межі їх розподілу;
- **III** – стан завершення змішування, коли процес знаходиться у смузі  $ab$ , показники змінності коливаються в деяких межах цієї смуги.

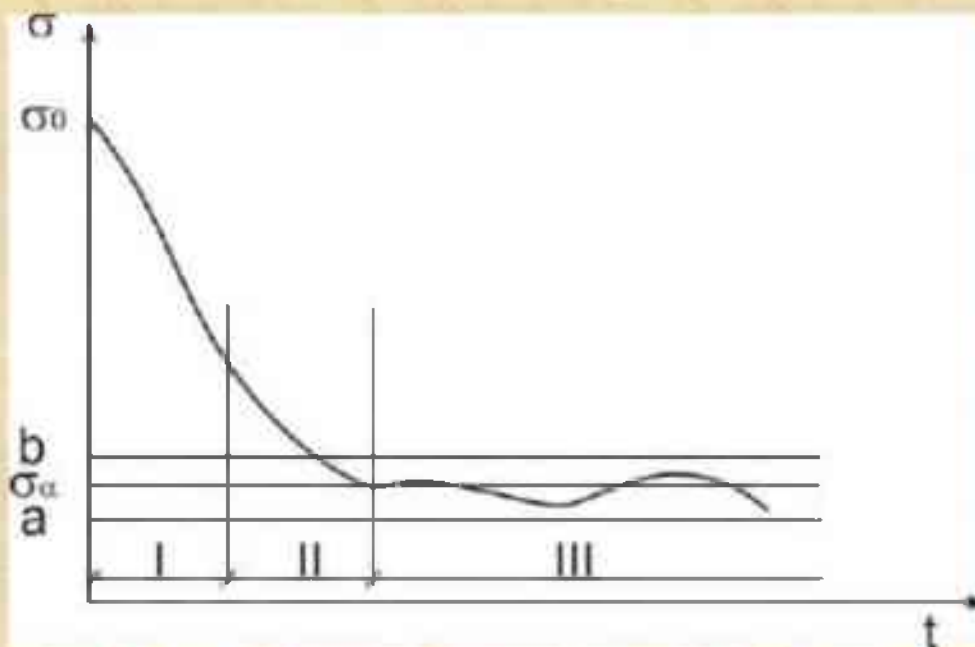


Рис. 4.3 Характер зміни  $\sigma$  залежно від тривалості змішування компонентів  $t$ .

# Кормові сумішки

**сухі комбікорми  
(вологість до 20%)**

Суміш зернових,  
зернобобових і  
БВД

*Всі види тварин і птиці*

**зволожені  
(20...40%)**

Консервоване або  
плющене зерно з  
добавками, мішанки з  
концкормів і  
коренеплодів, зелені

*Всі види тварин і птиці*

**вологі  
(40...60%)**

Силосно-  
коренеплідний,  
сінажно-силосний,  
жомовий

*Всі види тварин і птиці*

**напіврідкі  
(60...80%)**

Комбікорм,  
трав'яне  
борошно,  
коренеплоди

*Свині*

**рідкі  
(більше 80%)**

Розчин  
комбікормів у  
воді 1:3, 3М

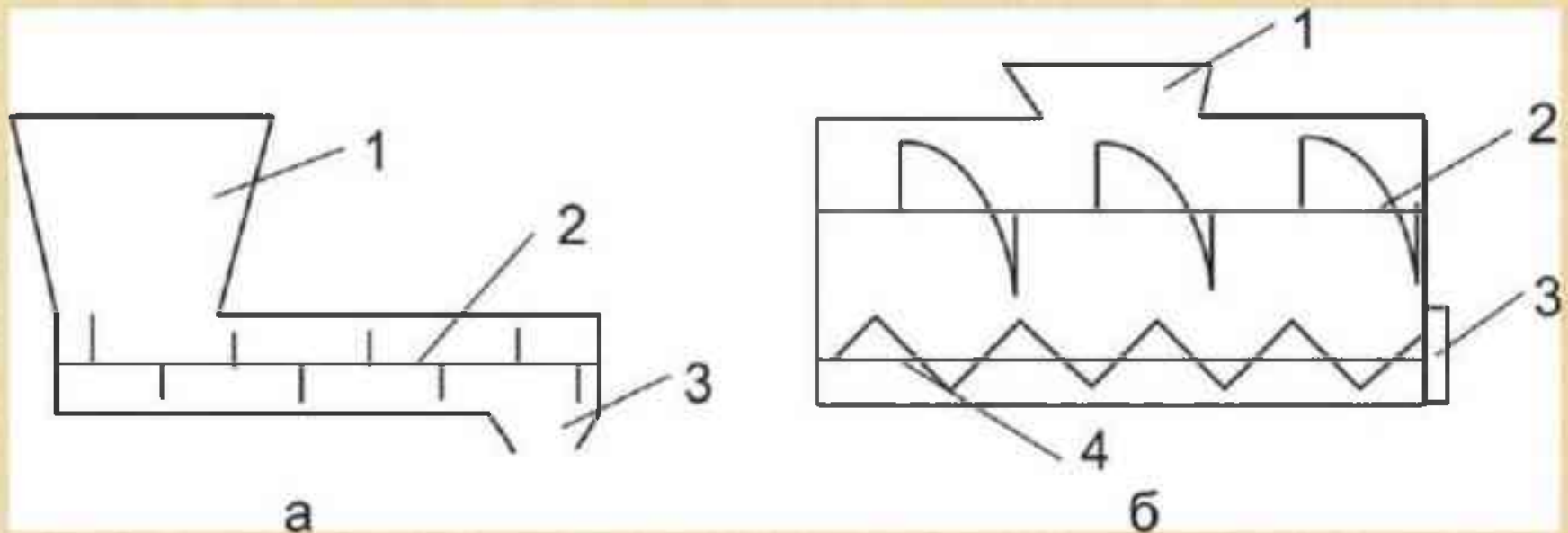
*Свині, телята*

## 4.5 Класифікація і оцінка змішувачів





## Схема лопатевого змішувача безперервної і порційної дії:



1 – завантажувальний бункер, 2 – вал з лопатями,  
3 – вивантажувальний отвір, 4 – вивантажувальний шнек.

Якість змішування оцінюється наступними **показниками**: коефіцієнтом варіації, середньоквадратичним відхиленням, середньоквадратичним відхиленням контрольованого компоненту в суміші, однорідністю.



## Розрахунок основних параметрів змішувачів

- Час завантажування і розвантажування обумовлюється пропускною здатністю бункерів-живильників вихідних компонентів, а час змішування залежить від виду кормо суміші:
  - $t_{зм} = 2...4$  хв. – для суміші, компоненти якої легко перерозподіляються між собою (сухі сипкі);
  - $t_{зм} = 5...7$  хв. – при середній складності змішування;
  - $t_{зм} = 8...12$  хв. і вище – для сумішей, компоненти яких важко піддаються перерозподілу (у складі яких є липкі, грубостеблові компоненти).

- Пропускна здатність змішувача безперервної дії

- $$Q = F_n v_0 \beta \gamma_{см}$$

- У випадку одновального циліндричного змішувача з діаметром D

$$F_n = \frac{\pi D^2}{4}$$

- Мінімальна довжина зони змішування, яка забезпечує відповідну зоотехнічним вимогам якість

$$L_{зм} = v_0 t_{зм}$$

- Потужність привода змішувачів порційної і безперервної дії

$$N_{np} = Q g_e$$

## 4.6 Способи та засоби для пресування кормів



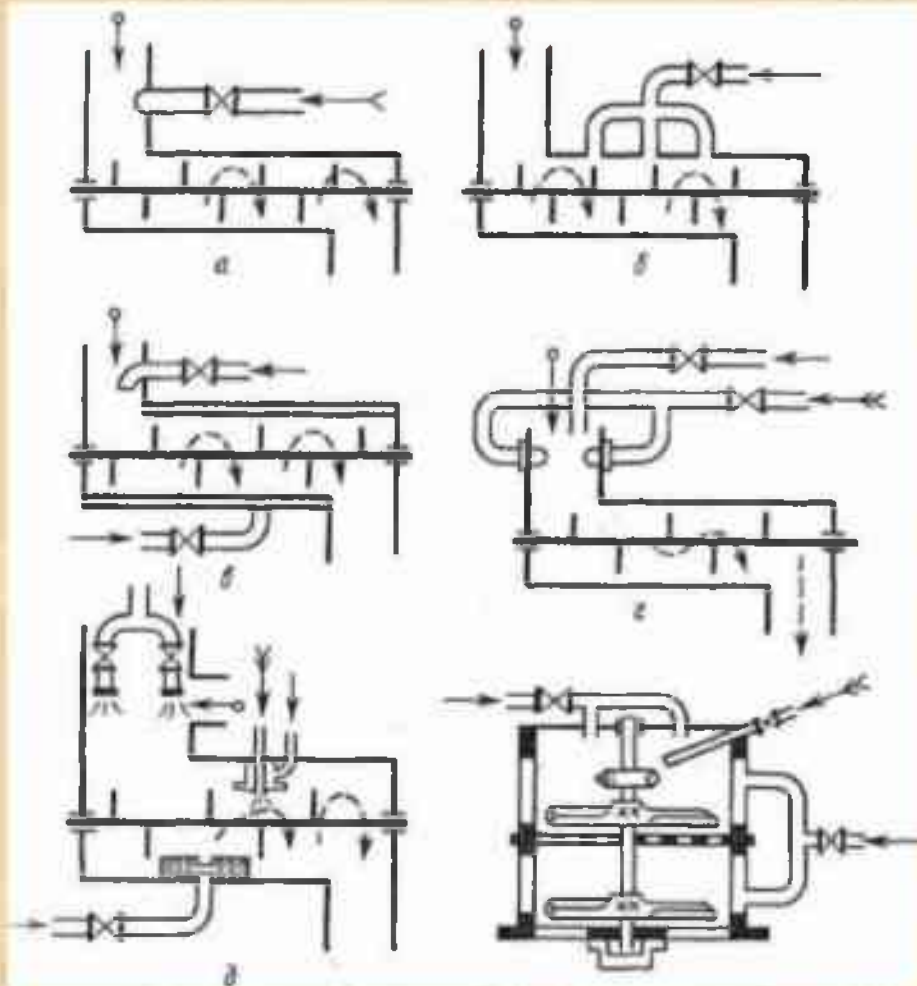
## Кондиціонування кормової сировини

Основним призначенням кондиціонування є підвищення пластичності пресування матеріалу за допомогою води або пари.

- Необхідною умовою виконання процесу кондиціонування є створення зваженого стану оброблюваного матеріалу і пластифікатора, який розпилений до туманоподібного стану.
- *Способи кондиціонування кормів:* водою (холодною або гарячою), сухою парою, введенням в'язучих речовин і комбінованим способом з електронагрівом.



## Конструктивно-технологічні схеми кондиціонерів-змішувачів кормів пресувального обладнання



- а - ОГМ-0,8А;
- б - ОГМ-1,5А;
- в - Д-63(Німеччина);
- г - ДПБ (Німеччина);
- д- "Орбит" (Англія)



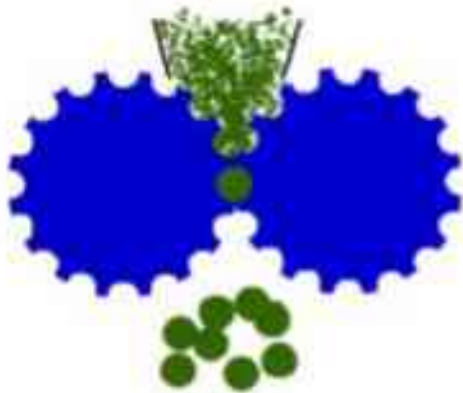


- ***Гранулювання кормів*** — це процес стиснення розсипних кормів до певної щільності з отриманням гранул різної форми: циліндр, куля, куб. Виготовлення гранул з сипких кормів можна здійснити обкатуванням і пресуванням.

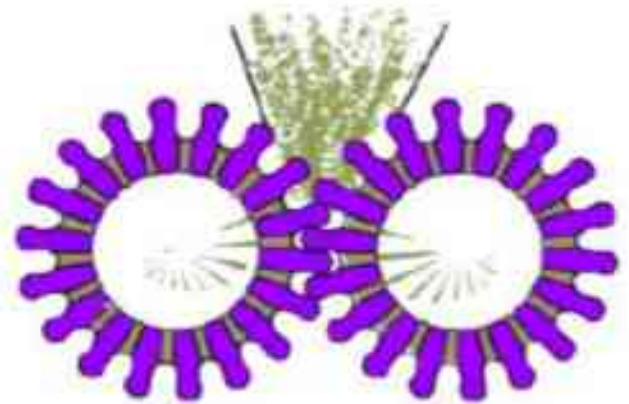
- *Преси для гранулювання кормів класифікуються:*
- **за принципом пресування** — на преси із закритою і відкритою камерами, в яких протитиск створюється відповідно глухою стінкою і силою тертя об бічну стінку камери;
- **за типом робочих органів**, що створюють зусилля пресування, на:

## за типом робочих органів

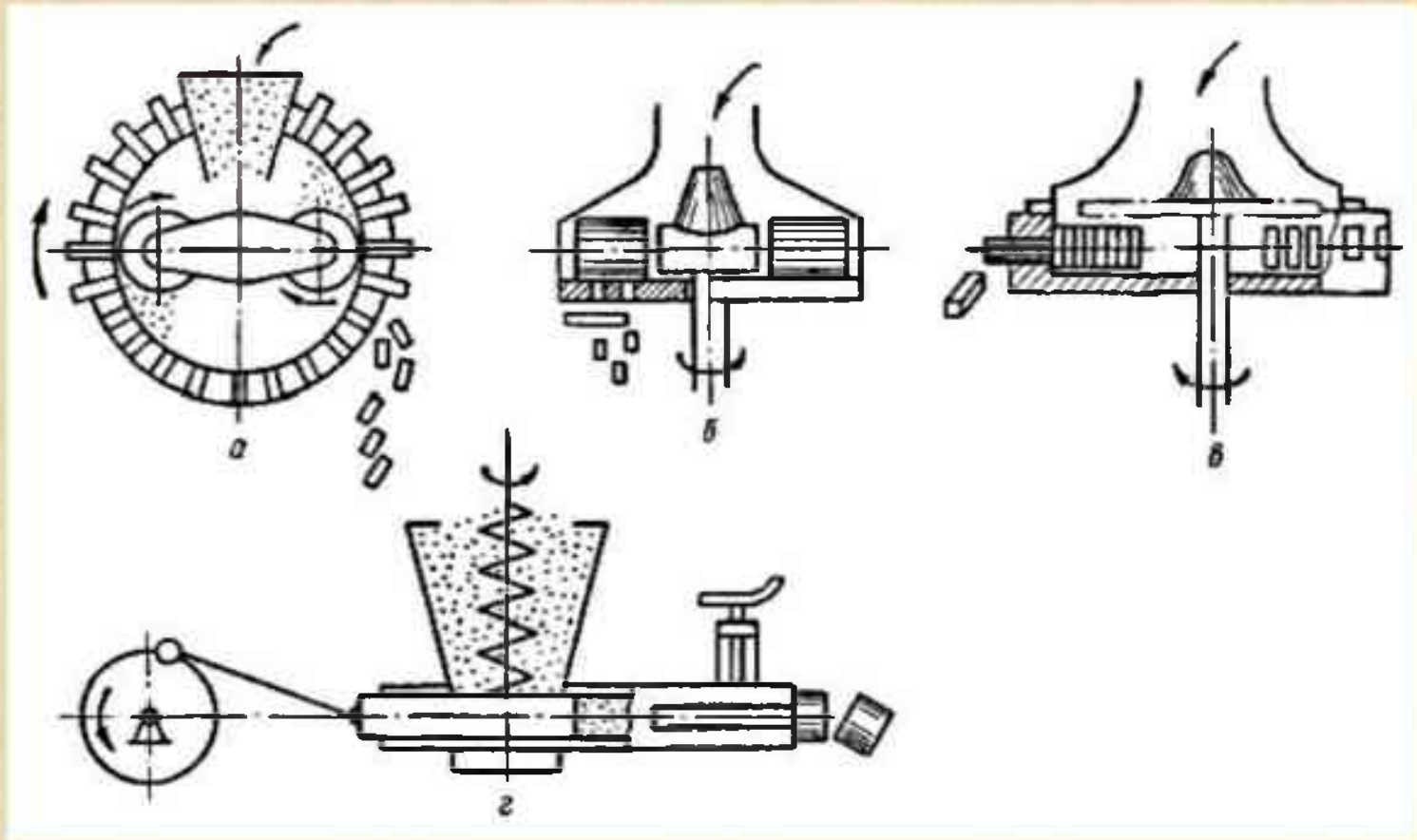
**Формуючий прес**



**Шестеренчастий прес**



## Принципові функціональні схеми пресів



- а – прес-гранулятор і брикетний прес з вертикальною матрицею;
- б – прес-гранулятор з плоскою матрицею;
- в – брикетний прес з кільцевою горизонтальною матрицею;
- г – штампельний брикетний прес

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Для чого використовують подрібнювачі КДУ-2, ДКМ-5?
2. Основні елементи молоткового подрібнювача і його призначення.
3. Основні елементи агрегату для приготування вітамінного борошна і їх призначення.
4. Поясніть технологічний процес агрегату.
5. Як регулюють контрольну подачу сировини в робочу камеру подрібнювача?
6. З якою метою і як регулюють температуру газів у теплогенераторі та швидкість обертання барабана?
7. У чому суть переналагодження дробарок ДКМ-5 та КДУ-2 на подрібнення фуражного зерна, грубих кормів, зеленої маси або силосу?
8. Що означає замкнений, напівзамкнений та відкритий цикл повітря і які їх переваги та недоліки?
9. Як регулюють подачу сировини до сушильного барабана та ступінь подрібнення сировини в агрегаті АВМ-0,65Р?
10. Чому необхідно, щоб барабан в агрегаті АВМ-0,65Р обертася?



# *Машини та обладнання для тваринництва*

## **Практична робота № 5**

***Тема: Кормоприготувальний агрегат АПК-10,  
запарювальний агрегат ЗПК-4,  
плющилка ПЗ-3А***

**Мета роботи:** вивчити будову принцип дії та технологічні регулювання кормоприготувальних агрегатів

**Обладнання:** кормоприготувальний агрегат АПК-10, запарювальний агрегат ЗПК-4, плющила ПЗ-3А

# 4.1 Способи теплової обробки кормів, їх суть і призначення

## Способи теплової обробки

зневоднення  
(теплове) шляхом  
штучного сушіння



Каротин –  
провит. А



тривале підігрівання



Осолоджування білків –  
желатинізація

запарювання  
кормів



# Призначення теплової обробки

**зневоднення  
(теплове) шляхом  
штучного сушіння**

*прискорює процес заготівлі  
(особливо в умовах непогоди) і сприяє  
збереженню вітамінної (у першу чергу  
каротину - як провітаміну А) та їх  
енергетичної цінності*

**тривале підігрівання**

*желатинізація (осолоджування) білків,  
в результаті чого підвищується їх  
поживність*

**запарювання кормів**

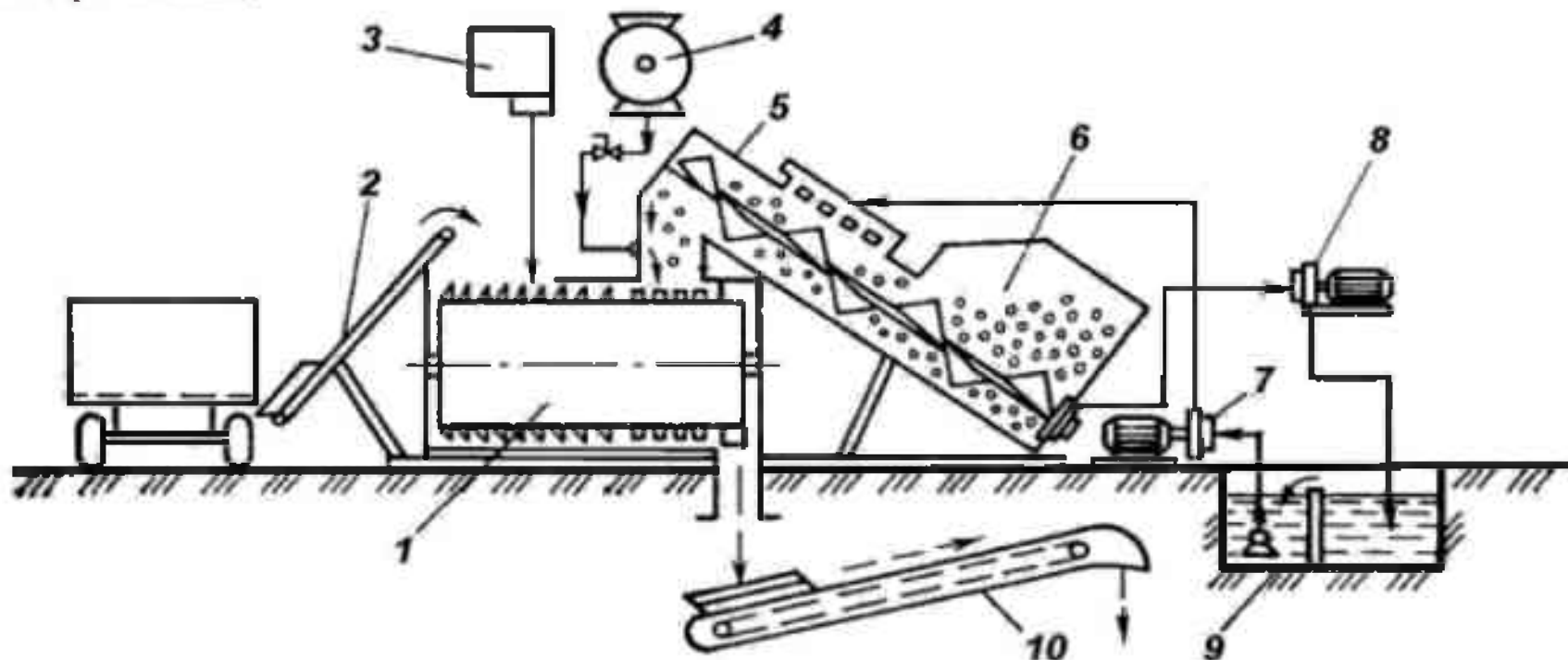
*покращення смакових якостей, зне-  
зараження недоброякісних і  
знешкодження шкідливих речовин та  
включень, приготування дієтичних  
сумішок*

## Технологічні схеми, по яких здійснюється теплова обробка кормів

- *для картоплі:* миття – запарювання – розминання – охолодження – змішування;
- *для грубих кормів:* подрібнення – додавання хімреактивів – запарювання – витримка – змішування з іншими компонентами;
- *для кормових сумішей:* подрібнення – запарювання.



**Агрегат для приготування кормосумішей АПК-10А** призначений для одночасного подрібнення і змішування силосу, коренебульбоплодів, сінажу, грубих та концентрованих кормів (останні подають попередньо подрібненими) з додаванням різних поживних розчинів (рис. 6.1). Крім того, агрегат можна використовувати для приготування комбінованого силосу, а також подрібнення грубих кормів будь-якої вологості чи миття коренебульбоплодів без їх подрібнення.



**Рис. 6.1. Конструктивно-функціональна схема кормоприготувального агрегату АПК-10А:**

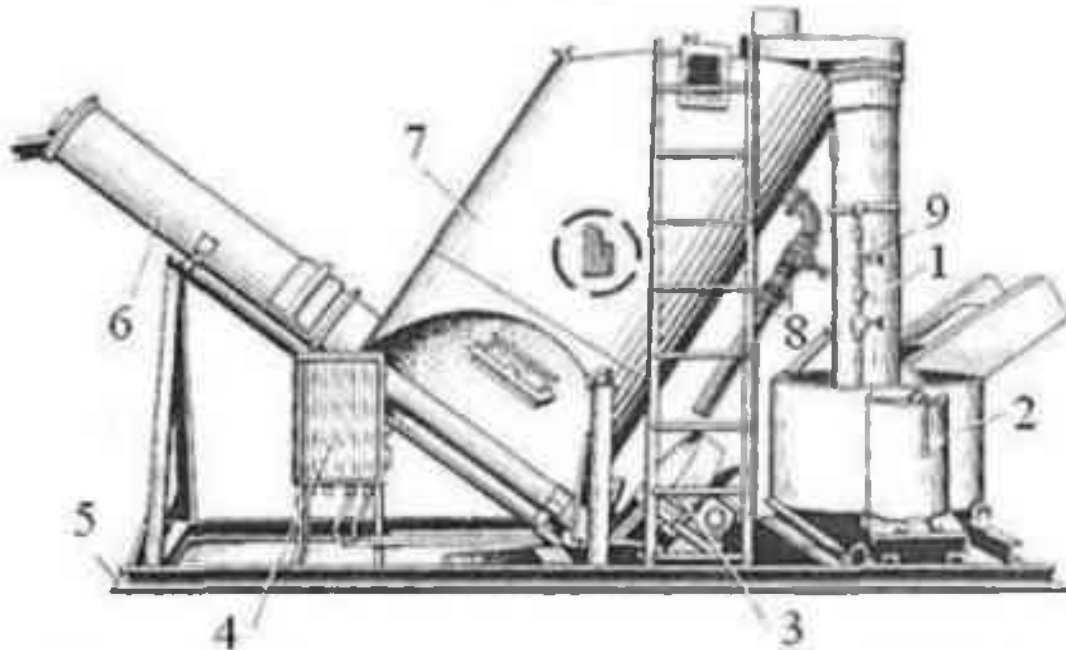
1 - подрібнювач-змішувач; 2 - приймальний конвеєр;

3 - дозатор концентрованих кормів; 4 - живильник мікродобавок;

5 - шнекова мийка коренебульбоплодів; 6 - бункер коренеплодів; 7 - водяний насос; 8 - фекальний насос; 9 - відстійник; 10 - вивантажувальний конвеєр.



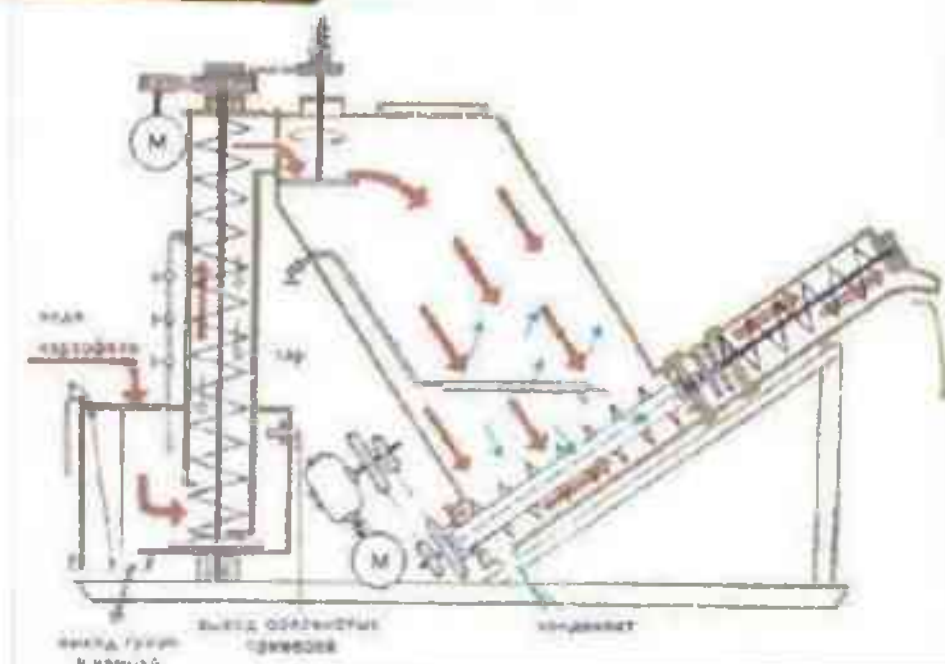
**Агрегат ЗПК-4** (рис. 6.2) призначений для миття, відокремлення каменів і плаваючих домішок, запарювання, розминання та вивантаження картоплі в кормозмішувачі і кормороздавачі на свинарських фермах, а також для силосування картоплі у запареному вигляді. Для роботи запарника необхідна наявність пароутворювача та ковшового конвеєра ТК-3.



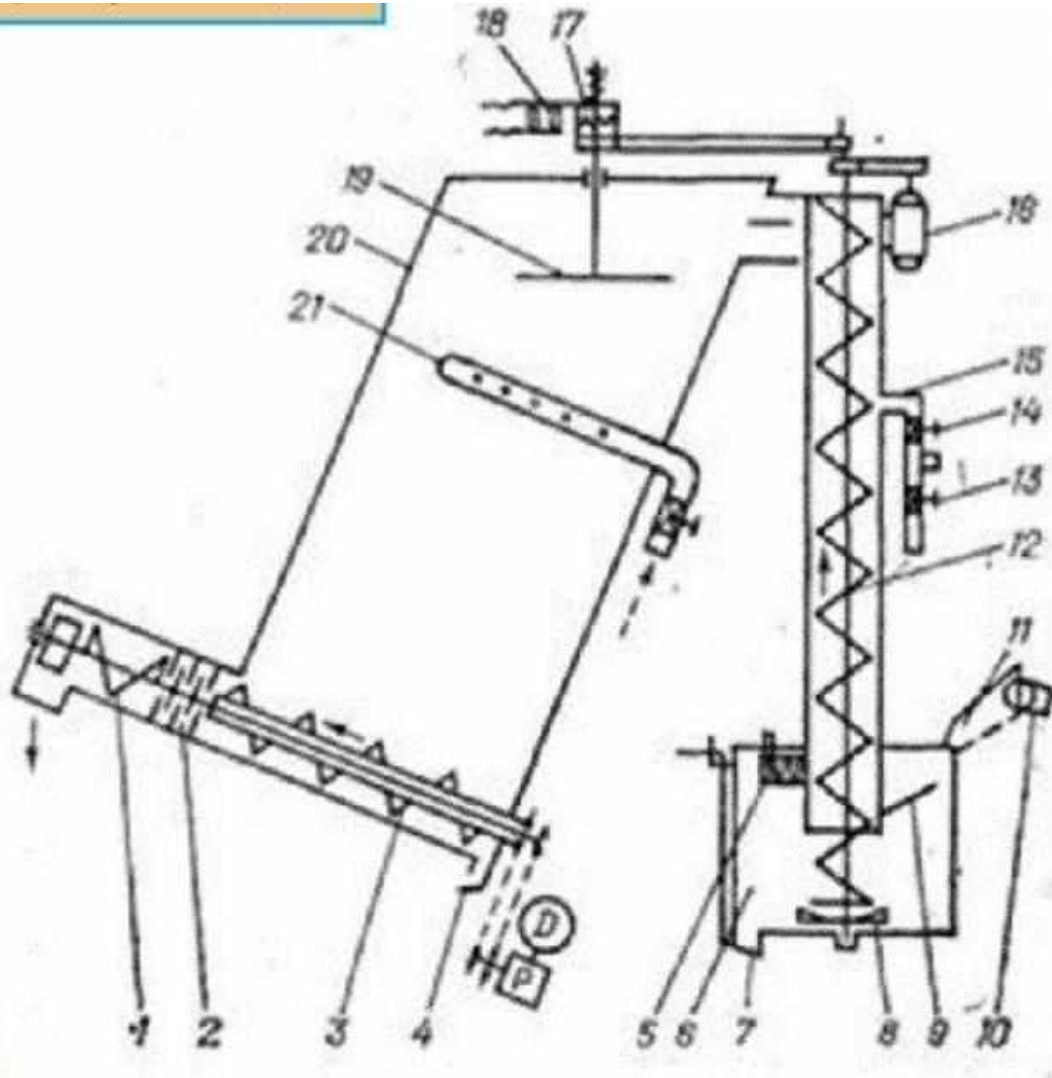
**Рис. 6.2. Запарювальний агрегат ЗПК-4:**

- 1 - кожух шнека мийки; 2 - ванна; 3 - привод вивантажувальних шнеків;
- 4 - пульт керування; 5 - рама; 6 - кожух шнеків; 7 - запарювальний чан;
- 8 - паропровід з вентилем; 9 - водопровід зрошувача.

# Запарювальны агрегат ЗПК-4.



# Конструктивно-функціональна схема запарювального агрегату ЗПК-4.



- 1, 3 – вивантажувальні шнеки;
- 2 – м'ялка;
- 4 – отвір для конденсату;
- 5 – збиральний щиток;
- 6 – мийка;
- 7 – каменевловлювач;
- 8 – диск-активатор;
- 9 – розподільний щиток;
- 10 – конвеєр;
- 11 – щілинний лотік;
- 12 – завантажувальний шнек;
- 13, 14 – нижній та верхній крани;
- 15 – зрошувач;
- 16 – привод шнека мийки;
- 17 – кулачкова муфта;
- 18 – кінцевий вимикач;
- 19 – диск;
- 20 – запарювальна камера;
- 21 – колектор паропроводу.



# Виробництво пластівців із зерна

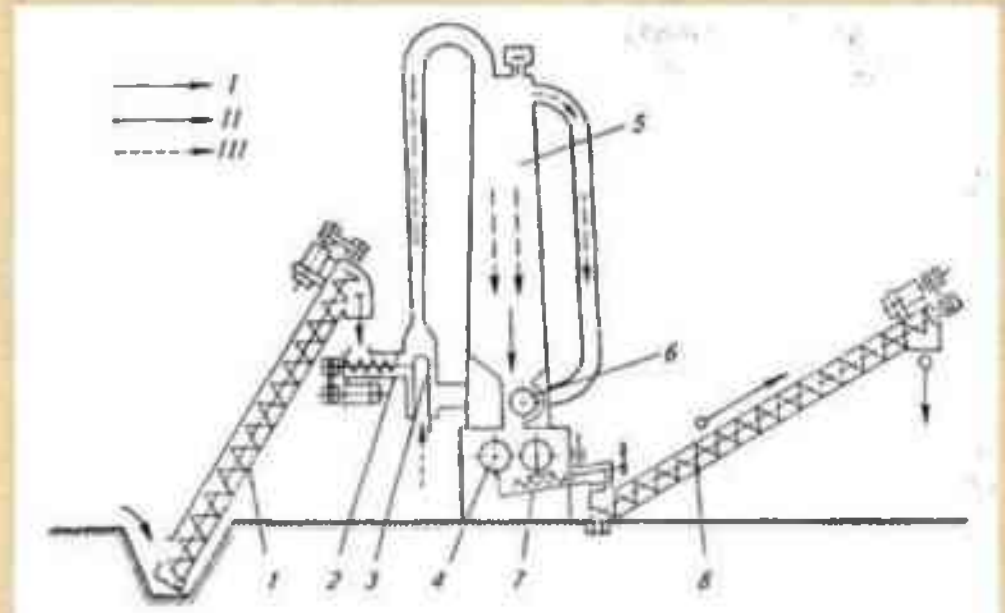
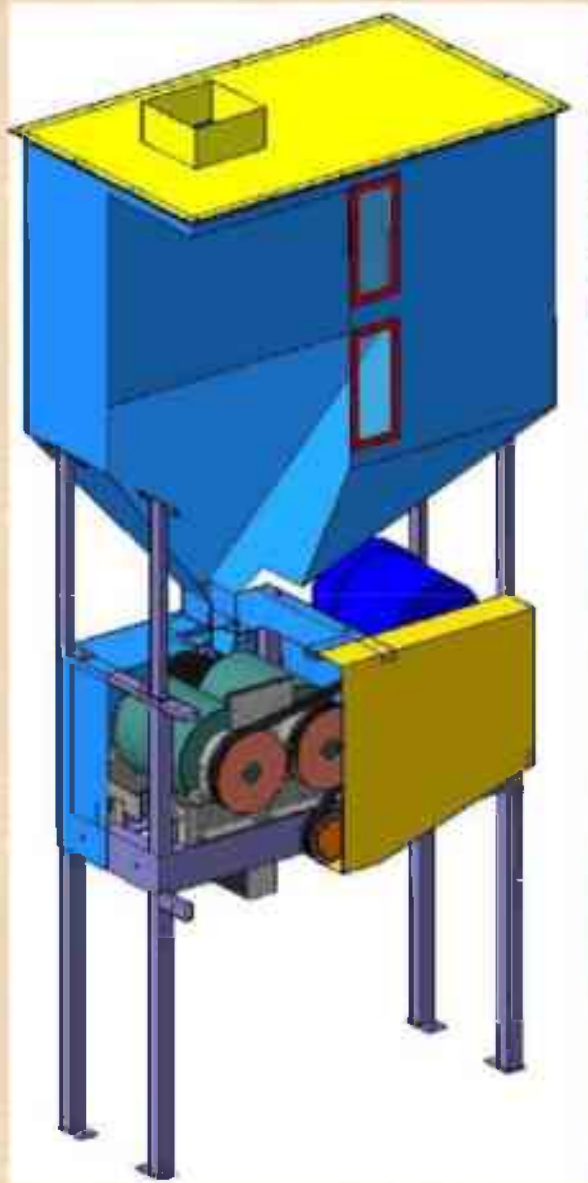


Рис. 13.30. Схема технологического процесса агрегата ПЗ-3:  
I — зерно. II — хлопья. III — пар. 1, 2, 7 и 8 — шнеки соответственно загрузочный, эжектора, плющилки и выгрузной; 3 — эжектор. 4 — плющилка; 5 — пропариватель, 6 — дозатор

**Агрегат для плющення вологого зерна ПЗ-ЗА** призначений для приготування пластівців з фуражного зерна.

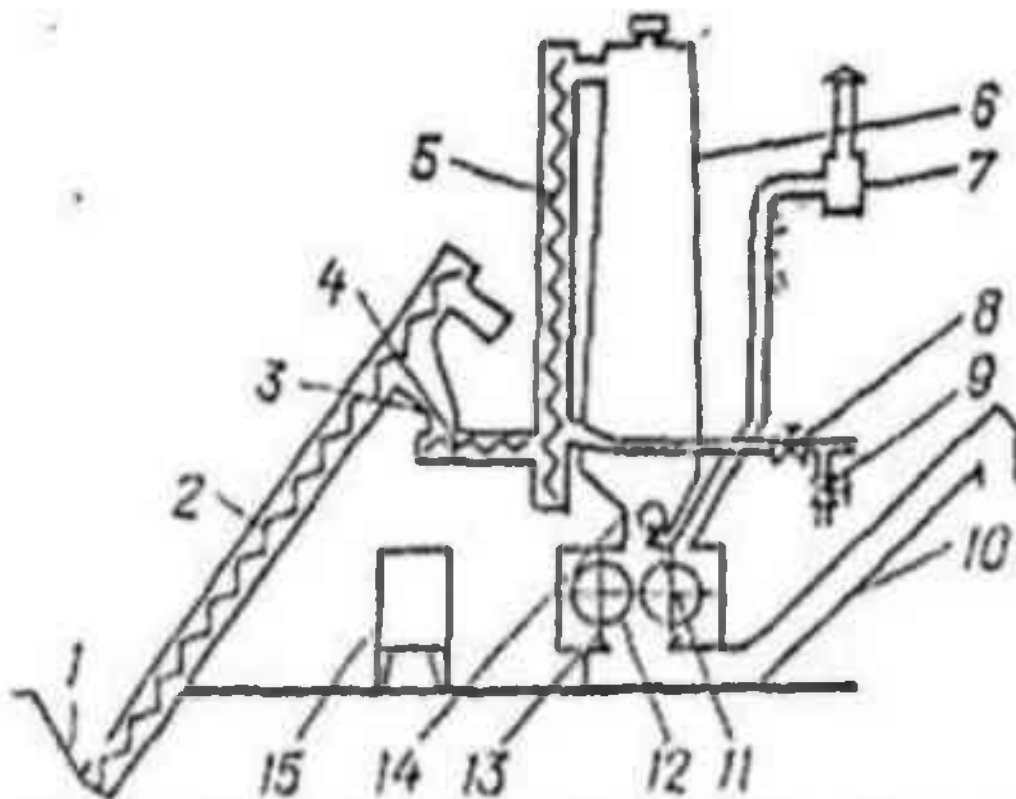
Агрегат (рис. 6.4) складається із завантажувального конвеєра, магнітного сепаратора, пропарювача, плющилки, тічки, перехідника, системи вентиляції, розвантажувального конвеєра і шафи керування.

Завантажувальний конвеєр шнекового типу забезпечує подачу зерна з приймальної ями чи бурта в магнітний сепаратор. У нижній частині кожуха конвеєра є горловина, що прикривається заслінкою, за допомогою якої регулюють продуктивність як самого конвеєра, так і агрегату в цілому. Шнек приводиться в дію від електродвигуна через клинопасову передачу.

Пропарювач зерна має корпус із запобіжним клапаном, датчиком рівня і оглядовим вікном, горизонтальний і вертикальний шнеки, дозатор, а також вентиляційний патрубок. У вертикальному шнеку встановлене сопло для подачі пари. Тиск пари (0,06-0,07 мПа) контролюють за манометром. Температуру пари (в межах 105 - 130°C) контролюють за допомогою термометра.

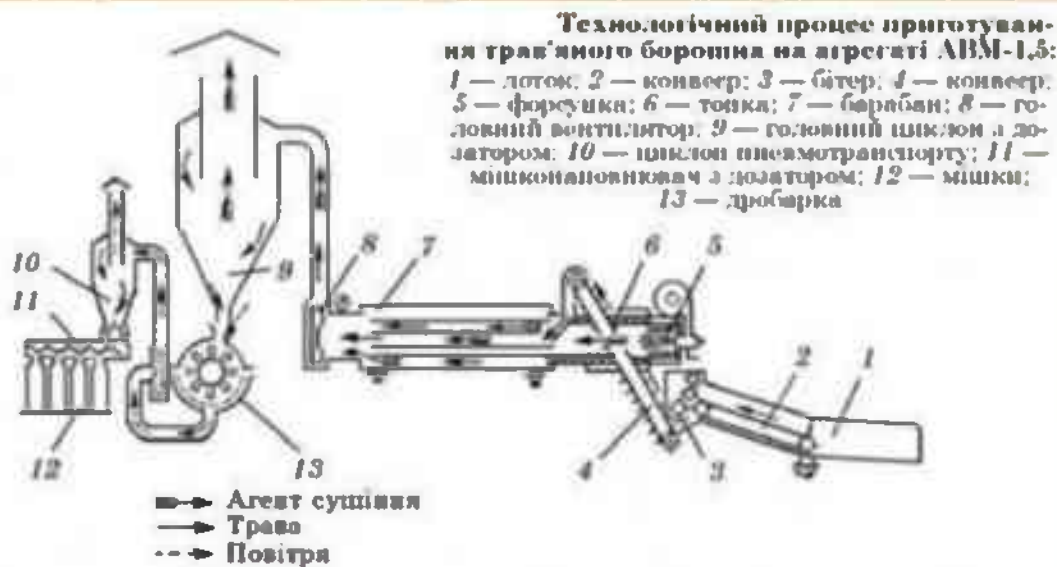
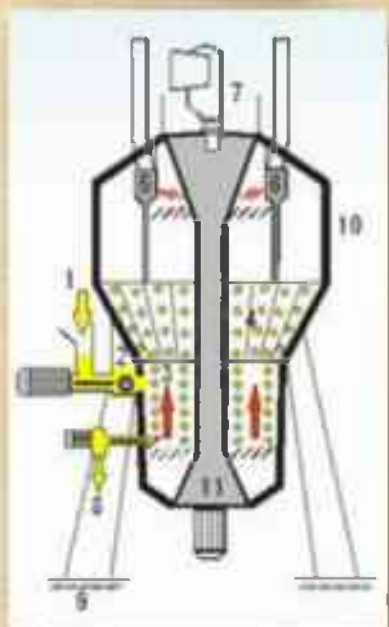
Дозатор складається з корпусу з кришкою, ротора, заслінки і мотор-редуктора.





**Рис. 6.4. Структурна схема агрегату для приготування пластифікаторів ПЗ-3А:**  
 1 - бункер; 2 - завантажувальний конвеєр; 3 - магнітний сепаратор; 4 - шнековий живильник; 5 - вертикальний шнек; 6 - пропарювач; 7 - система вентиляції;  
 8, 9 - вентиля подачі пари; 10 - розвантажувальний конвеєр; 11 - дозатор;  
 12 - вальці; 13 - лотік; 14 - зернова тічка; 15 - шафа керування.

# Трав'яне борошно



## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Де і з якою метою використовують агрегати АПК-10А, ПЗ-3А, ЗПК-4?
2. Назвіть основні елементи агрегатів, охарактеризуйте їх призначення.
3. Поясніть робочий процес агрегатів.
4. Яке комплектуюче обладнання та які комунікації необхідні для забезпечення роботи агрегатів?
5. Як регулюють подачу коренебульбоплодів у змішувач та ступінь подрібнення кормів (АПК-10А)?
6. Як контролюють готовність запарювання картоплі (ЗПК-4)?
7. У результаті чого спрацьовує механізм зупинки шнека мийки(ЗПК-4)?
8. Чому шнеки до і після м'ялки (ЗПК-4) мають різну частоту обертання?
9. Від яких домішок і якими пристроями очищується зерно (ПЗ-3А).

# ***Машини та обладнання для тваринництва***

## **Практична робота № 6**

***Тема: Машини для переробки стеблових кормів ИКВ-5 "Волгарь-5", ИГК-30Б, ИСК-3,0А.  
Кормоцехи КОРК-15, КЦК-5.***

**Мета роботи:** вивчити будову, процес роботи і технологічні регулювання машин для подрібнення стеблових кормів

**Обладнання:** подрібнювачі ИГК-30Б, ИКВ-5А „Волгарь-5”, ИСК-3А.

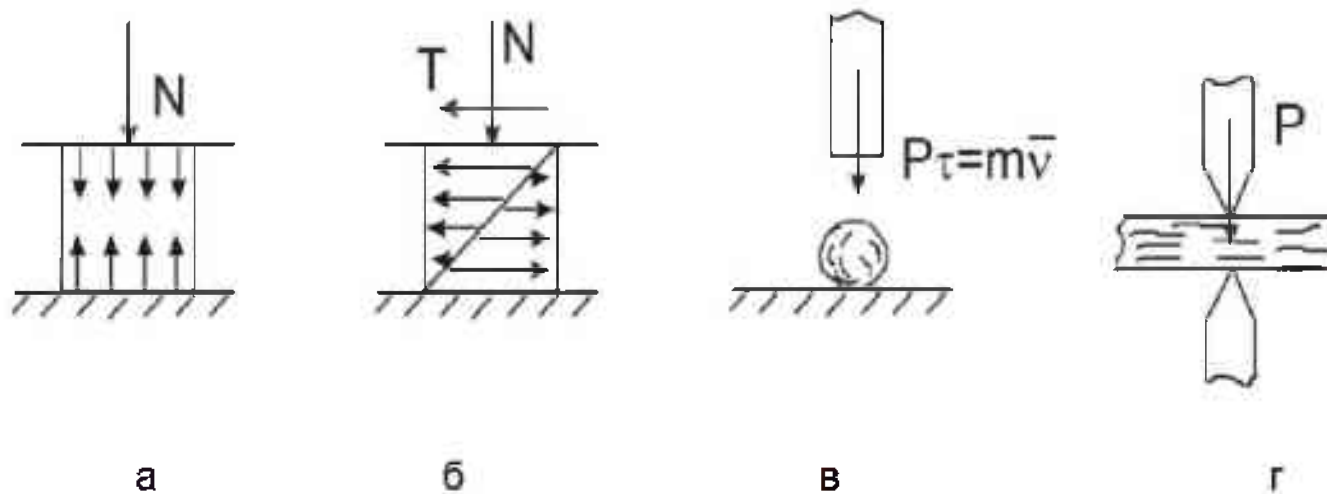


Рис. 3.2. **Основні способи подрібнення кормів:**  
 а – роздавлювання; б – перетирання; в – розбивання;  
 г – різання.

- **Ступінь подрібнення** — це також і показник прирощення (розширення) площі поверхні матеріалу

- $$\lambda = \frac{S_{\kappa}}{S_n} \quad (3.6)$$

- **Подрібнення** — це процес утворення нових поверхонь або збільшення площі поверхні перероблюваного матеріалу.



- Робота  $A_s$ , що витрачається на подрібнення матеріалу, пропорційна величині новоутвореної поверхні

- $$A_s = f_s \cdot \Delta S \quad (3.7)$$

- Гіпотеза (1.7) – *перший закон подрібнення або закон поверхонь.*

- Робота  $A_v$  також пропорційна об'єму тіла  $V$

- $$A_v = f_v \cdot V \quad (3.8)$$

- Залежність (1.8) названа *другим законом подрібнення або законом об'ємів.*

- *Третій закон подрібнення*

$$A = A_v + A_s \quad \bullet \quad (3.9)$$

### 3.3 Способи різання та класифікація різальних апаратів

- три способи різання

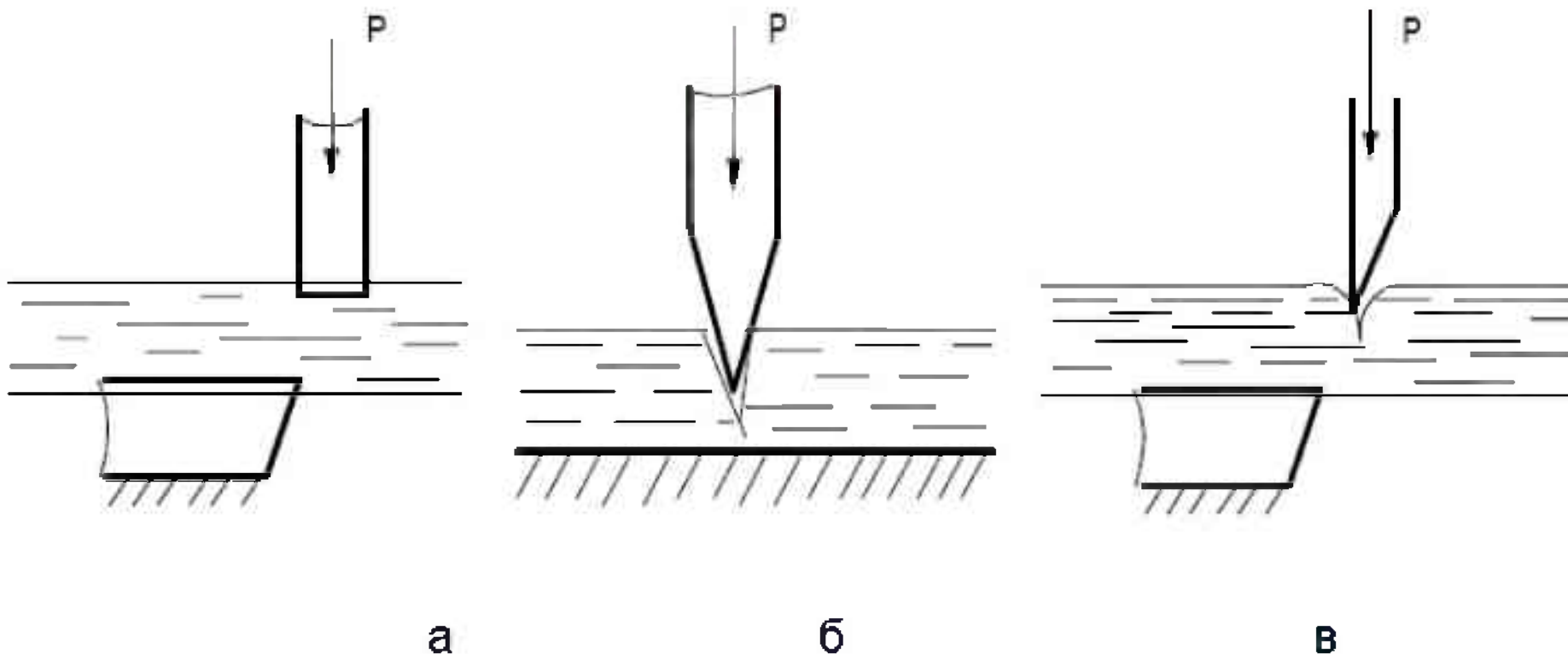


Рис.3.3. Способи різання:  
а - пуансоном; б - клином (різцем); **в – лезом**

# Подрібнювачі стеблових кормів

## спеціальні

### НОЖОВІ

соломосилосорізки  
РСС-6Б

пастоприготувачі

### ШТИФТОВІ

дезінтегратори

Дісmembратори  
**ИГК-30Б,**  
ИГК-Ф-4

## універсальні МОЛОТКОВІ

ДКУ-1  
КДУ-2  
ДКМ-5  
ИРТ-165

# Ножові подрібнювальні апарати

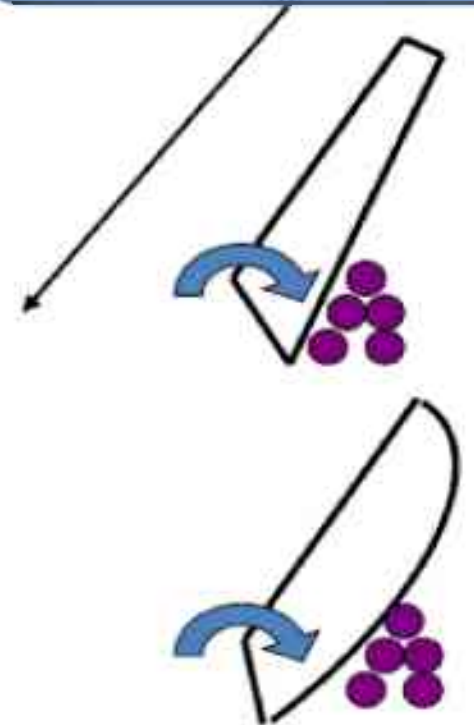
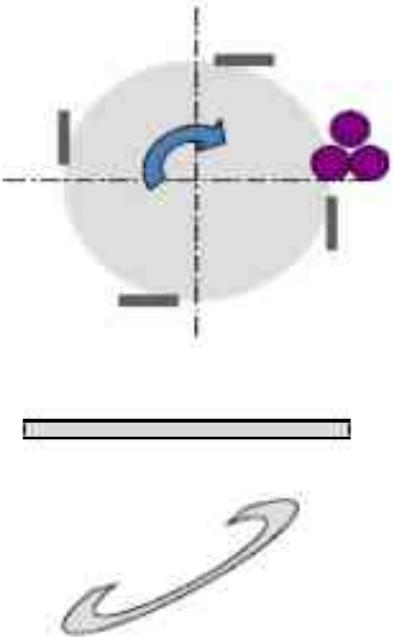
## Барабанні

## Дискові

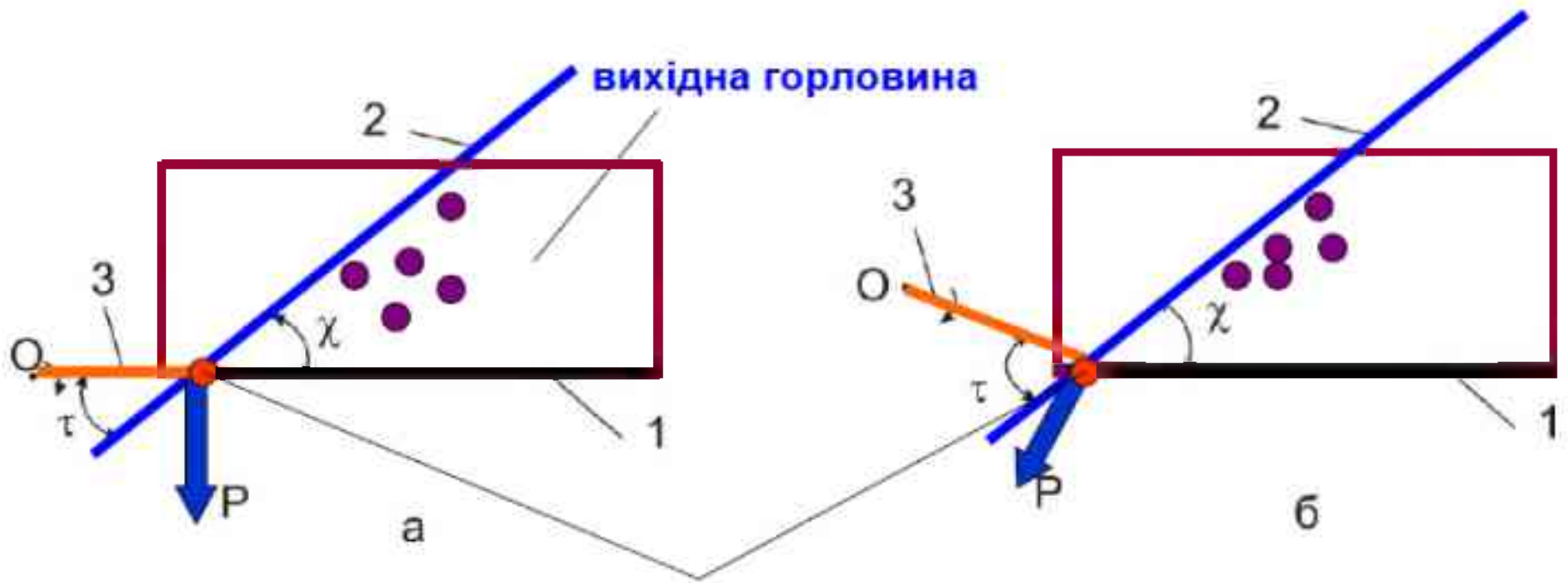
*за формою леза ножа*

прямолінійна

криволінійна



# Оцінка різальних апаратів дискового і барабанного типів

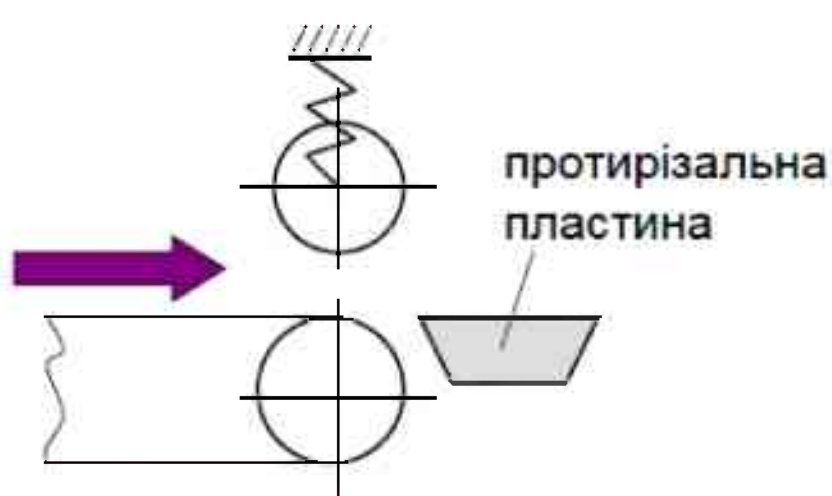


*точка різання - ?*

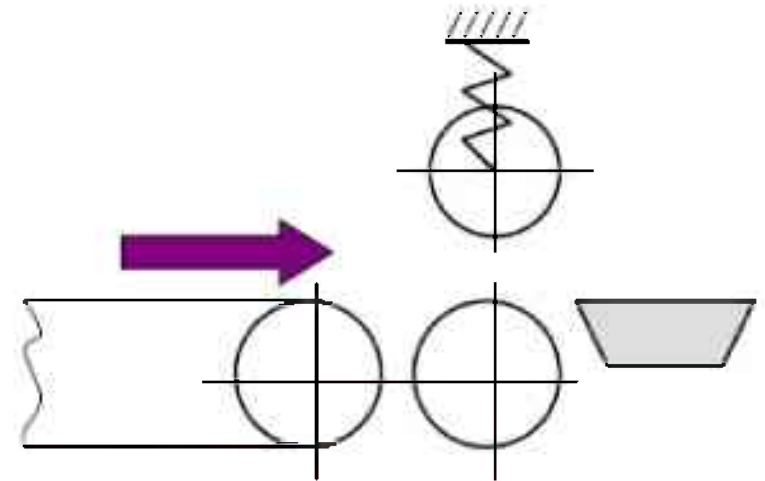
1 – протирізальна пластина, 2 – ніж, 3 – радіус-вектор.  
P – сила різання, H; O – вісь обертання ножа.



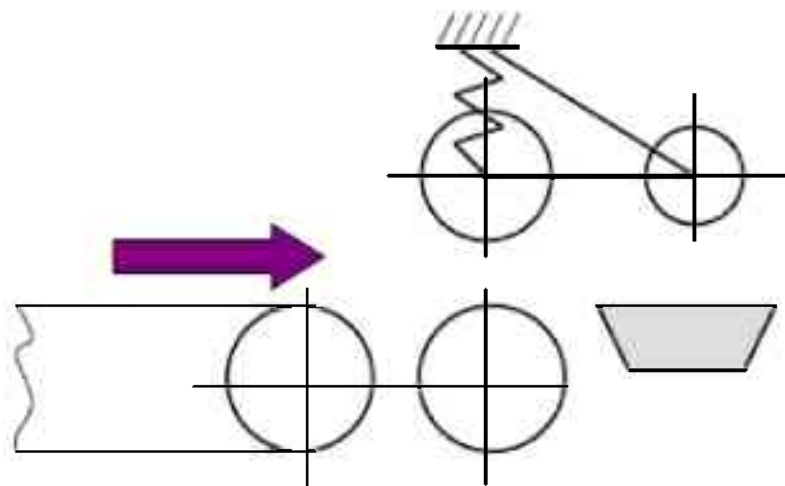
# Типи пресувальних механізмів



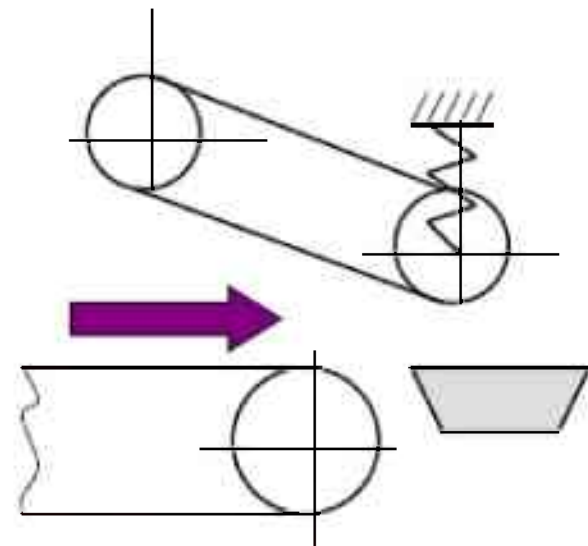
**одновальцовий**



**двовальцовий**

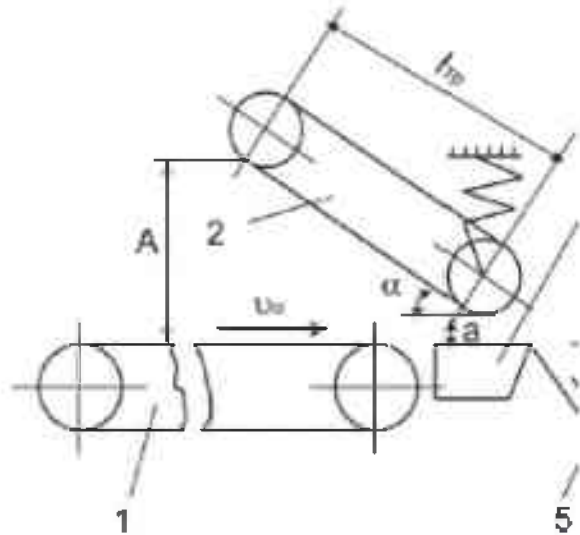


**тривальцовий**



**з похилим транспортером**

- Довжина пресувального транспортеру



$$l_{tr} = \frac{A - a}{\sin \alpha} \quad (3.10)$$

Узгоджують продуктивність подрібнювача з продуктивністю

- живильника

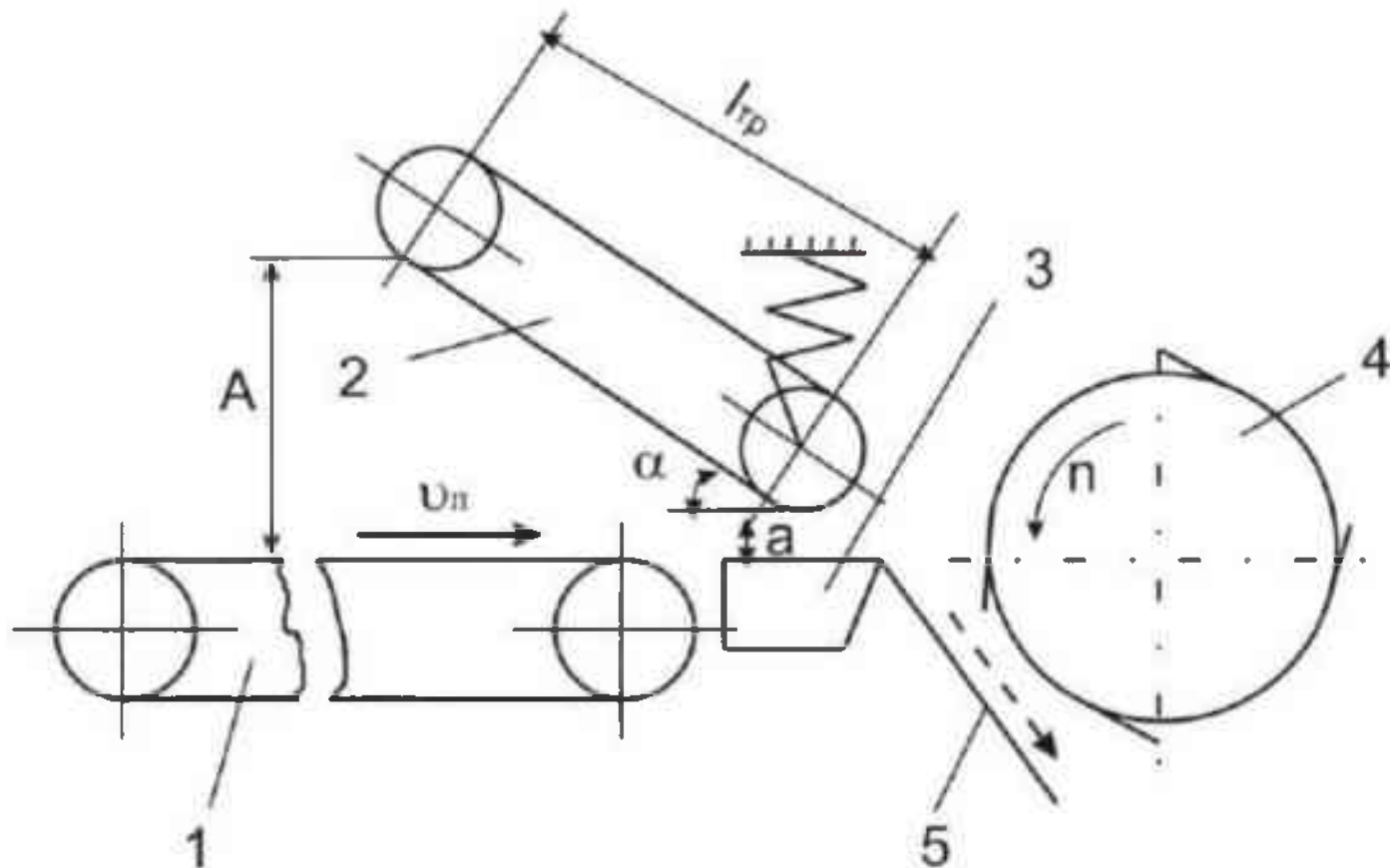
$$Q = Abv_n\gamma = abv_n\gamma_{ущ} \quad (3.11)$$

- $Q$ ,  $v_n$ ,  $\gamma$  при розрахунках задаються, тоді можемо знайти

$$Ab = \frac{Q}{v_n\gamma} \quad (3.12)$$

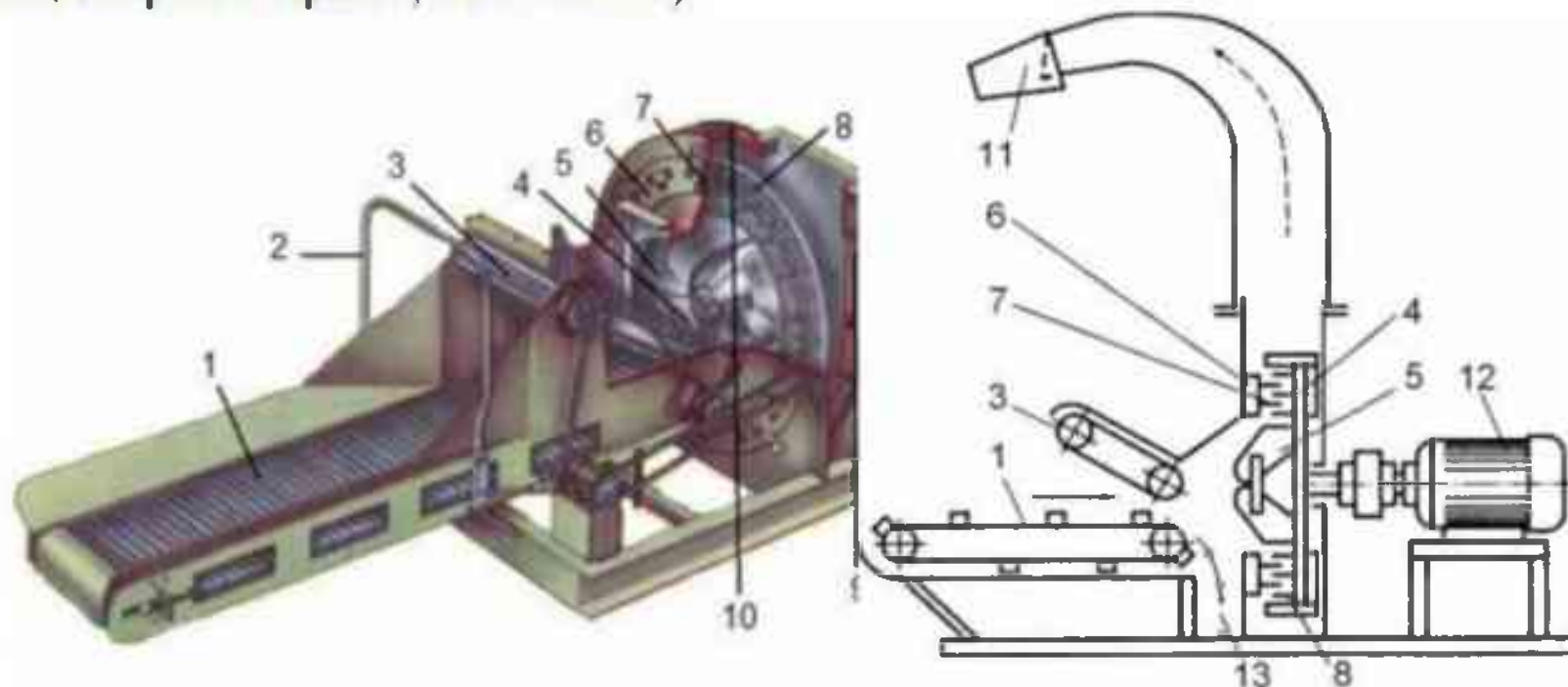
$\gamma = 28 \dots 42 \text{ кг/м}^3$  – для свіжозлеженого корму, через 2 – 3 місяці збільшується у 1,5...2 рази.

### 3.4 Основні вимоги до подрібнювачів стеблових кормів та їх загальна будова



- 1 – подавальний транспортер; 2 – підпресовуючий механізм;  
3 - протирізальна пластина; 4 – різальний барабан;  
5 – розвантажувальний пристрій.

**Подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б** (рис. 7.1) призначений для подрібнення соломи, сіна та інших грубих кормів у розсипному стані вологістю до 25%. Виготовляють у двох модифікаціях - з приводом від ВВП трактора класу 1,4 (ИГК-30Б-І) і з приводом від електродвигуна потужністю 30 кВт (стаціонарний варіант, ИГК-30Б-ІІ).



**Рис. 7.1. Загальна будова (а) та конструктивно-функціональна схема (б) подрібнювача ИГК-30Б:**  
1 - горизонтальний конвеєр; 2 - важіль механізму керування конвеєрами;  
3 - похилий конвеєр; 4 - рухомий диск; 5 - лопаті вентилятора;  
6 - нерухомий диск; 7 - нерухомі штифти; 8 - штифти рухомого диска;  
9 - люк; 10 - кожух подрібнювача, 11 - дефлектор, 12 - електродвигун,  
13 - уловлювач важких включень.

# Подрібнювачі стеблових кормів



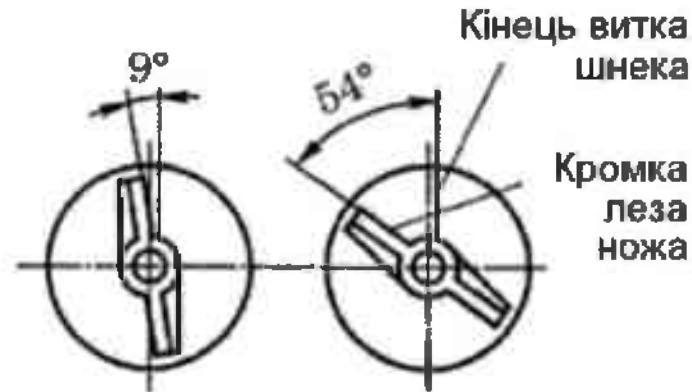
**Подрібнювач кормів “Волгарь-5” - для подрібнення сіна, соломи, стебел кукурудзи, силосу, сінажу, коренебульбоплодів, баштанних культур і харчових відходів.**



**Подрібнювач кормів НКВ-5А «Волгарь-5»** призначений для подрібнювання соковитих і грубих кормів (солома, коренебульбоплоди, баштанні культури, зелена маса, сінаж, сіно), а також риби (рис. 7.2). Його можна використовувати як в потокових лініях кормоцехів, так і окремо. Подрібнювач складається з горизонтального і похилого конвеєрів, ножового барабана першого ступеня подрібнювання, протирізальної пластини, заточувального пристрою, шнека, подрібнювального апарата другого ступеня і електричного привода.

Сировину, що підлягає переробці, подають на горизонтальний конвеєр, який, взаємодіючи з похилим конвеєром, ущільнює її і спрямовує до різального апарата першого ступеня, де відбувається попереднє подрібнення. Після цього шнек подає проміжний продукт до апарата другого ступеня, в якому сировина подрібнюється до заданого розміру часточок. Готовий продукт вивантажується крізь нижнє вікно у корпусі. Величину часточок продукту регулюють (рис. 7.3) зміною положення першого рухомого ножа відносно кінця витка шнека, а також кількості ножів у апараті другого ступеня. В разі подрібнення корму для птиці перший рухомий ніж встановлюють на зовнішні шліци втулки так, щоб кут між його лезом і кінцем витка шнека дорівнював  $9^\circ$ , у разі подрібнення корму для свиней -  $54^\circ$ . Кожен наступний ніж зміщують проти напрямку руху за спіраллю на  $72^\circ$  відносно попереднього.

Після цього втулку з ножами встановлюють внутрішніми шлицями на вал у потрібне положення. На валу закріплюють фланець і з'єднують його із фланцем втулки зрізним штифтом. Якщо подрібнювач використовують на фермах великої рогатої худоби, рухомі і нерухомі ножі апарата другого ступеня знімають.

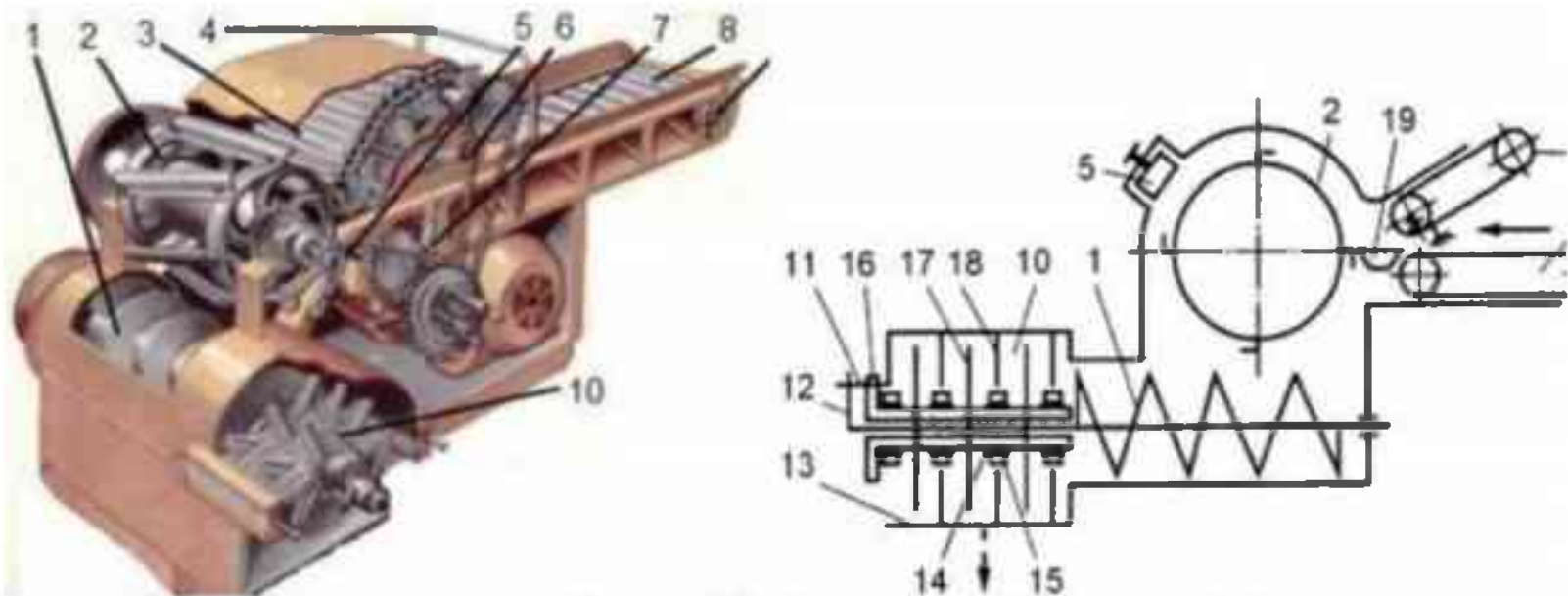


**Рис. 7.3. Схема регулювання крупності продукту подрібнювача ИКВ-5А «Волгарь-5».**

#### **Технічна характеристика подрібнювача кормів ИКВ-5А «Волгарь-5»**

<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Тип робочого органа	Барабанно-ножовий
Кількість робочих органів	
- активних	6/9*
- пасивних	1/9*
Частота обертання вала подрібнювального апарата, об/хв.	730/1000*
Продуктивність під час подрібнення, т/год	
- соломи	1
- зеленої маси	5
Довжина часток, мм	20...80/2...10*
Потужність електродвигуна, кВт	22

Примітка: \* у знаменнику наведено показники, що характеризують апарат другого ступеня подрібнювання.



**Рис. 7.2. Загальна будова (а) та конструктивно-функціональна схема (б) подрібнювача ІКВ-5А «Волгарь-5»:**

- 1 - шнек; 2 - ножовий барабан; 3 - похилий конвеєр; 4 - механізм керування конвеєрами; 5 - натяжний пристрій ланцюгового передавача редуктора; 6 - натяжний пристрій ланцюгового передавача похилого конвеєра; 7 - натяжний пристрій ланцюгового передавача горизонтального конвеєра; 8 - горизонтальний конвеєр; 9 - натяжний пристрій горизонтального конвеєра; 10 - подрібнювальний апарат другого ступеня; 11 - зрізний штифт; 12 - фланець вала шнека; 13 - опора нерухомих ножів; 14 - прокладка; 15 - кільце; 16 - втулка; 17 - рухомий ніж; 18 - нерухомий ніж; 19 - протиризальна пластина

Подрібнювачі кормів (рис. 7.4) ПК-2 та ПК-5 (Новоград-Волинськсільмаш) призначені для рівномірного подрібнення всіх видів зелених кормів, силосу, коренеплодів, а також риби. Подрібнювачі аналогічні за конструкцією і відрізняються розмірами, масою та потужністю електродвигунів. Вони складаються з таких вузлів: рами, подавального та ущільнювального конвеєрів, різального барабана, апарата повторного подрібнення, вивантажувальної горловини, електродвигуна.



**Рис. 7.4. Загальний вигляд подрібнювачів ПК-2 (а) та ПК-5 (б).**



**Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-ЗА** призначений для подрібнення стеблових кормів, коренебульбоплодів та деяких інших видів сировини і приготування з них сумішок із додаванням подрібнених концентратів, мінеральних речовин і поживних розчинів (рис. 7.5). Використовують ИСК-ЗА на фермах великої рогатої худоби в комплектах обладнання кормоцехів (серії КОРК) та лініях переробки соломи (ЛИС-3, ЛОС-3).



**Рис. 7.5. Конструктивно-функціональна схема (а) та загальний вигляд подрібнювача - змішувача кормів ИСК-ЗА:**

- 1 - приймальна камера; 2 - розбризкувач; 3 - робоча камера; 4 - ротор із ножами;  
 5 - нерухомі ножі (протиризальні елементи); 6 - електропривод;  
 7 - клинопасовий передавач; 8 - рама; 9 - лопатевий кидальник;  
 10 - вивантажувальна камера; 11 - конвеєр, 12 - шибер (заслінка)



### **Питання для самоконтролю.**

1. Де і з якою метою використовують подрібнювачі ИГК-30Б, ИКВ-5А, ИСК-3А?
2. Основні елементи подрібнювача і їх призначення.
3. Робочий процес подрібнювача.
4. Як регулюють ступінь подрібнювання продукту?
5. Чим пояснюється обмеження вологості грубих кормів, що переробляються на ИГК-30Б?
6. Як відокремлюються важкі домішки від грубих кормів на ИГК-30Б?
7. З якою метою і як регулюють зазори між ножами та протирізальними елементами в ИКВ-5А?

# ***Машини та обладнання для тваринництва***

## **Практична робота № 7**

***Тема: Машини для обробки  
коренебульбоплодів КПИ-4, ИКС-5М, ИКМ-5,  
ИКМ-Ф-10.***

**Мета роботи:** вивчити будову принцип дії та технологічні регулювання машин для миття, подрібнення і запарювання коренебульбоплодів

**Обладнання:** мийки-подрібнювачі ИКС-5М, ИКМ-Ф-10 (ИКМ-5).

# КЛАСИФІКАЦІЯ МАШИН ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ

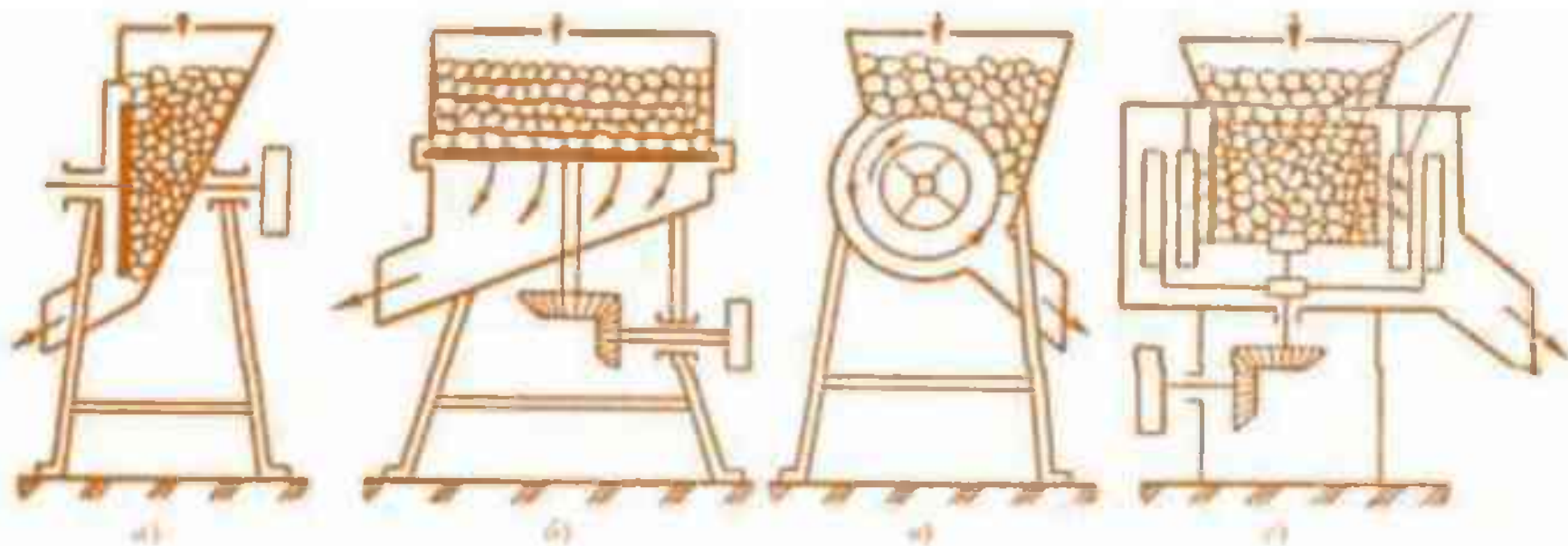


# ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО МАШИН ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

## Основні вимоги до машин

- універсальність, здатність переробити всі види коренебульбоплодів;
- мати можливість регулювати розмір продукту для в їх груп споживачів;
- забезпечення якості (очистки, подрібнення) у відповідності до зоотехнічних рекомендацій *Коренеплоди мити і подрібнювати можна не більш ніж за 2 години до годування. залишкова забрудненість після мийки не повинна перевищувати 2% маси чистих коренеплодіє. Товщина стружки коренів для дорослої ВРХ повинна бути у межах 10...15 мм для телят і дорослих свиней 5...10 мм для поросят 3...5 мм.;*
- наявність пристроїв для видалення сторонніх домішок (камені, ґрунту тощо) без забруднення навколишнього середовища;
- хороший доступ до робочих органів для їхньої чистки, заміни і регулювання;
- можливість механізованого завантаження сировини і виявлення готової продукції, а також автоматизації процесу;
- простота конструкції, надійність і зручність в експлуатації;
- повинні мати якомога менші питомі металосмність і енергоємність.

## СХЕМИ ПОДРІБНЮВАЧІВ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ



а - дисковий вертикальний; б - дисковий горизонтальний;  
в - барабанний; г - відцентровий



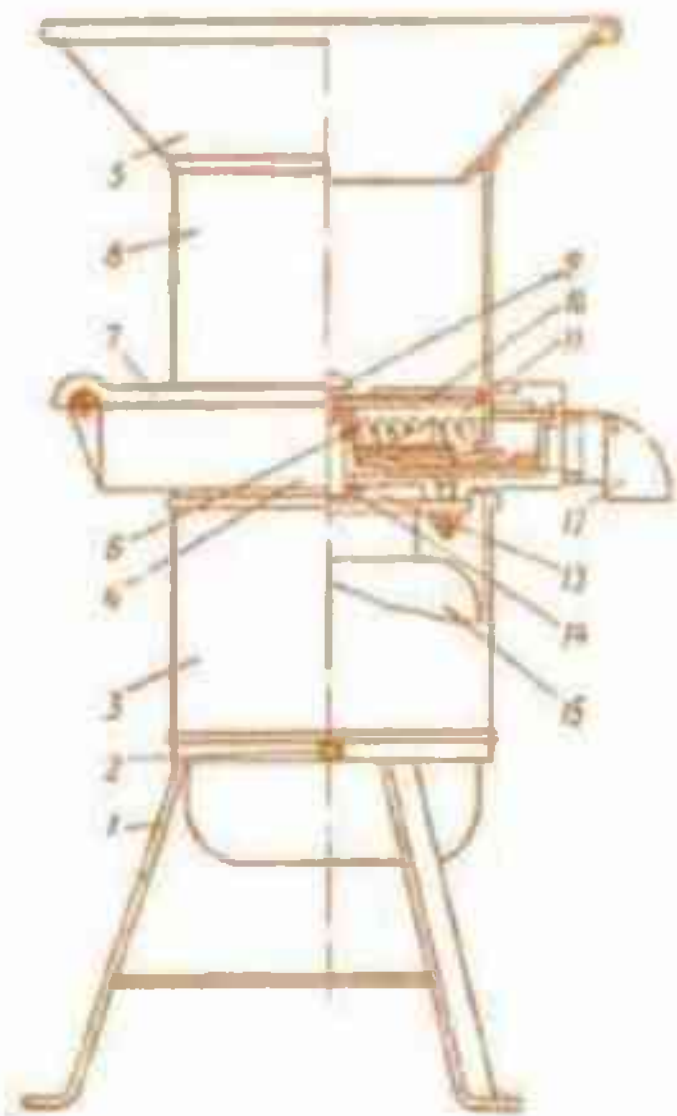


## НОЖІ ПОДРІБНЮВАЧІВ



## Коренерізка КШ-4

- 1 - рама;
- 2 - стяжний болт;
- 3 - кожух;
- 4 - корпус камери подрібнення;
- 5 - завантажувальна горловина;
- 6 - штифт;
- 7 - кришка камери подрібнення;
- 8 - бункер;
- 9 - спеціальний болт;
- 10 - верхній диск;
- 11 - дека з зубами;
- 12 - вивантажувальний рукав;
- 13 - гумовий сальник;
- 14 - регулювальні кільця;
- 15 - електродвигун.

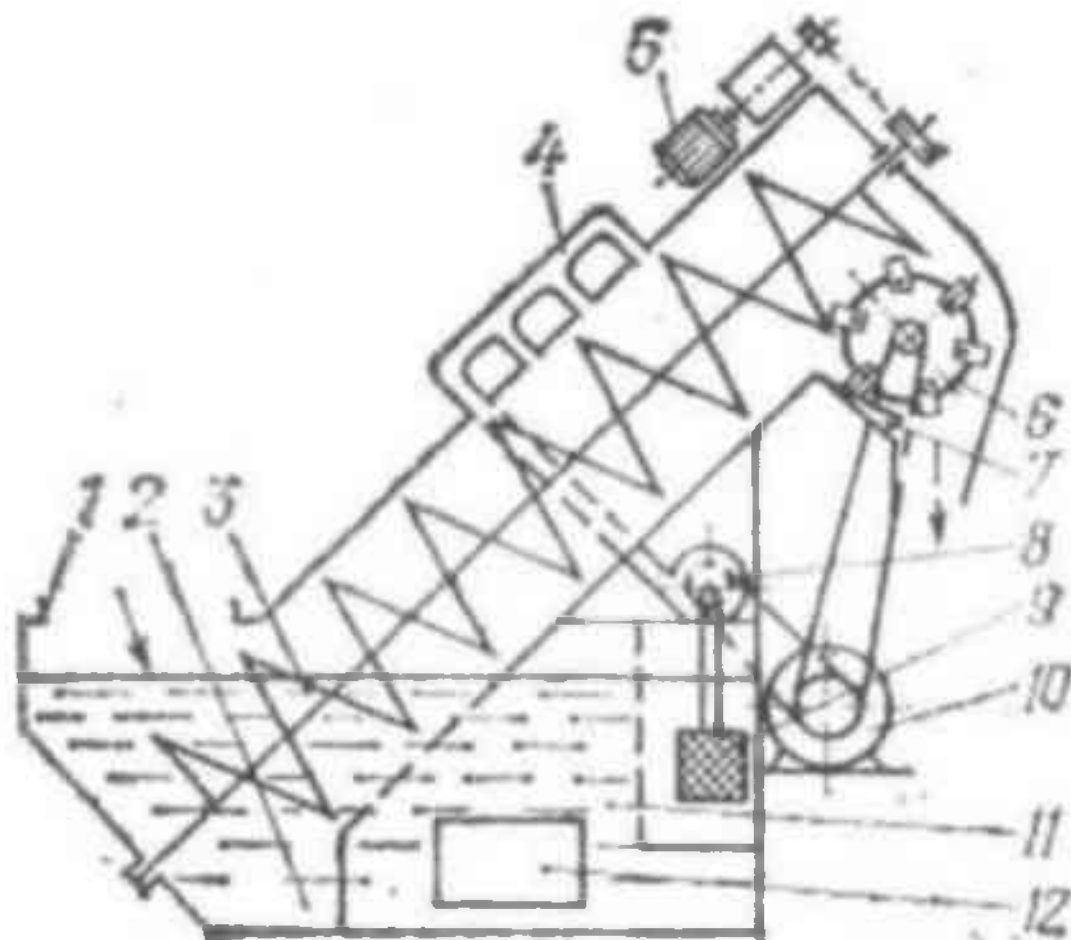


Для підготовки до згодовування соковитих кормів (коренебульбоплодів) використовують технологічне обладнання, яке забезпечує їх очищення (миття), подрібнення і в окремих випадках - запарювання.

**Подрібнювач соковитих кормів ИКС-5М** (рис. 5.1) призначений для миття і подрібнення коренеплодів. Він має приймальний бункер 1, у нижній частині якого є каменевловлювач 2, гвинтову мийку 3, зрошувач 4, барабан-подрібнювач 6, деку 7, водяний насос 8, ванну для води і два електроприводи 5 і 10.

У процесі роботи коренеплоди завантажувальним транспортером подаються в бункер і потрапляють у воду, де відбувається відмокання часток землі. Шнек забирає коренебульбоплоди і транспортує вгору до подрібнювача. При цьому коренебульбоплоди інтенсивно труться об стрічку і трубу шнека та між собою.





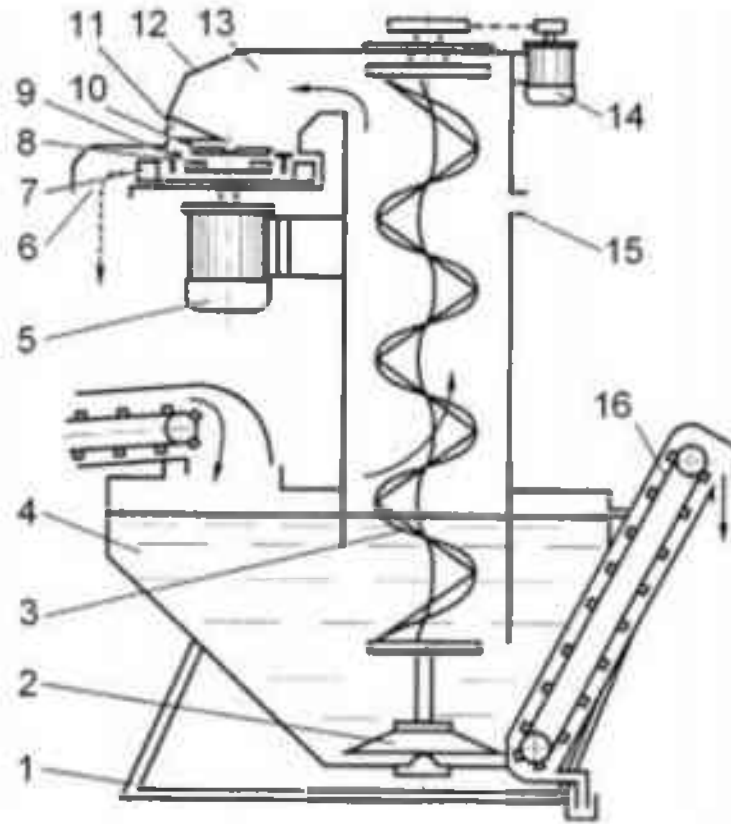
**Рис. 5.1. Конструктивно-функціональна схема подрібнювача ИКС-5М:**

- 1 - приймальний бункер; 2 - каменевловлювач; 3 - гвинтова мийка;  
4 - зрошувач; 5, 10 - електроприводи; 6 - барабан-подрібнювач; 7 - дека;  
8 - водяний насос; 9 - фільтр; 11 - ванна для води; 12 - люк.

**Подрібнювач ИКМ-Ф-10** призначений для очищення від важких домішок, миття і подрібнення коренебульбоплодів для свиней і великої рогатої худоби (рис. 5.2). Його можна використовувати у поточних технологічних лініях кормоприготувальних об'єктів тваринницьких ферм, оснащених системою водопостачання та каналізацією, а також як самостійну машину.

Робочі органи машини (шнек мийки з диском-активатором, горизонтально-дискова коренерізка та конвеєр для видалення каміння) приводяться окремими електроприводами.

До початку роботи машини ванну заповнюють водою. Коренебульбоплоди подають у ванну крізь завантажувальне вікно. Тут вони відмиваються від землі вихровим потоком води, що створюється диском-активатором. Каміння та інші важкі предмети, що потрапили у ванну, тонуть і потрапляють на диск-активатор, звідки відцентровою силою поступово викидаються в приймальну горловину конвеєра і виносяться за межі мийки. З ванни коренебульбоплоди захоплює шнек, підіймає їх догори, де вони додатково обмиваються водою із зрошувача. Брудна вода зливається з ванни крізь патрубок у відстійник каналізації. Помиті коренебульбоплоди надходять у камеру коренерізки і горизонтальними ножами верхнього диска, які взаємодіють із протирізальним елементом, розрізаються на стружку, яка потрапляє на середній диск. Відцентровою силою стружка відкидається на нерухому деку і вертикальними ножами подрібнюється додатково (протирається крізь деку). Продукти подрібнення лопатями подаються в лотік і видаляються з машини.



**Рис. 5.2. Конструктивно-функціональна схема подрібнювана ІКМ-Ф-10:**

- 1 - рама; 2 - диск-активатор; 3 - шнек мийки; 4 - ванна;  
 5, 14 - електроприводи; 6 - вивантажувальний лотік; 7 - вивантажувальні лопаті;  
 8 - дека; 9 - вертикальні ножі; 10 - горизонтальні ножі;  
 11 - протиризальний елемент; 12 - накривка; 13 - камера коренерізки;  
 15 - зрошувач; 16 - конвеєр для видалення каміння.

Зубчасту деку використовують у разі подрібнення коренебульбоплодів для свиней. Для великої рогатої худоби їх подрібнюють, знявши зубчасту деку, а за потреби - і вертикальні ножі, що знаходяться на середньому диску. Для переробки мерзлих коренебульбоплодів на верхньому диску встановлюють горизонтальні ножі зубчастого типу.

Машину можна використовувати також як мийку. Для цього верхній диск із горизонтальними ножами, вертикальні ножі та зубчасту деку коренерізки знімають і на їх місце ставлять стопор нижнього диска.

У разі перевантаження шнека або подрібнювача відкривають накривку, щоб запобігти поломкам машини.

**Таблиця 5.1.**

**Технічна характеристика мійок-коренерізок**

<b>Показники</b>	<b>ИКМ-5</b>	<b>ИКМ-Ф-10</b>
Продуктивність, т/год	7	10...12
Частота обертання диска-подрібнювача, об/хв	500, 1000	465, 920
Розмір частинок подрібненого продукту, мм:		
шматочки	5-15	5-15
паста	2-5	2-5
Витрата води на миття 1 кг коренеплодів, кг	0,2...0,6	1,5
Встановлена потужність, кВт	10,5	14,3

Будова та принцип роботи подрібнювачів ИКМ-Ф-10 та ИКМ-5 подібні. Відмінність полягає в тому, що ИКМ-Ф-10 має безвальний шнек. Це сприяє переробці крупних коренеплодів.



### **Питання для самоконтролю.**

1. Де і з якою метою використовують машини ИКС-5М, ИКМ-Ф-10, ИКМ-5?
2. Основні елементи машини і їх призначення.
3. Поясніть робочий процес машини.
4. Як регулюють крупність продукту?
5. За якими принципом та якими пристроями відокремлюються важкі домішки?
6. Як очищають воду (ИКС-5М) перед повторним використанням?
7. Які фактори обумовлюють якість миття?
8. Які переваги має безвальна конструкція шнека (ИКМ-Ф-10)?
9. Які недоліки розміщення електропривода під коренерізкою (ИКМ)?
10. Як впливає зміна частоти обертання диска коренерізки (ИКМ-Ф-10) на ступінь подрібнення продукту?
11. У чому переваги і недоліки молоткового подрібнювача порівняно з коренерізкою та навпаки?



# *Машини та обладнання для тваринництва*

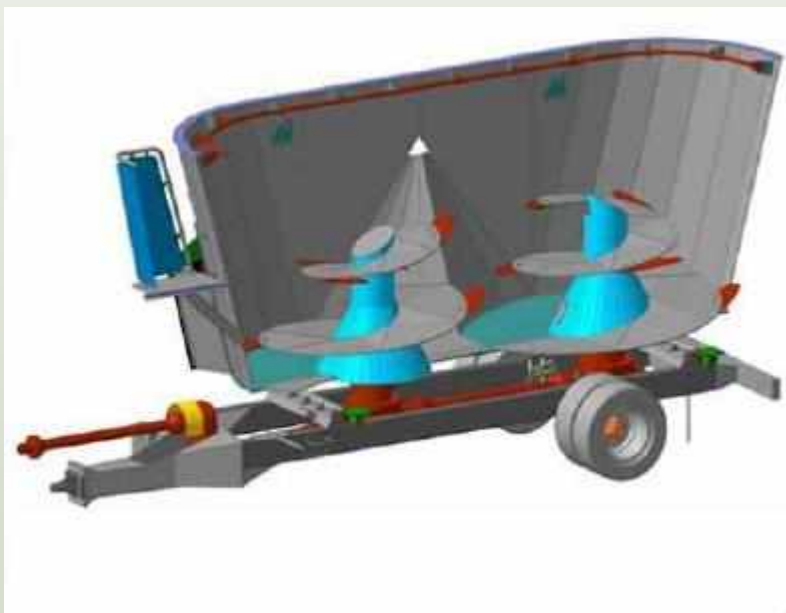
## **Практична робота № 8**

*Тема: Навантажувачі кормів ПСК-5,  
ФН-1,4, ПЭ-0,8.*

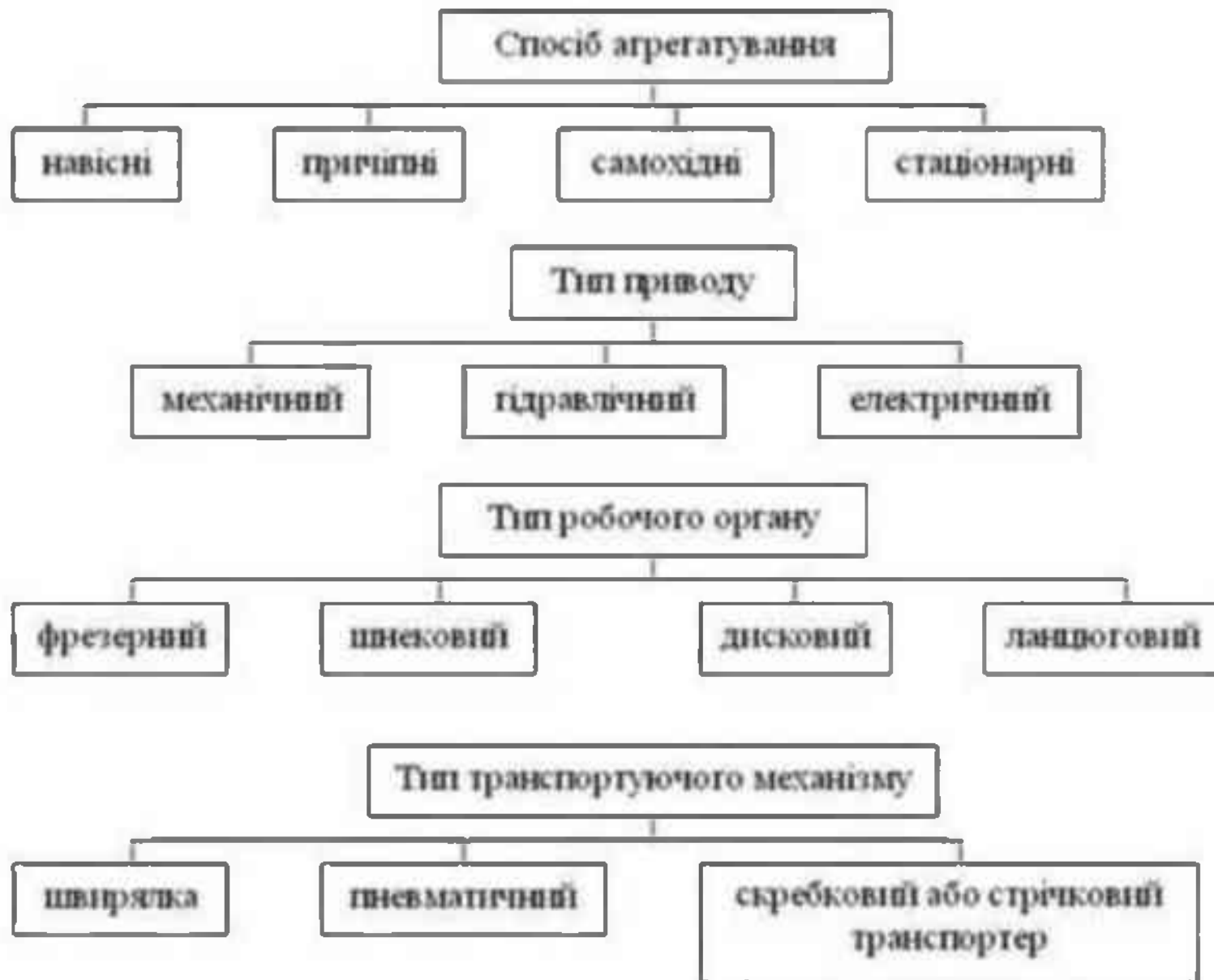
*Кормороздавачі КТУ-10, РСП-10,  
КСП-0,8, КС-1,5*

**Мета роботи:** вивчити призначення, будову процес роботи і технологічні регулювання машин та обладнання для завантаження кормів.

**Обладнання:** агрегат для навантаження і роздавання кормів ПРК-Ф-0,4-6; фуражир ФН-1,4, навантажувач стеблових кормів ПСК-5А, кормозмішувач-роздавач КСП-9; кормороздавачі SEKO, KHUN, SILOKING; координатний кормороздавач КС-1,5.

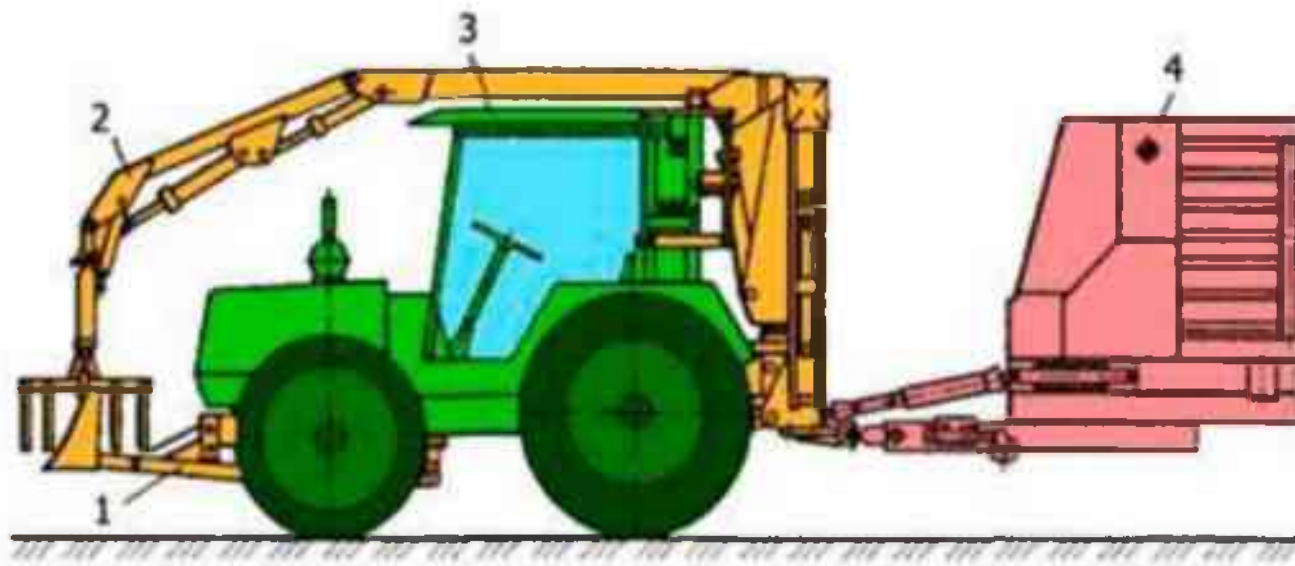


# Класифікація навантажувачів безперервної дії



На фермах великої рогатої худоби значно поширені причіпні бункерні кормороздавачі з приводом від вала відбирання потужності (ВВП) трактора. Кормові проходи у разі їх використання мають бути завширшки не менше 2,2 м, висота задньої стінки годівниці - не більше 0,75 м.

**Агрегат для навантаження і роздавання кормів ПРК-Ф-0,4-6** призначений для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, роздавання кормів і прибирання гною з гнойових проходів із майданчиків на малих фермах великої рогатої худоби (рис. 9.1).



**Рис. 9.1. Схема завантажувача-роздавача кормів ПРК-Ф-0,4-6:**  
1 - бульдозерна лопата; 2 - завантажувач грейферний ПГК-Ф-0,4;  
3 - трактор Т-30ТС; 4 - кормороздавач РММ-Ф-6.

Корми, які роздають агрегатом ПРК-Ф-0,4-6, мають бути попередньо подрібнені і відповідати переліченим нижче вимогам. Вологість, %: силосу - 85, сінажу - 55, зеленої маси - 80, грубих кормів - 20, кормосуміші - 70; кількість часточок зеленої і прив'яленої маси завдовжки до 50 мм - не менше 75% за масою; грубі корми завдовжки до 75 мм - не менше 90% за масою.

Технологічні дані агрегату ПРК-Ф-0,4-6: габаритні розміри в транспортному положенні 9880 x 2430 мм, ширина на висоті до 0,6 м - 1505 - 1835 мм, кліренс - 225 мм, загальна маса - 4480 кг, зокрема трактора - 1840, кормороздавача - 1610, завантажувача - 896, бульдозерної лопати - 134 кг; максимальна транспортна швидкість агрегату - 16 км/год, швидкість під час роздавання корму - 1 - 3 км/год.

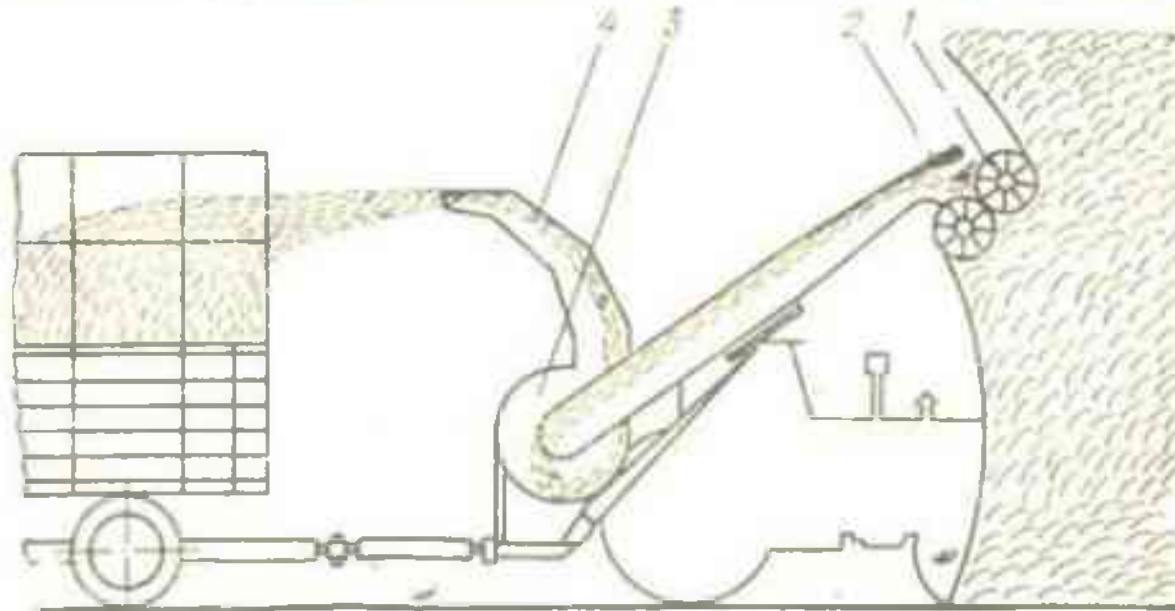
Технічні дані завантажувача: вантажопідіймальність - до 400 кг, тривалість робочого циклу завантажувача - 40 с, продуктивність у разі завантаження силосу зі сховищ - не менше 6 т/год, максимальна висота підйому корму грейфером - 4,6 м, максимальний виліт стріли - 3,78 м, глибина опускання грейфера нижче рівня опорної поверхні - 1 м, кут повороту стріли в платі - 270°, об'єм грейфера для сипких вантажів - 0,2 м<sup>3</sup>, робочий тиск гідроприводу - 15 МПа, радіус дії грейфера на опорній поверхні під час завантажувально-розвантажувальних робіт - 1,84 - 4,05 м.



**Фуражир начіпний ФН-1,4** використовується для відокремлення від скирти грубих кормів, їх подрібнювання і навантажування у транспортні засоби. Агрегатують із тракторами класу 1,4 кН.

Фуражир складається з подрібнювального апарата (рис. 9.2), всмоктувального трубопроводу 2, вентилятора 3, дефлектора 4, контрпривода і гідросистеми.

Подрібнювальний апарат має корпус, два подрібнювальних барабани, натяжний пристрій приводного паса захисний кожух. Барабани відрізняються діаметром шнеків. До труби приварені дві пари кронштейнів для з'єднання механізму піднімання з рамою вентилятора і кронштейни для кріплення гідроциліндра. Вентилятор складається з корпусу, жорстко з'єднаного з рамою, і чотирилопатевої крилатки. У нижній частині рами встановлений редуктор. Верхня частина дефлектора являє собою жолоб, нижня - квадратну трубу.



**Рис. 9.2. Конструктивно-функціональна схема фуражира ФН-1,4:**

1 - ротаційні робочі органи; 2 - всмоктувальний кормопровід;  
3 - вентилятор; 4 - дефлектор.

# Принцип роботи фрезерного навантажувача кормів



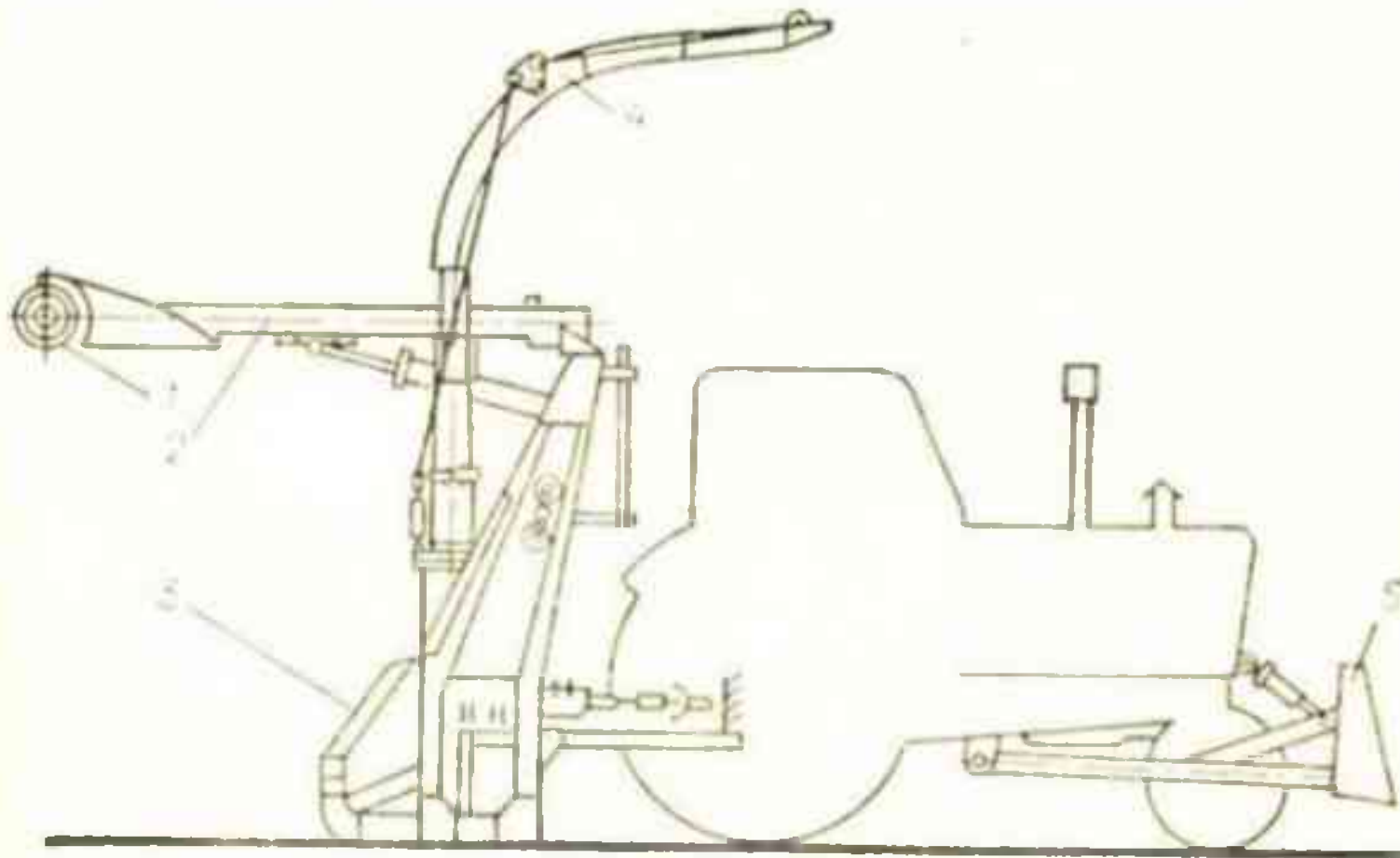
**Навантажувач стеблових кормів ПСК-5А** призначений для відокремлення грубих кормів від скирт, силосу, сінажу, зерно-стрижневої сумішки кукурудзи з траншей, до подрібнювання і навантажування цих кормів у транспортні засоби.

Тип машини - начіпний. Агрегатують із тракторами МТЗ-80/82 з уніфікованою кабіною і МТЗ-82В з поворотним сидінням та реверсивним керуванням. Привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора. Навантажувач складається з рами (рис. 9.3), фрезерних барабанів 1, стріли 2, приймального ковша 3, бульдозерної лопати, вивантажувальної труби, розподільної коробки та гідросистеми.

Корм відокремлюється фрезерними барабанами, встановленими на кінці стріли. Відрізана ножами маса спрямовується кожухом у приймальний ківш, де встановлено шнек з правою та лівою навивками стрічки. Шнек подає корм у приймальне вікно вентилятора-кидалки, звідки вивантажувальною трубою спрямовується в транспортні засоби.

#### Технічна характеристика навантажувачів

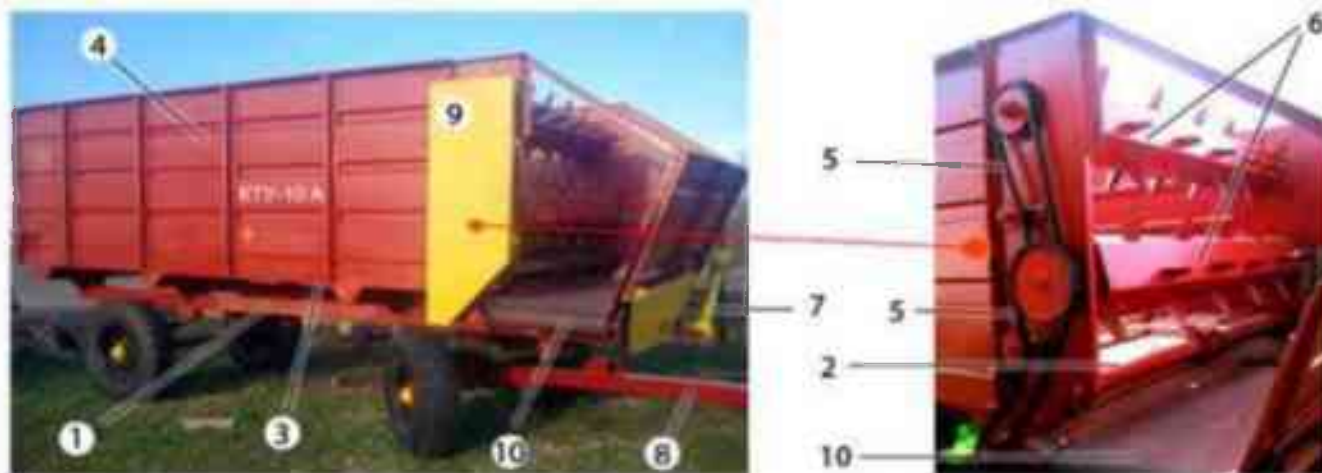
Показник	ПС-Ф-5	ФН-1,4	ПСК-5
Продуктивність, т/год, на: силосі, зерно-стрижневій суміші кукурудзи, грубих кормів	- 2-4	- 7	16 3
Ширина фрезерування корму, м	1,1	1,23	1,2
Висота збирання корму, м	4,25	5,2	5
Висота навантажування корму, м	-	-	4
Габаритні розміри, мм	6050x3360x 6600	5710x3300 x3900	8000x2400x 4500
Маса, кг	1400	938	1450



**Рис. 9.3. Технологічна схема навантажувача стеблових кормів - ПСК-5А:**  
1 - фрезерний барабан; 2 - стріла; 3 - приймальний ківш;  
4 - вивантажувальна труба; 5 - бульдозерна лопата.



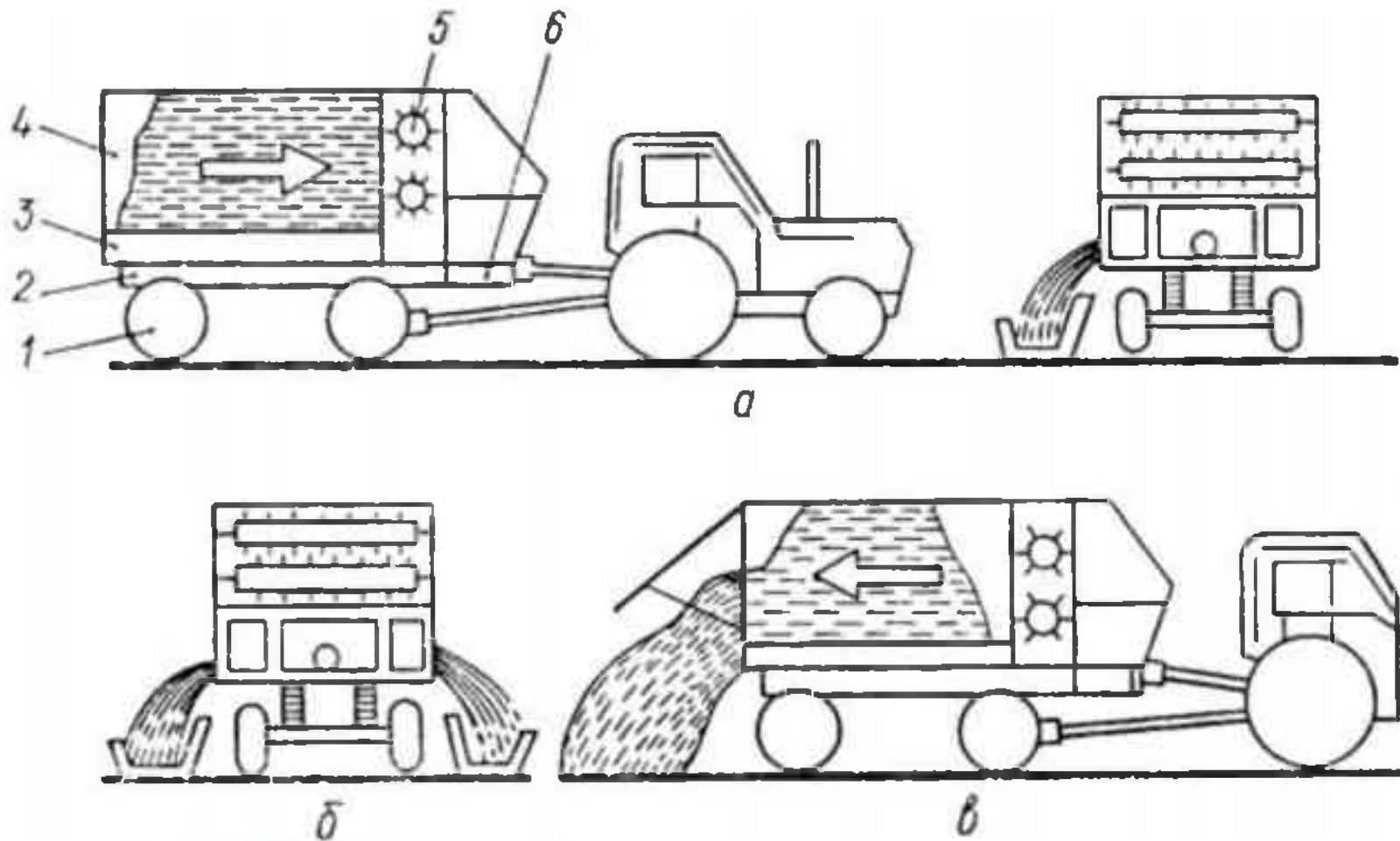
**Мобільний кормороздавач КТУ-10А.** Кормороздавач тракторний універсальний КТУ-10А (рис. 9.4) призначений для транспортування та дозованого роздавання під час руху в годівниці або на кормові столи кормової суміші, змеленої листостеблової маси (кукурудзи, злакових і бобових трав, сіна, силосу, сінажу тощо) в літніх таборах, вигульних площадках і в тваринницьких приміщеннях з кормовим проходом завширшки не менше 2,2 м і годівниць заввишки не більше 0,75м. Крім того може використовуватися для обслуговування кукурудзо- і силосозбиральних машин, перевезення різних сільськогосподарських вантажів з розвантаженням їх через задній борт чи як живильник-дозатор у технологічних лініях кормоприготування та у разі завантаження сховищ кормів.



**Рис. 9.4. Кормороздавач КТУ-10А:**

- 1 - рама; 2 - горизонтальний конвеєр; 3 - дно кузова; 4 - борт; 5 - приводний ланцюг бітерів; 6 - блок бітерів; 7 - телескопічний вал; 8 - дишло; 9 - захисний кожух; 10 - стрічка конвеєра





**Рис. 9.5. Технологічна схема кормороздавача КТУ-10А:**  
*a* - однобічна роздача; *б* - двобічна роздача; *в* - розвантаження через задній борт; 1 - ходова частина; 2 - рама; 3 - поздовжній транспортер; 4 - кузов; 5 - бітер; 6 - поперечний транспортер.

**Розрахункова продуктивність видачі кормів на один бік  
кормороздавачем КТУ-10А, кг/м**

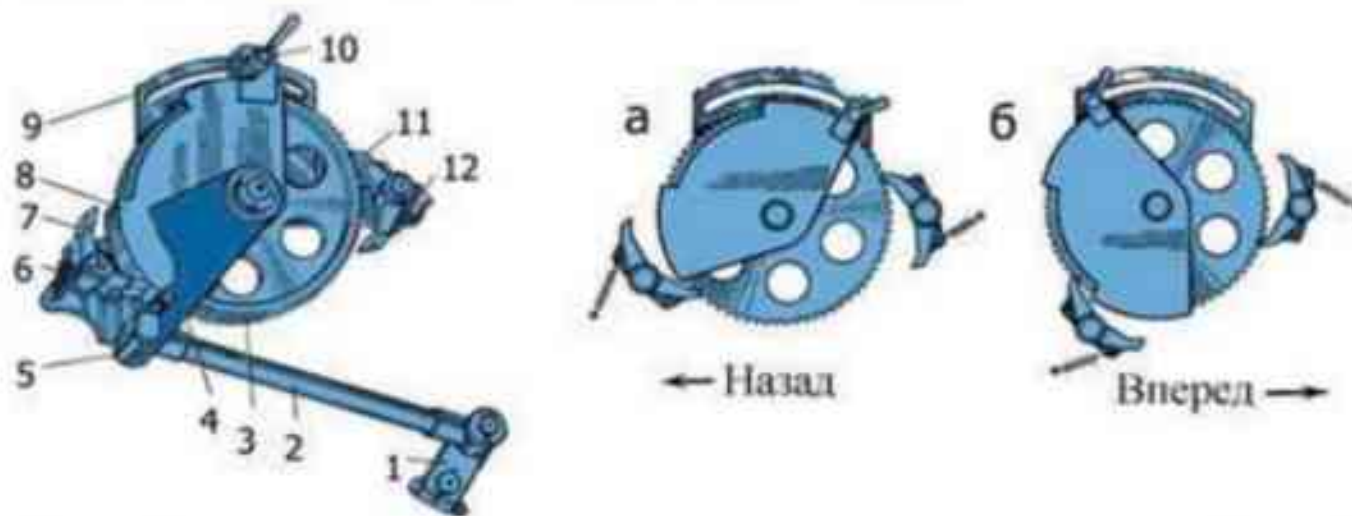
Поділки на секторі	Зелена маса		Силос		Жом	
	За швидкості руху агрегату, кг/м					
	1,67	2,85	1,67	2,85	1,67	2,85
1		4	9	5,2	12	7
2	1	8	18	10,4	24	14
3	4	12	27	15,6	36	21
4	8	16	36	20,8	48	28
5	35	20	45	26	60	35
6	42	24	54	31,2	72	42
7	49	28	63	36,4	84	49
8	56	32	72	41,6	96	56

Під час роботи з додатковим похилим конвеєром кут нахилу його регулюють зміною довжини підтримувального ланцюга залежно від висоти годівниць. В передній частині кузова встановлено бітери, що забезпечують розлушування та рівномірне подавання корму на поперечний конвеєр.

Робочий процес виконується у такій послідовності. Завантаження корму в кузов роздавача здійснюється навантажувачами або конвеєрами. Після доставки до місця годівлі тварин тракторист вмикає ВВП трактора і роздавач рухаючись вздовж годівниць, видає корм на один або два боки.

При цьому позовжній конвеєр переміщає корм, що знаходиться на ньому, до бітерів. Останні розпушують і скидають корм на поперечні конвеєри, які подають його до годівниць.

Поздовжній конвеєр приводиться шатунно-храповим механізмом, який дозволяє змінювати норму видачі корму (рис. 9.6). За один оберт вала нижнього бітера шатун здійснює подвійний хід (вперед - назад).



**Рис. 9.6. Кулісний механізм приводу поперечного конвеєра КТУ-10А:**

- 1 - кривошип; 2 - шатун; 3 - зубчате колесо; 4 - шоки; 5 - палець;  
6, 12 - пружини засувки; 7, 11 - засувка приводу; 8 - кожух;  
9 - пристрій для фіксації кожуха; 10 - фіксатор; а - положення під час руху конвеєра назад; б - положення під час руху конвеєра вперед.

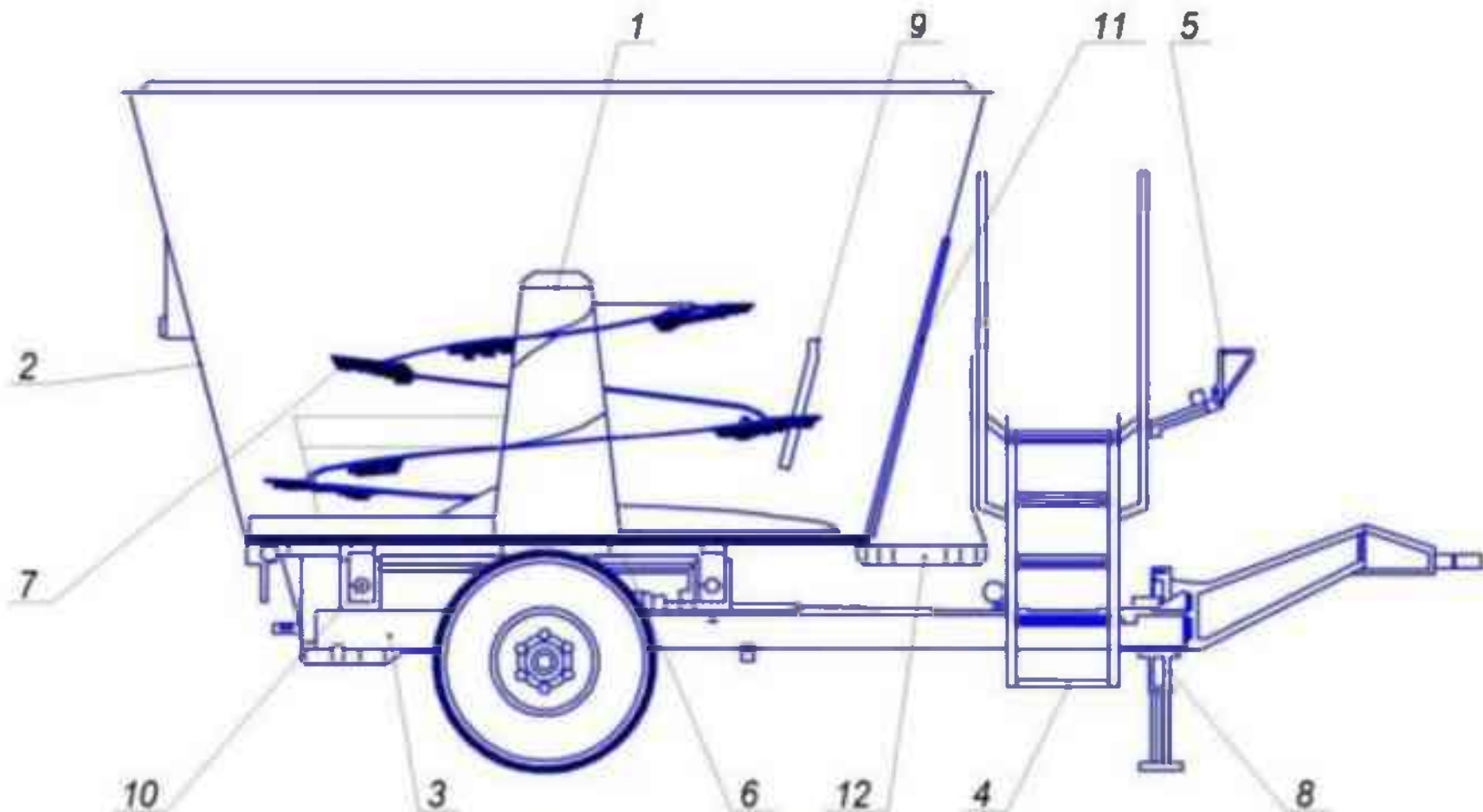
**Комбіновані агрегати для приготування і роздавання кормових сумішок** - це своєрідні „кормоцехи на колесах” - є найсучаснішими технічними рішеннями при роздаванні кормів рогатій худобі. Вони оснащені шнеково-ножовими робочими органами, які бувають розміщені як горизонтально так і вертикально. Існують одно-, дво- та багатовавальні змішувачі-роздавачі. Виробляють їх поки-що в обмеженій кількості у ВАТ «Брацлав» та закордонні фірми, зокрема, відомі варіанти білоруського виробництва ИСРК-12, «Хозяїн», а також фірми SEKO, KHUN, SILOKING та інші.

Один із таких комбінованих транспортно-технологічних агрегатів для приготування і роздавання кормів має таку будову. На одно- чи двоосному шасі розміщений бункер 2 (рис. 9.7) з конусоподібним шнековим робочим органом 1 і розвантажувальною горловиною 11. Конусоподібний шнек встановлено широкою основою до низу (дна) бункера, а по периметру його гвинтової поверхні розміщено ножі 7. Останні можуть мати різні конструктивні особливості.

Роздавач агрегатується з трактором і приводиться в дію від його ВВП. Існують також самохідні варіанти змішувачів-роздавачів.

Технологічний процес приготування і роздавання кормових сумішок відбувається так (рис. 9.7). Завантажені у бункер 2 кормові компоненти відповідно до заданого раціону при обертанні робочого органу 1 інтенсивно подрібнюються його ножами 7 і під дією сил гравітації опускаються до дна бункера. Звідси шнек 1 захоплює корм і гвинтовою поверхнею знову направляє його вгору. В результаті такої багатократної дії відбуваються інтенсивне подрібнення і перемішування кормових компонентів. Винятком є зернофураж, який слід завантажувати в бункер попередньо подрібненим. Ступінь подрібнення і рівномірність перемішування регулюється часом обробки кормів.





**Рис. 9.7. Схема комбінованого агрегату  
для приготування і роздавання кормів:**

- 1 - робочий орган (ротор, шнек); 2 - бункер; 3 - рама; 4 - оглядова драбина;  
5 - дисплей системи зважування; 6 - редуктор; 7 - ніж; 8 - лапа стоянкова;  
9 - протиризальний пристрій; 10 - датчик системи зважування;  
11- вивантажувальна горловина; 12 - поперечний транспортер.



### Технічна характеристика причіпних фермських комбайнів

Показники	Секо	Фазерін	КУН	Валькер	Квернеленд
Місткість бункера, м <sup>3</sup>	9; 11; 13; 15	5; 7; 8,5; 10,5; 12; 14; 17; 19	6; 8; 10; 12	8; 10; 12; 15; 17; 19	10; 12
Потужність двигуна, кВт	44-59	32-51	55-70	44-66	35-60
Маса, кг (залежно від комплектації)	4600-6500	3600-7200	4400-6050	4500-7200	4400-5800
Габаритні розміри, м: - довжина; - ширина; - висота;	5,5-6,8 2,3-2,4 1,48	5,2-7,2 1,85-2,42 1,250- 1,500	5,7-6,9 2,2 2,3	5,8-7,6 2,1-2,5 1,5-2,0	5,95-6,70 2,45 1,8

**Бункерні причіпні подрібнювачі-змішувачі-роздавачі кормів** пропонує вітчизняне підприємство ТДВ «Брацлав» (рис. 9.8) для приготування повноцінних кормових сумішок. Бункерний причіпний подрібнювач-змішувач-роздавач кормів здійснює операції вагового дозування кормових компонентів під час їх завантаження в бункер машини, їх подрібнення та змішування для створення гомогенної повнораціонної кормової суміші, транспортування та роздавання її тваринам. ТДВ «Брацлав» розробив подрібнювачі-змішувачі-роздавачі кормів КСП-9 та КСП-12 з об'ємом бункера на 9 та 12 м<sup>3</sup>.



**Рис. 9.8. Кормозмішувач-роздавач КСП-9.**

**Причіпні кормороздавачі закордонного виробництва SEKO, KHUN, SILOKING.** Модельний ряд нараховує близько десяти причіпних кормороздавачів з функціями подрібнення, змішування та зважування компонентів. Наприклад, SILOKING Trailed Line Compact середній компактний клас (7 м<sup>3</sup> -14 м<sup>3</sup>) (рис. 9.9).

Об'єм бункера (7 м<sup>3</sup> - 14 м<sup>3</sup>) SILOKING Compact розрахований на використання в корівниках з вузькими і низькими проїздами. Коротка ходова частина особливо маневрена і легко керована.

Багато варіантів роздачі. Великий вибір дозволяє знайти оптимальний варіант роздачі корму для кожного підприємства: розвантажувальні заслінки зліва чи справа, поперечний стрічковий транспортер SILOKING спереду або ззаду, а також спеціальний додатковий відкидний транспортер для вивантаження у високі годівниці. Завдяки особливій геометрії бункера, а також потужному приводу поряд із змішуванням стандартних компонентів стає можливим розпускання рулонів і подрібнення довговолокнистих компонентів корму.





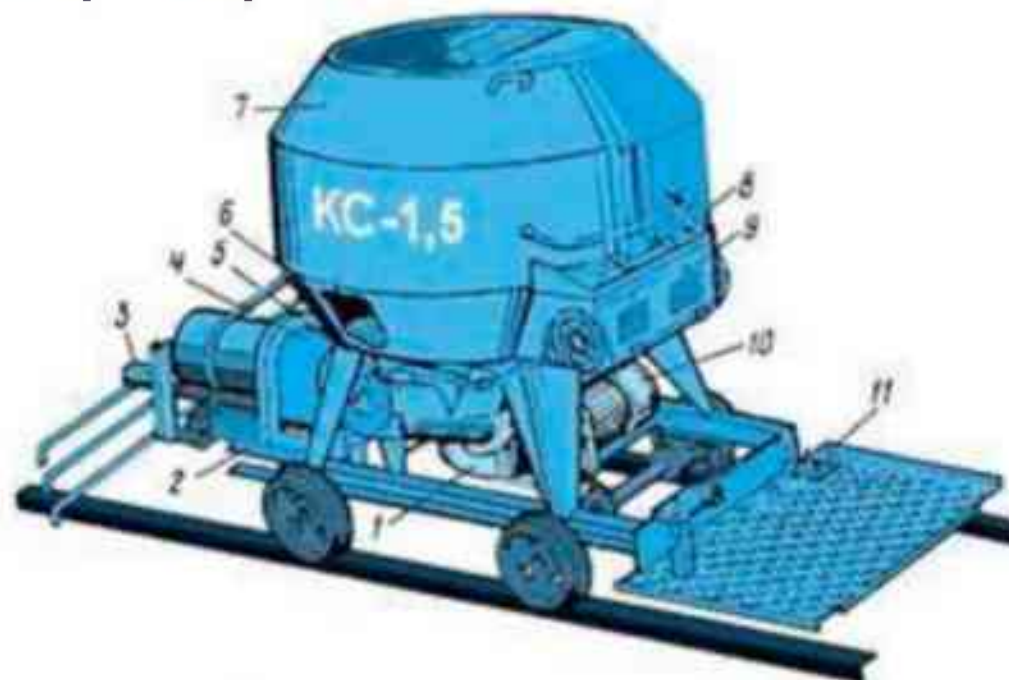
**Рис. 9.9. Робочий процес кормороздавача Siloking:**

а - вигляд бункеру для змішування кормів зверху;

б - завантаження компонентів (тюкована маса); в - процес змішування і часткового подрібнення кормів; г - процес роздавання кормів тваринам.

**Кормороздавач-змішувач КС-1,5** призначений для перемішування і роздавання кормових сумішок на репродукторних і відгодівельних свинофермах. За відсутності кормоцеху його можна використовувати для приготування і роздавання вологих мішанок і сухих кормів (рис. 9.10).

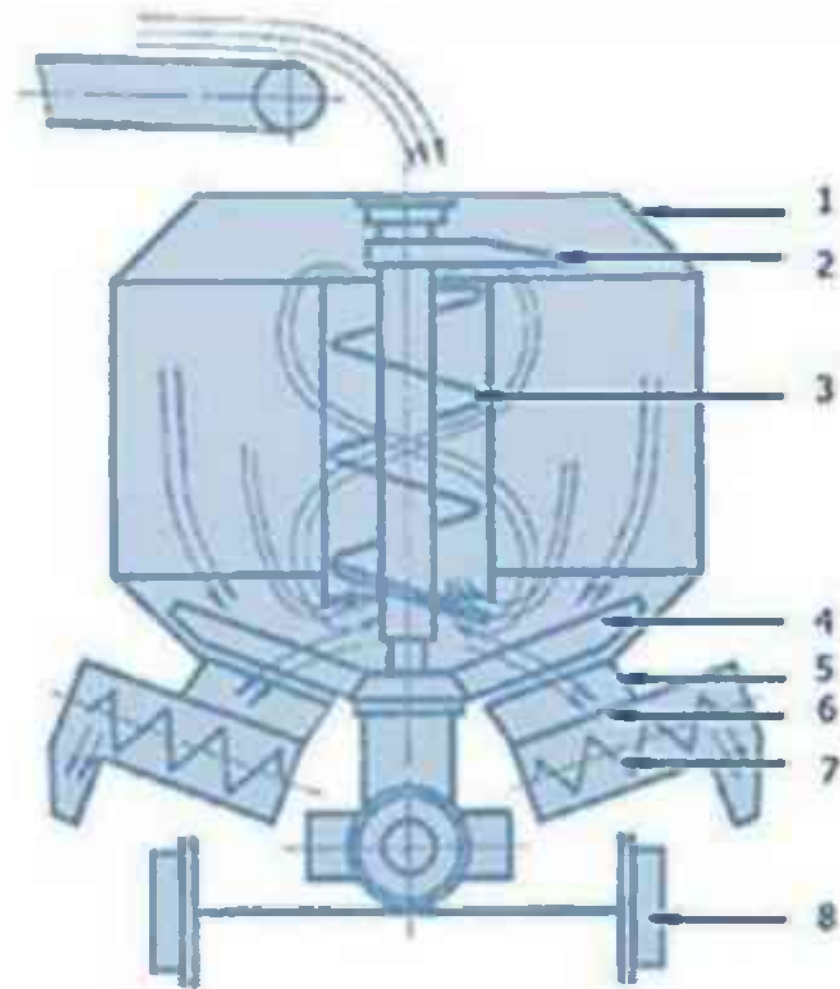
Кормороздавач являє собою пересувну машину з приводом від електродвигуна, який живиться від електромережі свинарника через тролейний кабель. Кормороздавач складається з наступних основних частин: бункера, ходової частини, вивантажувальних шнеків, лопатевої і шнекової мішалок, механізму приводу і електрообладнання.



**Рис. 9.10. Кормороздавач-змішувач КС-1,5:**

- 1 - розподільча коробка; 2 - ходова частина; 3 - пристрій для автоматичної зупинки кормороздавача; 4 - мотор-редуктор;
- 5, 6 - вивантажувальні шнеки; 7 - лопатева мішалка; 8 - бункер;
- 9 - пульт керування; 10 - електродвигун приводу мішалки; 11 - гальмо.





**Рис. 9.11. Конструктивно-технологічна схема кормороздавача-змішувача КС-1,5:**

- 1 - бункер; 2 - розрівнювач; 3 - вертикальний шнек;  
4 - лопатева мішалка; 5 - камера; 6 - засувка;  
7 - вивантажувальний шнек; 8 - ходова частина.

**Основні регулювання.** У процесі експлуатації регулюють натяжні паси приводу вивантажувальних шнеків. Натяжні паси відрегульовано, якщо від зусилля 50 Н, прикладеного в середині вітки, він прогинається на 5-10 мм. Регулюють ланцюг приводу ходової частини таким чином, щоб ведуча вітка від зусилля руки, прикладеного в середині вітки, прогиналася на 15-20 мм. Норму видачі корму регулюють величиною відкриття шиберних вікон.

**Таблиця 9.5.**

**Технічна характеристика кормороздавача-змішувача КС-1,5**

<b>Назва показника</b>	<b>Значення показника</b>
Продуктивність, під час вивантаження, кг/с	8,3
Продуктивність, під час змішування і роздавання, кг/с	1,2
Швидкість руху під час роздавання кормів, м/с	0,36
Місткість бункера	2
Потрібна ширина проходу, м	1,4
Ширина колії, мм	750
Потужність, кВт	7,75
Вага, кг	900

### **Питання для самоконтролю.**

1. Вкажіть основні елементи завантажувача-роздавача кормів ПРК-Ф-0,4-6.
2. Вкажіть основні елементи фуражира ФН-1,4.
3. Як регулюють норму видачі корму КТУ-10А?
4. Як здійснюється приводу робочих органів кормороздавача-змішувача КС-1,5?
5. На яких фермах застосовують кормороздавачі КСП-9, КС-1,5?
6. Які основні елементи кормороздавачі КТУ-10А, КС-1,5?
7. Які робочі органи забезпечують рівномірність видачі корму КТУ-10А, КС-1,5?
8. Які робочі органи встановлено у мобільних кормоприготувальних агрегатах?

# Практична робота 9

## Машини та обладнання для тваринництва

Загальні відомості про доїння

# Зоотехнічні вимоги до процесу доїння

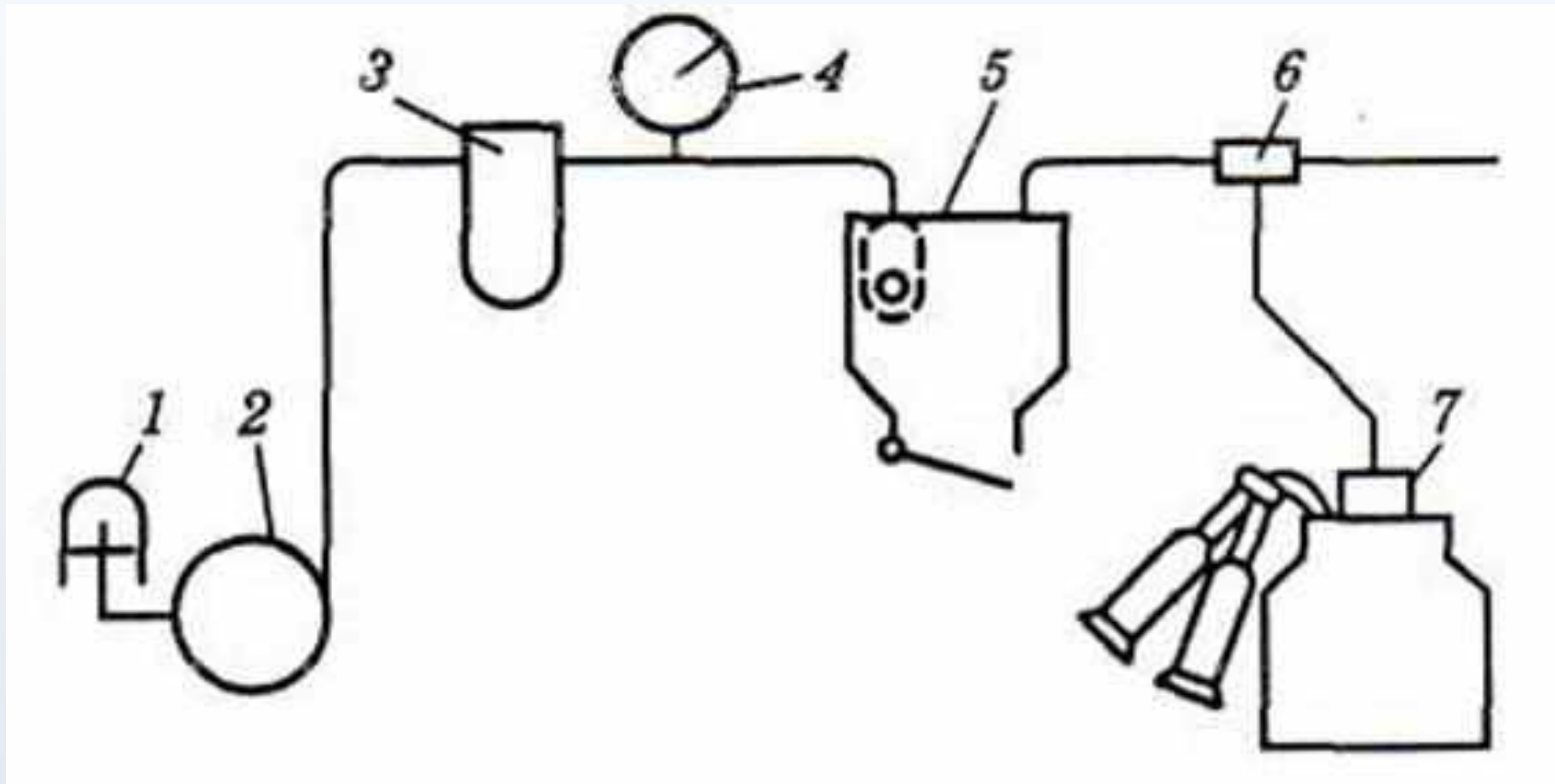
- доїння провадити в одні й ті ж години, дотримуючись черговості та режимів роботи апаратури;
- при доїнні у стійлах корів підняти за годину, прибрати гній, замінити підстилку і провітрити;
- у разі доїння в спеціальних залах тварин направити на переддоїльні майданчики із таким розрахунком, щоб час перебування на них не перевищував 20 хв;
- перед доїнням перевірити справність доїльних апаратів, підігріти доїльні стакани у до 48 °С;
- щоб викликати повноцінний рефлекс молоковіддачі, слід підготувати вим'я протягом 40—60 с, тобто обмити його теплою (40—48 °С) водою, зняти вологу чистим рушником чи салфеткою, зробити попередній масаж, здоїти в спеціальну кружку по 2—3 цівки молока з кожної дійки для зменшення його бактеріологічного забруднення та контролю стану вим'я;
- доїльні стакани встановлювати на дійки лише після припускання молока, не допускаючи при цьому підсмоктування повітря у піддійкові камери;
- здійснювати контроль за процесами машинного доїння та молоковіддачі, своєчасно визначати закінчення (момент, з якого потік молока становитиме менше 200—225 г/хв) і не допускати холостої роботи доїльного апарата, (явище "сухого" доїння), що є основною причиною маститу;
- тривалість машинного додоювання (з моменту, коли інтенсивність молоковіддачі знижується до 400 г/хв) не повинна перевищувати 30 с і виконується одночасно із заключним масажем вим'я;
- закінчувати доїння після повної молоковіддачі, знімаючи



# Вимоги до доїльного обладнання

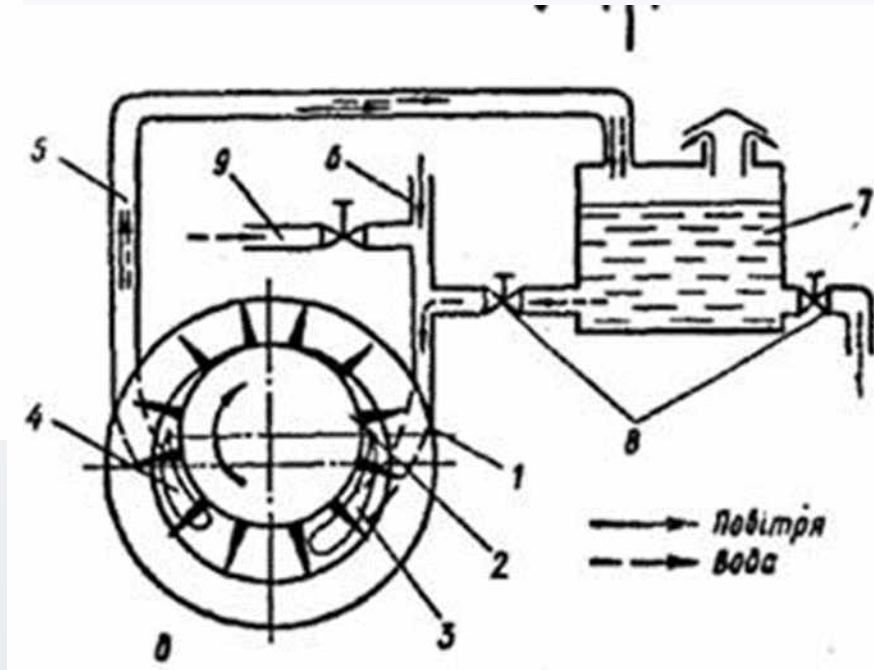
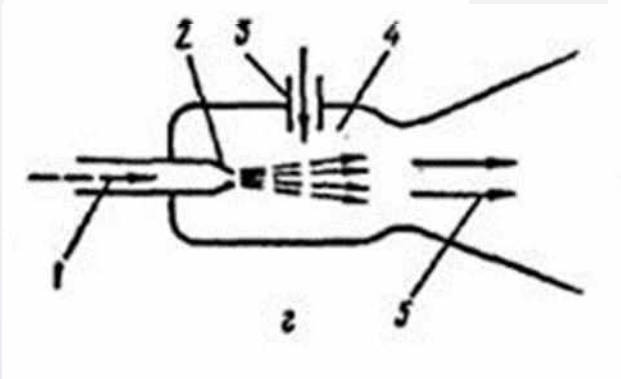
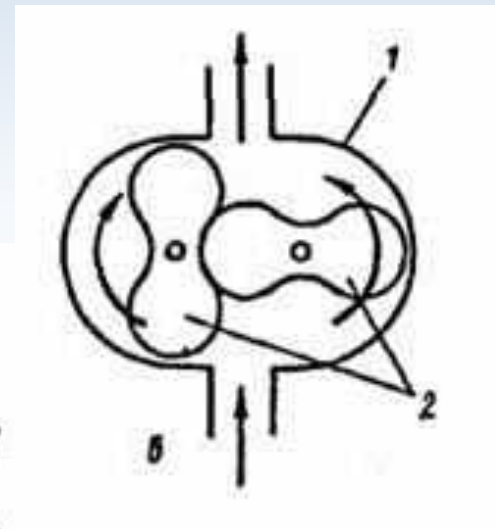
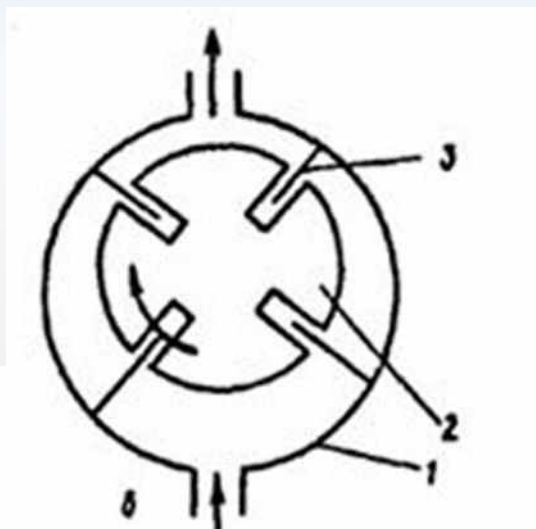
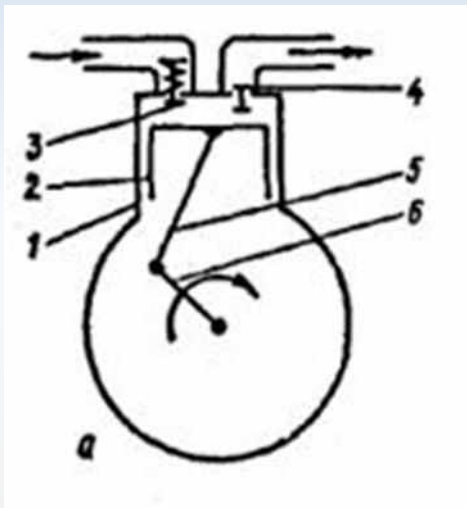
- сприяти стимуляції молоковіддачі і повному видаленню молока з вимені без ручного додоювання;
- мати засоби автоматичного дотримання заданого рівня вакуумметричного тиску в робочій системі, а також можливість регулювання частоти пульсації доїльних апаратів;
- не спричиняти під час доїння небезпечних дій стосовно тварин і обслуговуючого персоналу;
- не створювати під час роботи надмірного шуму;
- відзначатися простотою в обслуговуванні, високою експлуатаційною надійністю та довговічністю.

# Структурна схема доїльної машини



1 – фільтр-глушник; 2 – вакуумний насос; 3 – регулятор вакууму; 4 – вакуумметр;  
5 – вакуумний балон; 6 – кран; 7 – доїльний апарат

# Вакуумні насоси

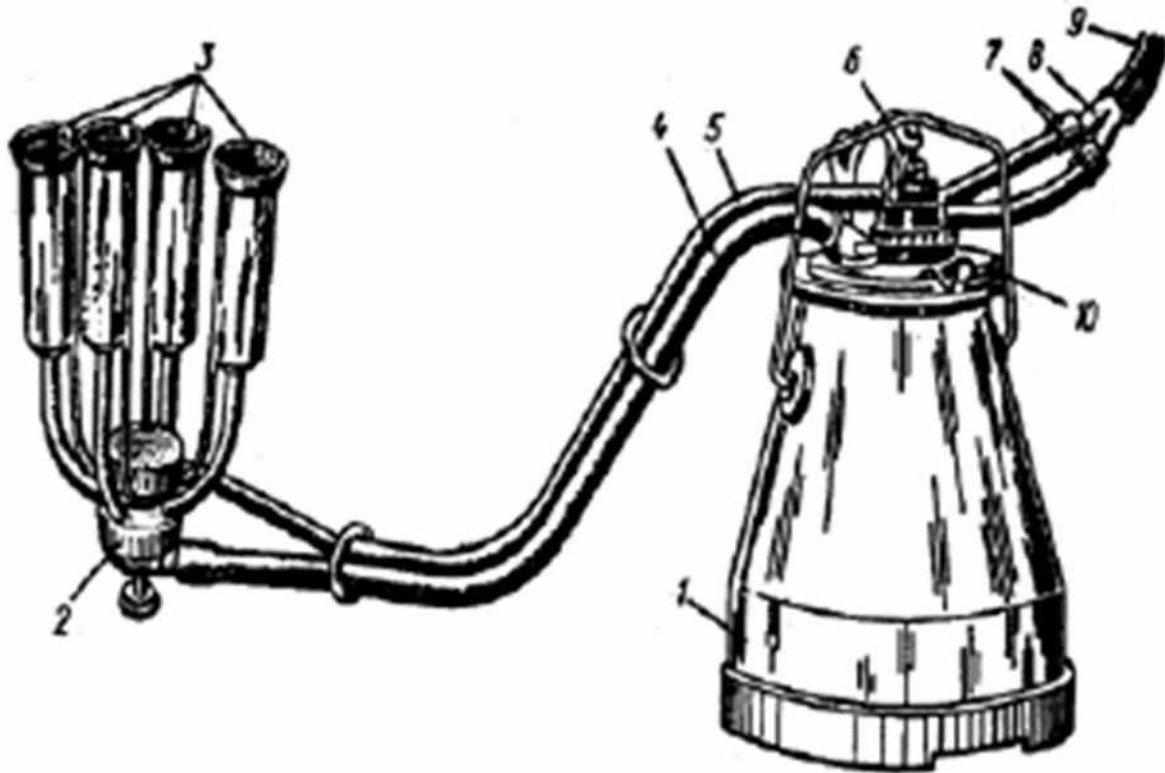


**а – поршневий**: 1 – циліндр; 2 – поршень; 3, 4 – впускний та випускний клапан; 5 – шатун; 6 – кривошип; **б – шестеренний**: 1 – корпус; 2 – ротор; **в – ротаційний**: 1 – корпус; 2 – ротор; 3 – лопатки; **г – водострумний**: 1 – водопровід; 2 – сопло; 3 – вакуумпровід; 4 – змішувальна камера; 5 – дифузор; **д – воднокільцевий**: 1 – корпус; 2 – ротор; 3 – впускне вікно; 4 – випускне вікно; 5 – випускний трубопровід; 6 – вакуум-провід; 7 – водяний бак; 8 – крани; 9 – водопровід.

# Доїльні апарати

Доїльний апарат як виконавчий механізм доїльної машини має:

- підвісну частину, до складу якої входять колектор та комплекти доїльних стаканів,
- молочних і вакуумних трубок,
- молочний і повітряний шланги, з'єднані кільцями,
- ручка, на якій встановлено пульсатор і за допомогою якої апарат під'єднують до повітряного і молочного трубопроводів.

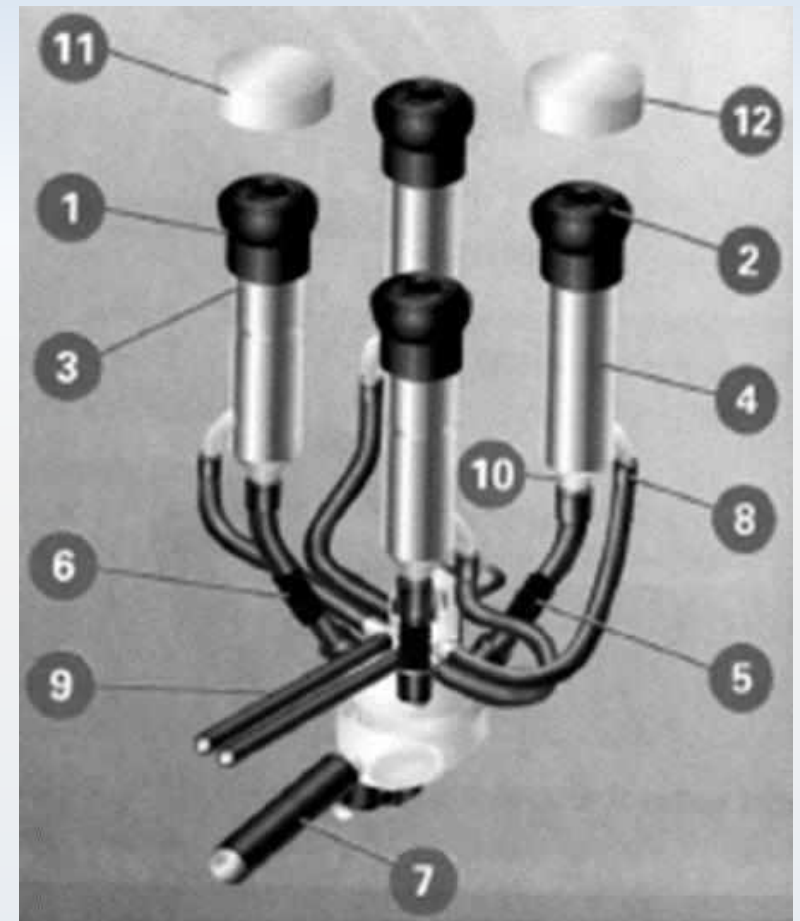


## Загальна будова доїльного апарата:

- 1 – доїльне відро; 2 – колектор;  
3 – доїльні стакани; 4 – молочний шланг;  
5 – повітряний шланг змінного вакууму;  
6 – пульсатор; 7, 9 – повітряні шланги постійного вакууму;  
8 – трійник;  
10 – кришка доїльного відра.

# Підвісна частина апарата

- доїльні стакани – видноюють молоко;
- колектор – розподіляє вакуум у міжстінкові та піддійкові камери доїльних стаканів, збирає від них молоко і спрямовує його в молочний шланг; крім того, за тритактного доїння забезпечує періодичну подачу атмосферного повітря в піддійкові камери доїльних стаканів, такт відпочинку;
- пульсатор – перетворює постійний вакуум на пульсуючий, тобто такий, що чергується з атмосферним тиском;
- молочні та повітряні шланги і трубки (комплект) сполучають перелічені вище вузли в єдину систему (доїльний апарат) і, водночас, є магістралями для проходження повітря й молока



1, 2 – дійкова гума; 3 – гільза доїльного стакану для передніх дійок (легка); 4 – гільза доїльного стакану для задніх дійок (важка); 5, 6, 7 – молочні шланги; 8, 9 – шланги змінного тиску; 10 – наконечник доїльного стакану; 11, 12 – ковпачки.



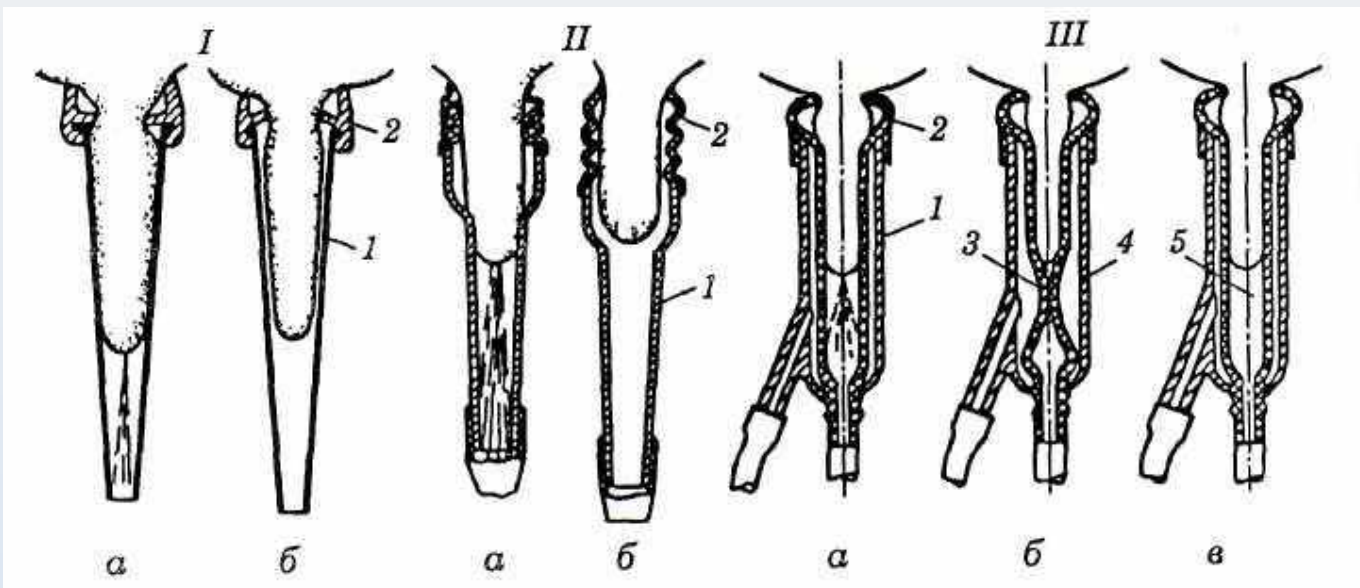
# Класифікація доїльних апаратів

Доїльні апарати поділяються на витискні і висмоктуючі - всі сучасні доїльні апарати є висмоктувального (вакуумного) типу;

Розрізняють два типи доїльних стаканів – однокамерні і двокамерні. Нині, в основному, використовуються двокамерні доїльні стакани;

За принципом роботи доїльних стаканів дво- і тритактні, а також безперервного відсмоктування;

Є доїльні апарати, які на всі дійки діють одночасно і такі, що взаємодіють з дійками за схемою попарним доїнням.



I, II – однокамерного відповідно з незмінними і змінними розмірами присоска; III – двокамерного; а – такт смоктання; б – такт відпочинку; в – такт стиску; 1 – гільза; 2 – гумовий присосок; 3 – дійкова гума; 4 – міжстінковий простір; 5 – піддійковий простір

# Робота двокамерного доїльного стакана

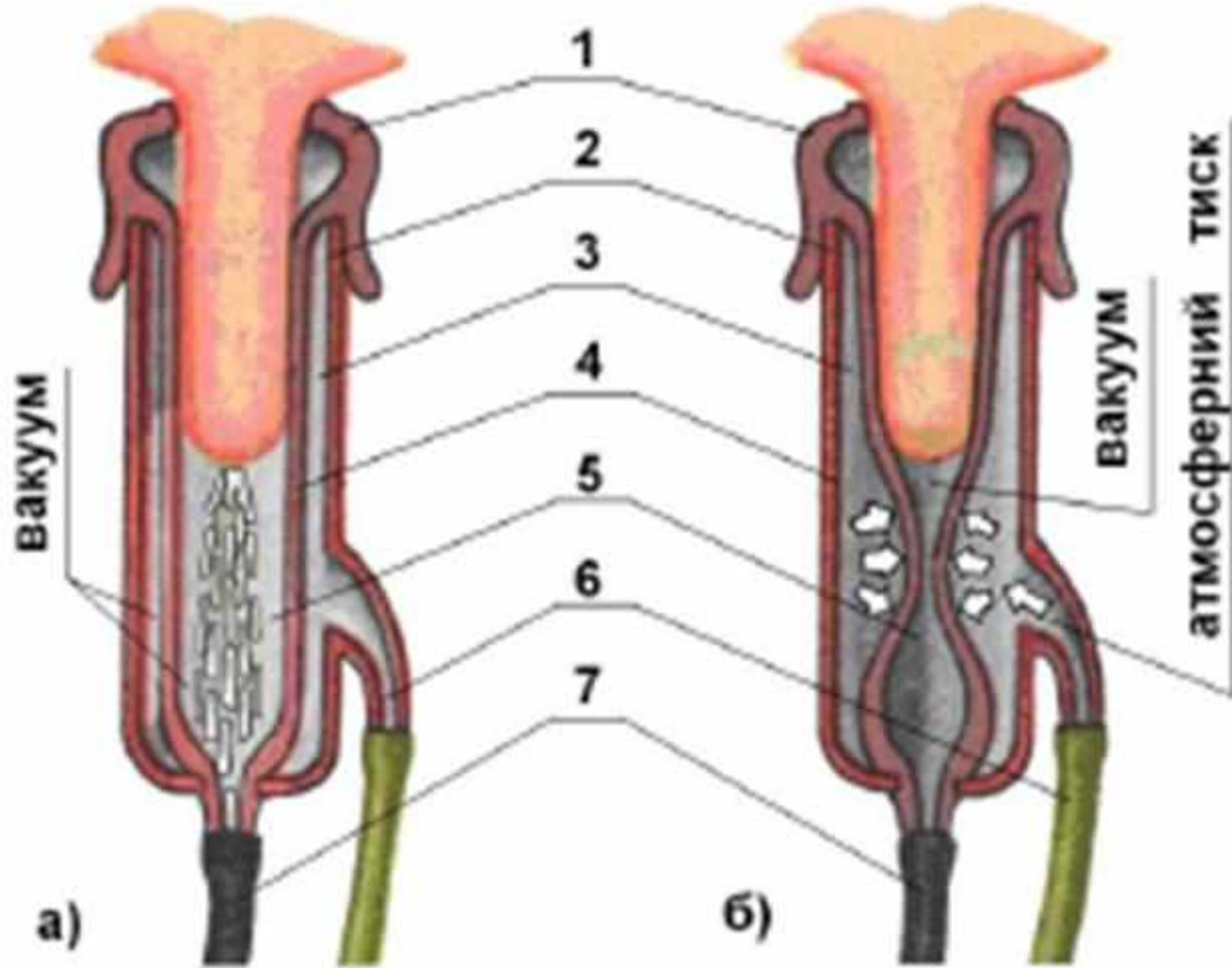


Схема роботи двокамерного доїльного стакана: а) такт смоктання, б) такт стиснення;

- 1 – гумова манжета;
- 2 – корпус стакана;
- 3 – між стінний простір;
- 4 – дійкова гума;
- 5 – піддійковий простір;
- 6 – патрубок змінного вакууму;
- 7 – молочний патрубок.

# Висновки

- ✓ Під час *такту смоктання* (доїння) створюється вакуум у міжстінковій і піддійковій камерах доїльних стаканів.
- ✓ Під час *такту стиску* (масажу) у міжстінковій камері встановлюється атмосферний тиск, а у піддійковій залишається вакуум.
- ✓ Під час *такту відпочинку* в обох камерах доїльного стакана встановлюється тиск, близький до атмосферного.
- ✓ Найпоширенішим типом доїльних апаратів є двотактний з тактами смоктання і стиску.
- ✓ Доїльні апарати, що працюють за принципом постійного (безперервного) відсмоктування, не використовуються внаслідок шкідливого впливу на здоров'я тварин.
- ✓ Число пульсацій для доїльних апаратів коливається в межах 40...90 за хвилину, робочий вакуум 48...52 кПа (низьковакуумні 35 кПа)
- ✓ Співвідношення тактів – 50:50...85:15. Для тритактних 60:10:30.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА 10-11**

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОЇННЯ  
КОРІВ**

**МЕТА РОБОТИ:** ВИВЧИТИ БУДОВУ ПРИНЦИП ДІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕГУЛЮВАННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ; ВИВЧИТИ ПРИЗНАЧЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТА ПРАВИЛА ВИКОРИСТАННЯ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК.

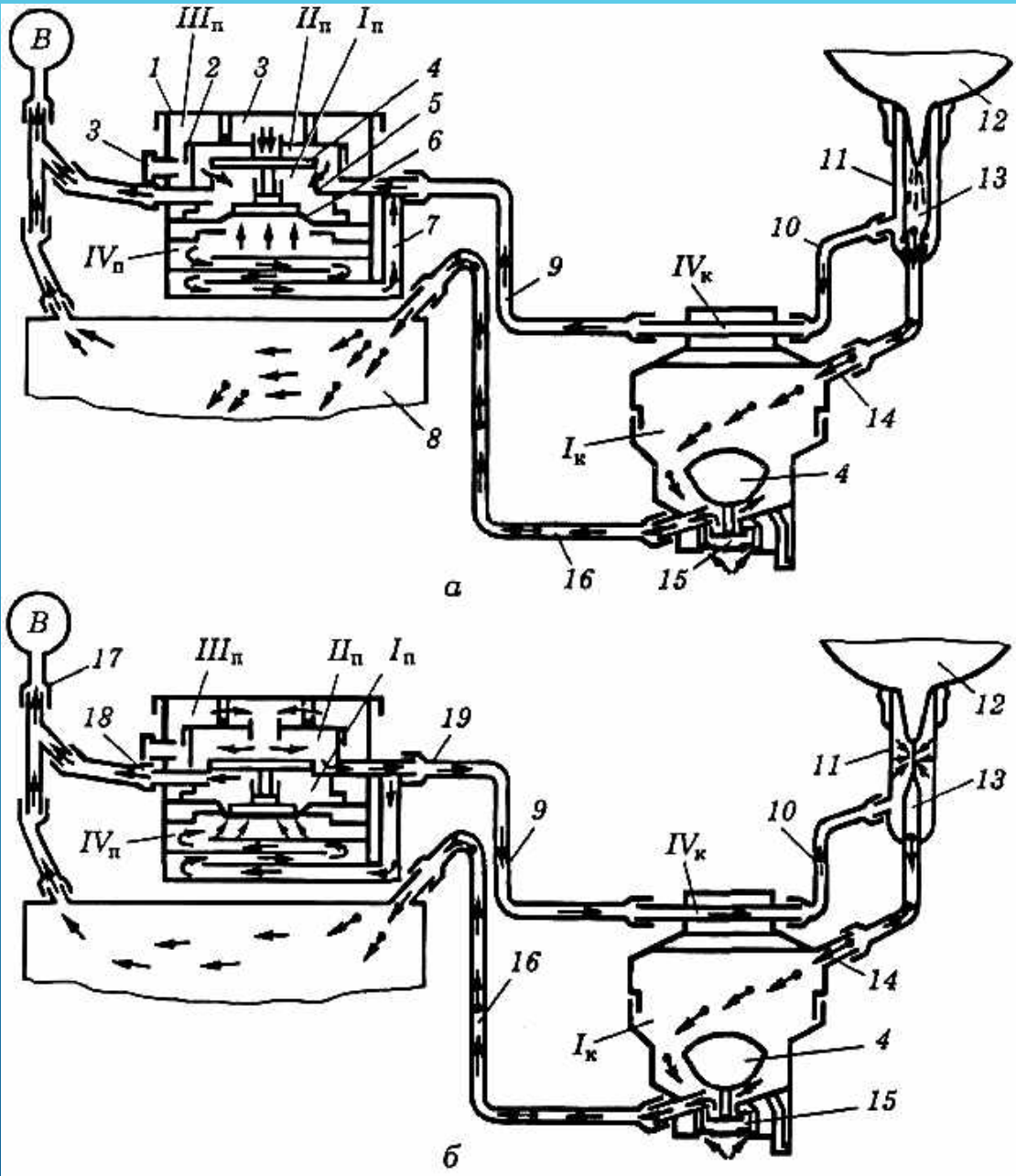
**Матеріальне забезпечення:**

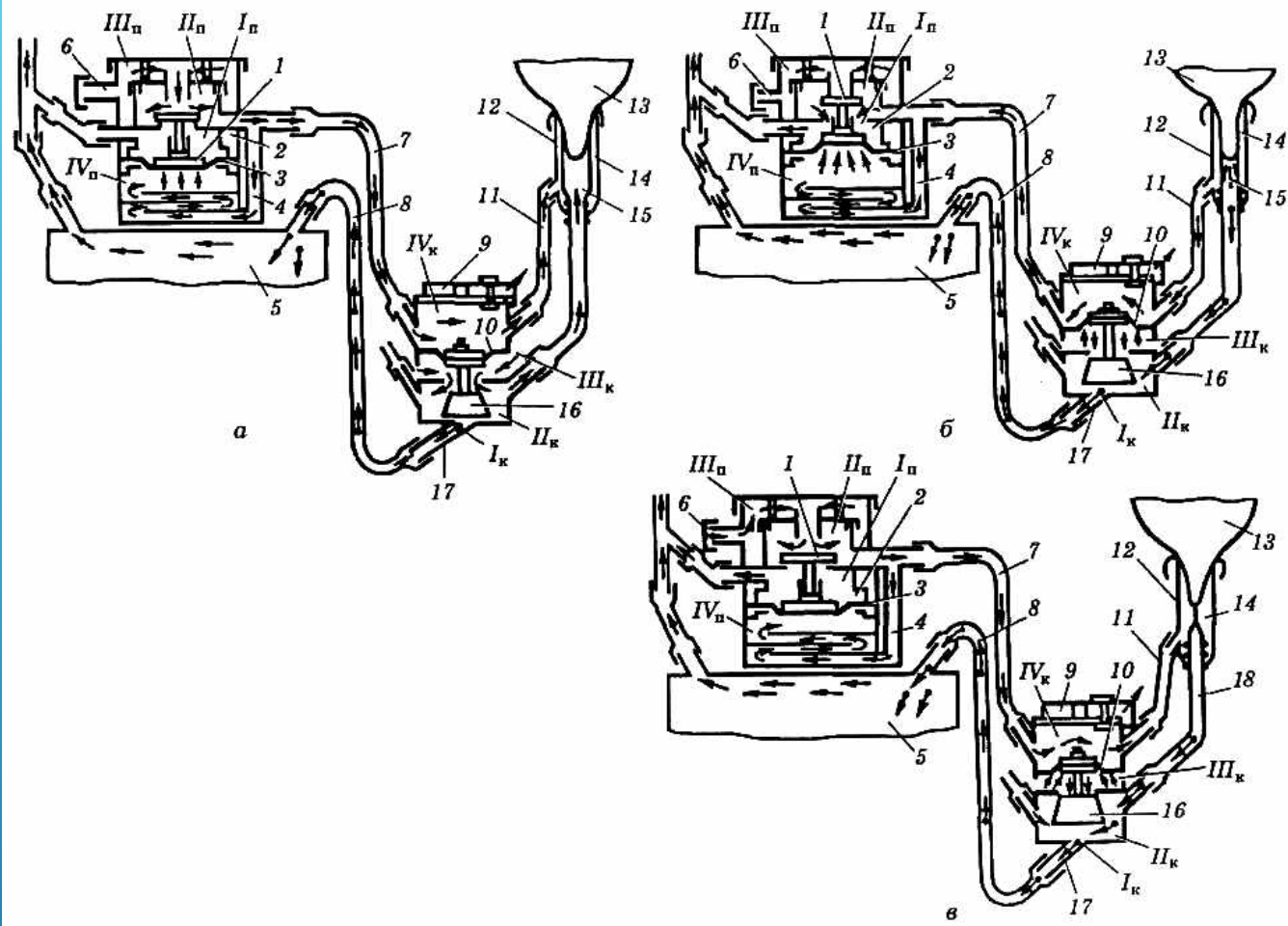
- Доїльні апарати АДУ-1 та його модифікації;
- Фрагменти доїльних установок АД-100А, ДАС-2Б, АДМ-8А, УДС-3А;
- Вакуумна установка УВУ-60/45;
- Фрагменти доїльних установок УДА-8А «Тандем», УДА-16 «Ялинка»;
- Маніпулятор доїння МД-Ф-1;
- Молокозбірник АДМ-24.000;
- Дозатор молока АДМ-52.000;
- Пристрій зоотехнічного обліку молока УЗМ-1А.



## Схема роботи уніфікованого доїльного апарата АДУ-1 двотактного виконання:

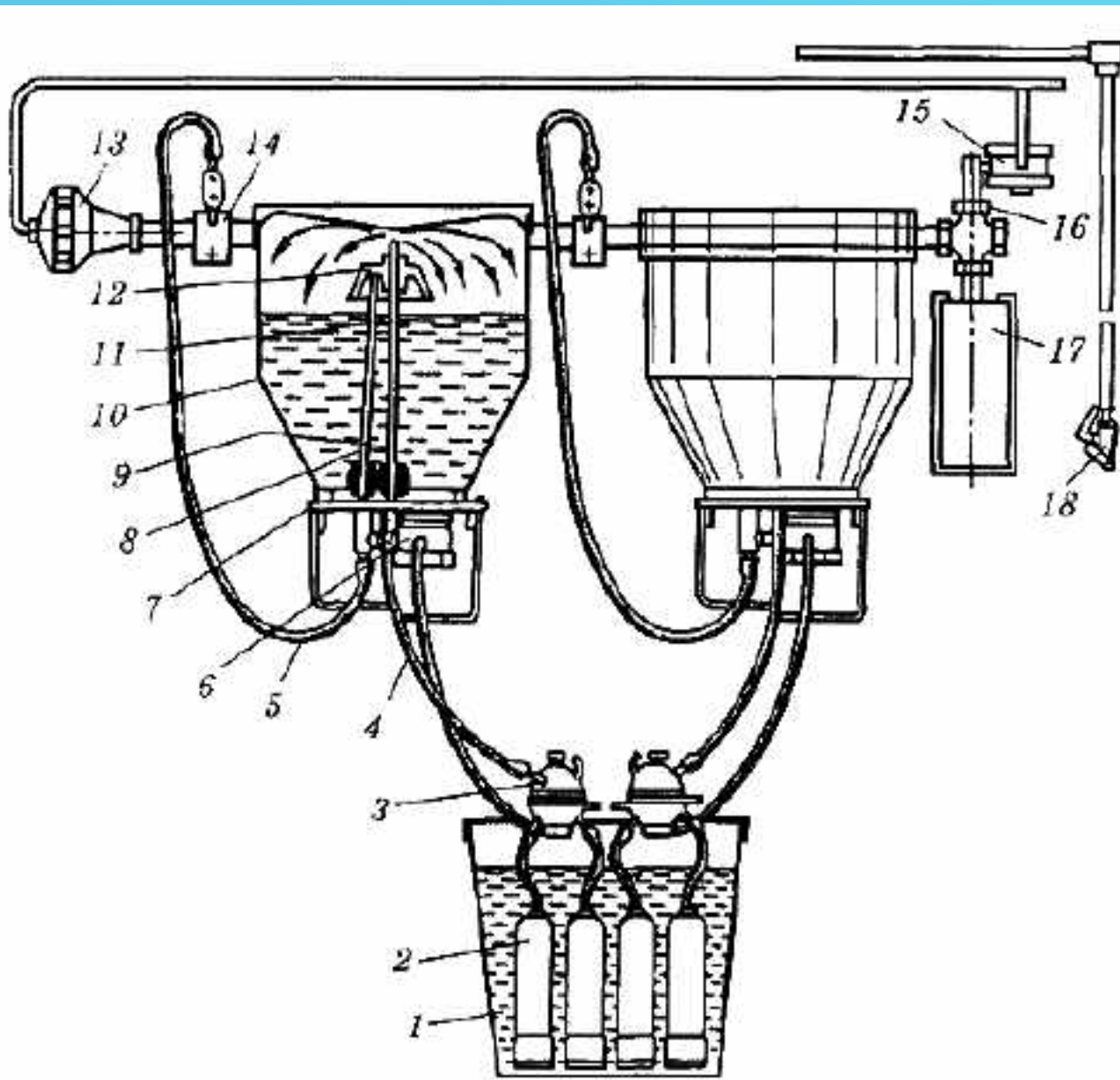
а – такт ссання; б – такт стиску;  $I_n$ ,  $I_k$  – камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора;  $II_n$ ,  $IV_n$ ,  $IV_k$  – камери змінного вакууму пульсатора і колектора;  $III_n$  – камера постійного атмосферного тиску пульсатора; В – вакуумпровід; 1 – гайка; 2 – прокладка; 3 – кришка; 4 – клапани; 5 – обойма; 6 – мембрана; 7 – з'єднувальний канал; 8 – доїльне відро; 9, 10 – відповідно шланг і трубка змінного вакууму; 11 – гільза стакана; 12 – вим'я; 13 – піддійкова камера; 14 – молочний патрубок; 15 – фіксатор клапана; 16, 17 – молочний і вакуумний шланги; 18, 19 – патрубки відповідно постійного і змінного вакууму пульсатора.





**Схема роботи доїльного апарата АДУ-1 тритактного виконання:**

а, б, в – такти відповідно відпочинку, ссання і стиску;  $I_n$ ,  $I_k$  – камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора;  $II_n$ ,  $IV_n$ ,  $II_k$ ,  $IV_k$  – камери змінного вакууму відповідно пульсатора і колектора;  $III_n$ ,  $III_k$  – камери атмосферного тиску відповідно пульсатора і колектора; 1, 16 – клапани; 2 – обойма; 3, 10 – мембрани; 4 – канал; 5 – доїльне відро; 6 – повітряний фільтр; 7, 11 – повітряні шланги і трубки; 8 – молочний шланг; 9 – кран вимикання вакууму; 12 – гільза; 13 – вим'я; 14 – міжстінкова камера; 15 – піддійкова камера; 17 – молочний патрубок; 18 – молочна трубка.



## Схема пристрою для циркуляційного промивання доїльних апаратів і відер:

1 – посудина для мийного розчину;

2 – доїльні стакани; 3 – колектор;

4 – молочний шланг; 5 – повітряний шланг;

6, 15 – пульсатори; 7 – кришка відра;

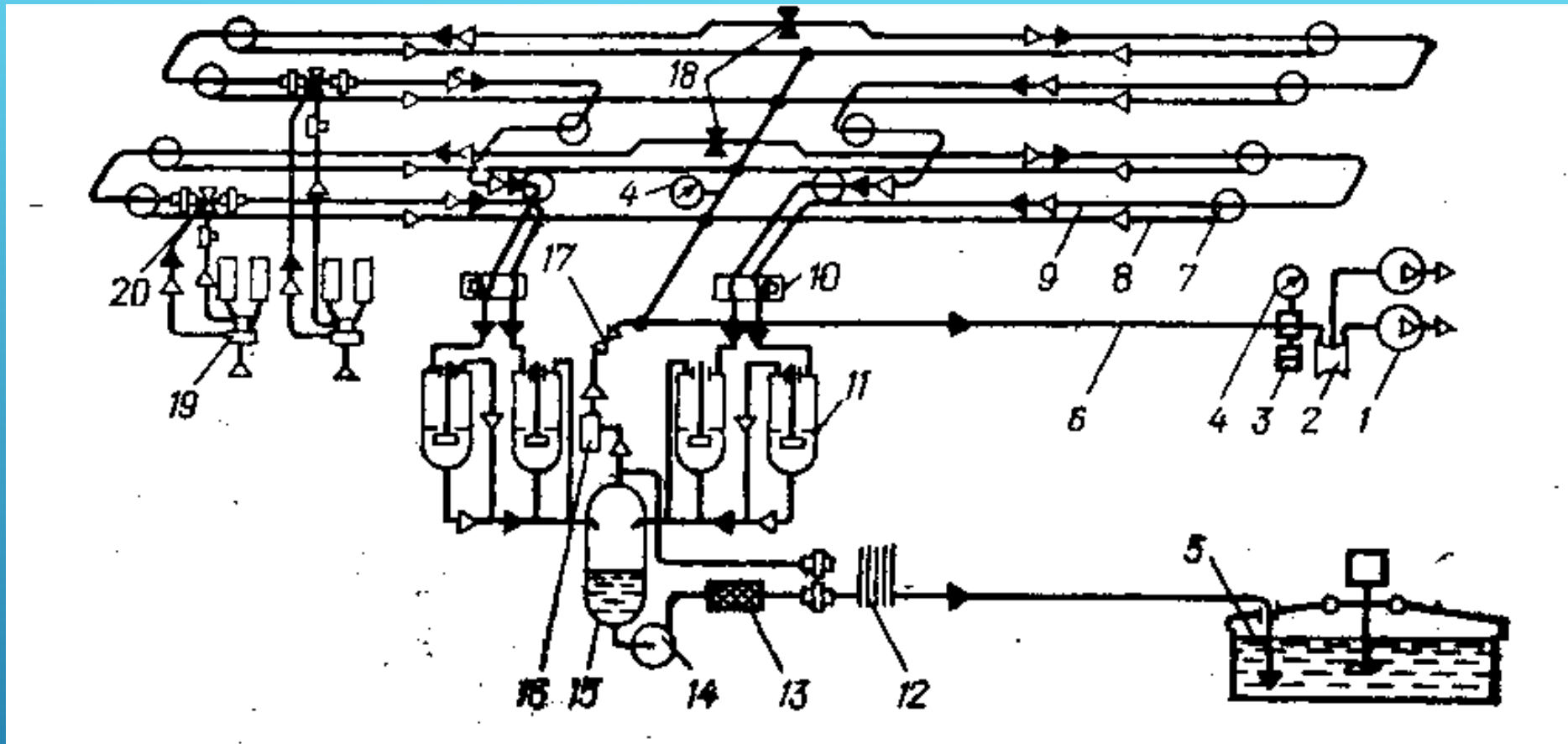
8 – трубка; 9 – отвір; 10 – доїльне відро;

11 – розбризкувач; 12 – козирок;

13 – пульсопідсилювач; 14 – вакуумний кран;

16 – вакуумпровід; 17 – санітарний бачок;

18 – пістолет-розбризкувач.



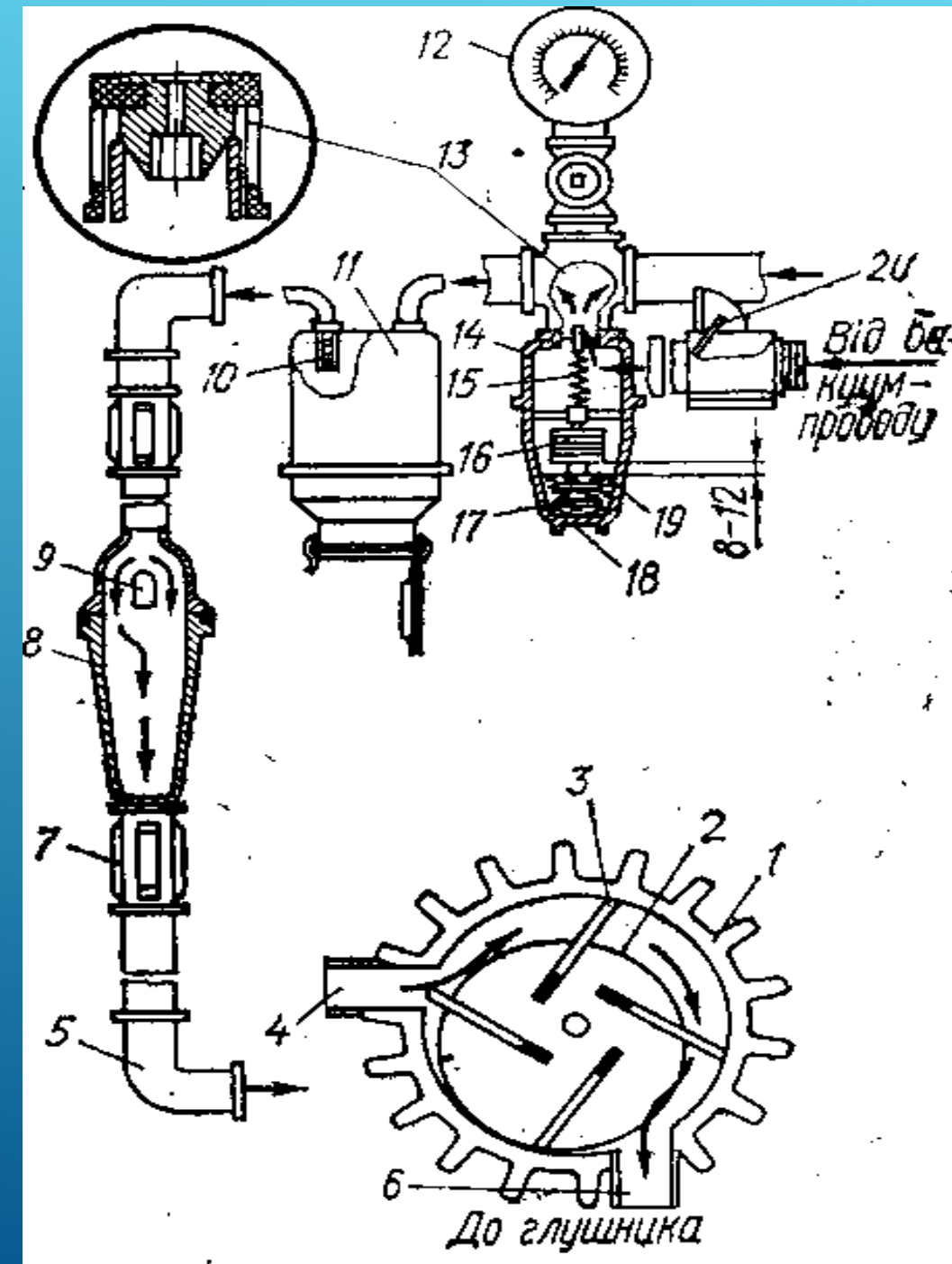
### Схема роботи доїльного агрегату АДМ-8А:

1 - вакуумний насос; 2 - вакуум-балон; 3 - вакуум-регулятор;  
 4 - вакуумметр; 5 - резервуар-охолодник молока; 6 - вакуум-провід магістральний; 7 - пристрій підймання молоко проводу; в - вакуум-провід робочий; 9 - молокопровід; 10 - перемикач молокопроводу; 11 - дозатор молока; 12 - охолодник; 13 - фільтр; 14 - молочний насос; 15 - молокозбірник;  
 16 - запобіжна камера; 17 - кран; 18 - роздільники; 19 - доїльна апаратура;  
 20 - кран підключення доїльної апаратури.

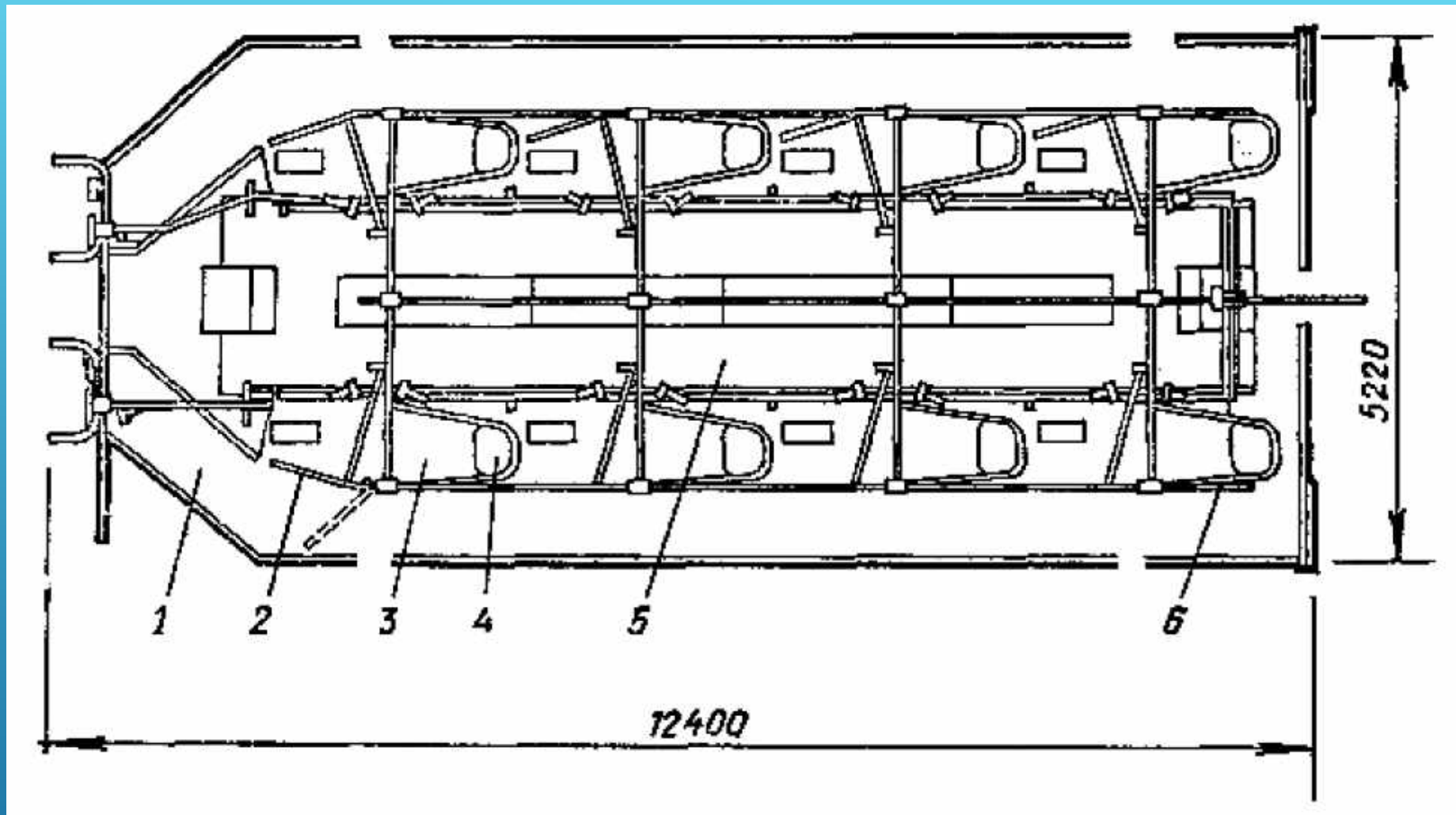


## Схема вакуумної установки УВУ-60/45:

1 - корпус насоса; 2 - ротор; 3 - лопать; 4 - всисний патрубок; 5 - коліно;  
6 - вихлопний патрубок; 7 - муфта; 8 - запобіжник; 9 - зворотний клапан;  
10 - клапан-поплавець; 11 - вакуум-балон;  
12 - вакуумметр; 13 - клапан регулятора;  
14 - корпус вакуум-регулятора; 15 - пружина;  
16 - вага; 17 - демпферний диск; 18 - стакан;  
19 - верхній рівень масла; 20 - індикатор витрат.

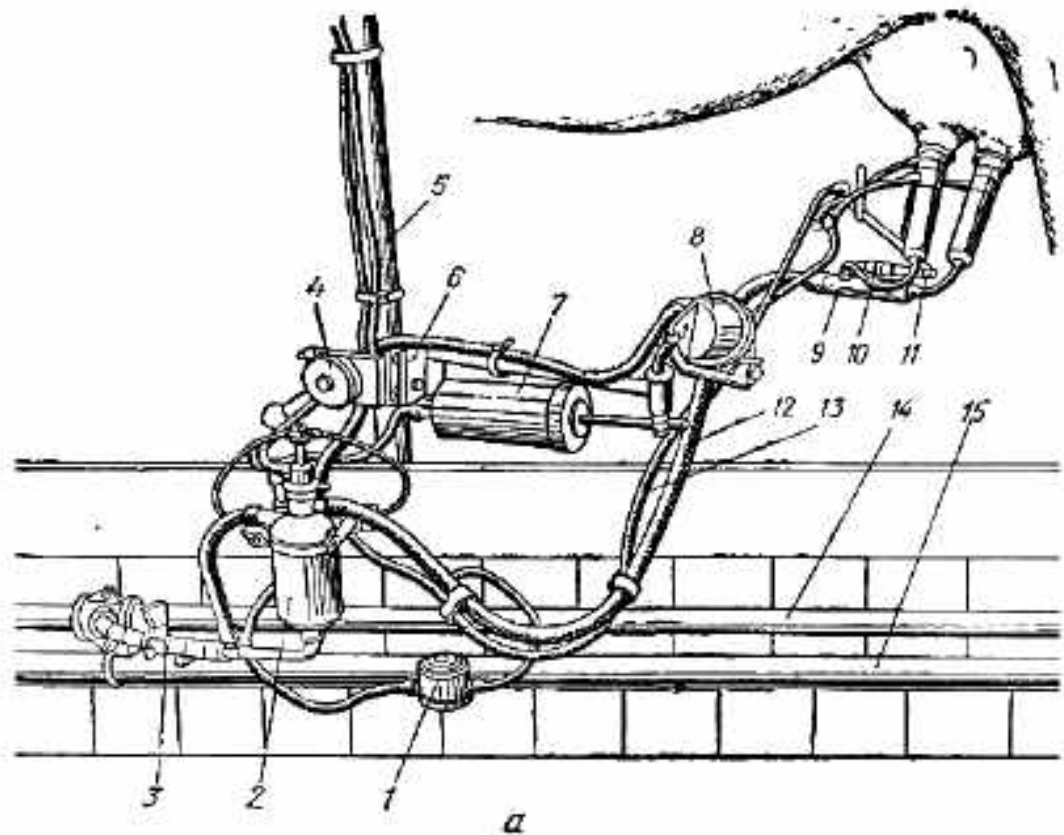




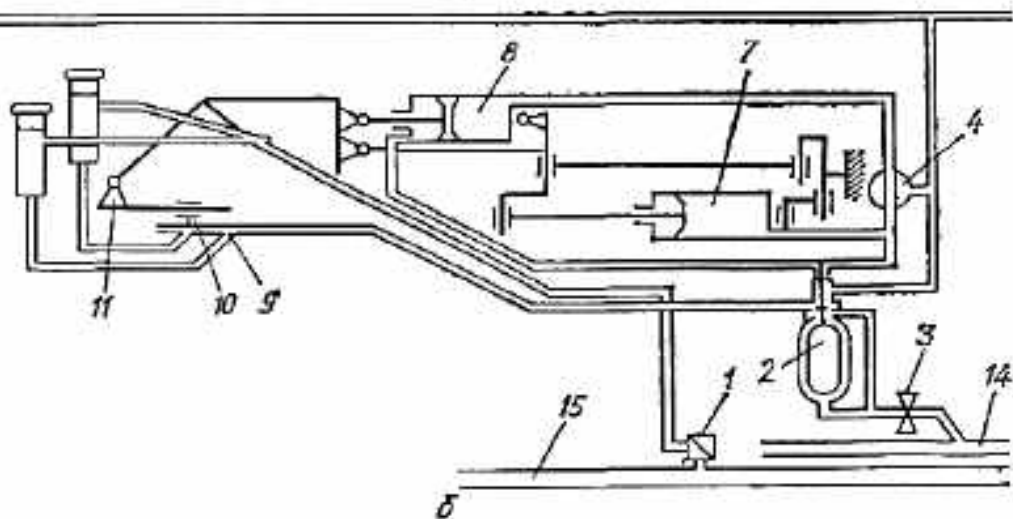


**Загальна схема доїльного агрегату УДА-8А „Тандем-автомат”:**

1 – прохід для корів; 2 – входні двері; 3 – доїльний станок; 4 – годівниця;  
5 – робоча траншея; 6 – двері для виходу корови.



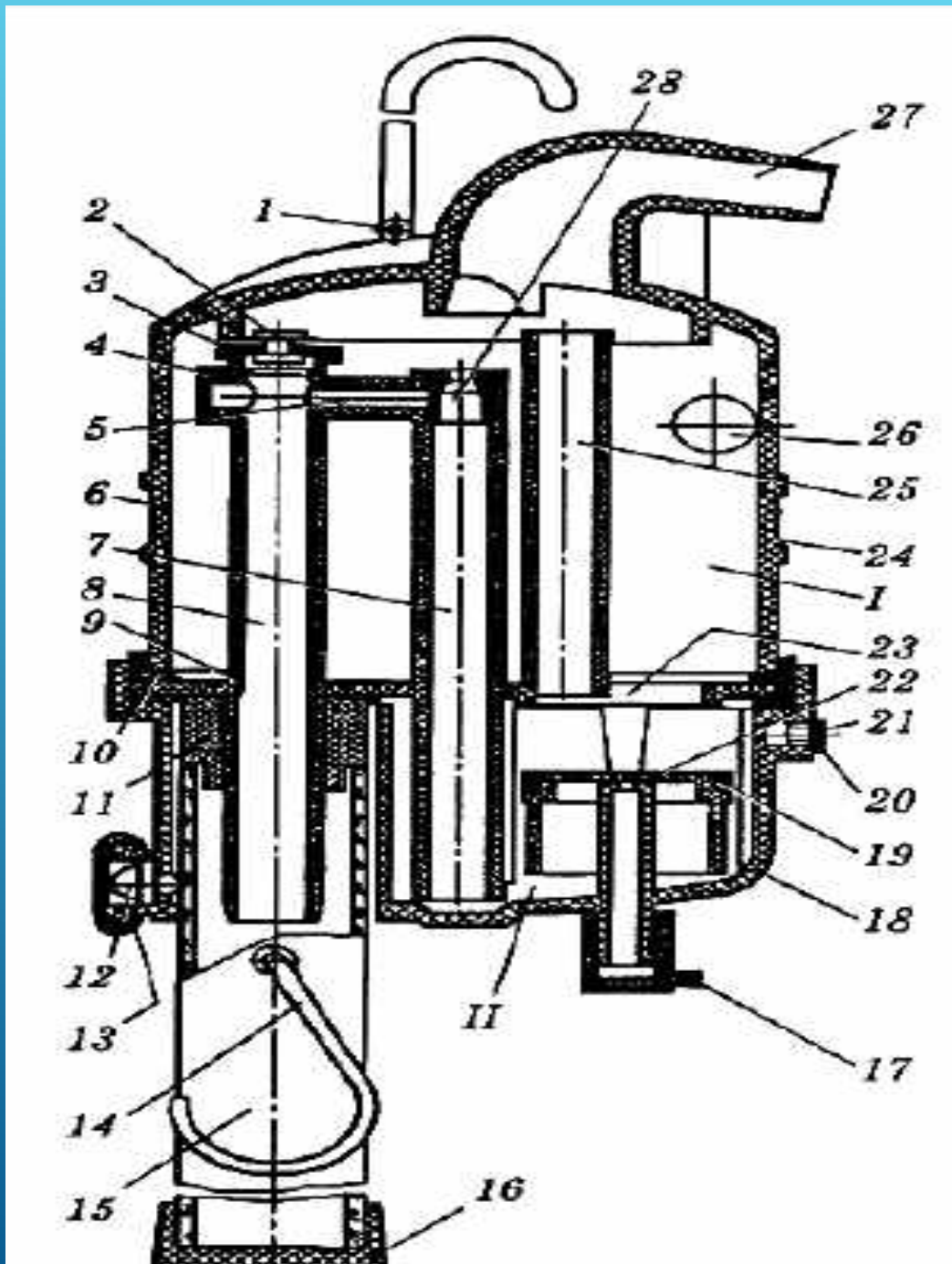
а



б

## МАНІПУЛЯТОР МД-Ф-1:

А – ЗАГАЛЬНИЙ ВИД; Б – ПРИНЦИПОВА СХЕМА; 1 – ПУЛЬСАТОР; 2 – ДАТЧИК ПОТОКУ МОЛОКА; 3 – ЗАТИСКАЧ; 4 – ПЕРЕМИКАЧ; 5 – СТОЯК ДОЇЛЬНОГО СТАНКА; 6 – КРОНШТЕЙН; 7 – ПНЕВМОЦИЛІНДР ВИВЕДЕННЯ ДОЇЛЬНОГО АПАРАТА; 8 – ПНЕВМОЦИЛІНДР МЕХАНІЧНОГО ДОДОЮВАННЯ; 9 – КОЛЕКТОР; 10 – ШАРНІР БОКОВОГО НАХИЛУ КОЛЕКТОРА; 11 – ШАРНІР ПОВЗДОВЖНЬОГО НАХИЛУ КОЛЕКТОРА; 12 – МОЛОЧНИЙ ШЛАНГ; 13 – ПОВІТРЯНИЙ ШЛАНГ; 14 – МОЛОКОПРОВІД; 15 – ВАКУУМ ПРОВІД.



## ПРИСТРІЙ ЗООТЕХНІЧНОГО ОБЛІКУ МОЛОКА УЗМ-1А:

*I, II* – ВІДПОВІДНО ПРИЙМАЛЬНА І ВИМІРЮВАЛЬНА КАМЕРИ; 1, 14 – СКОБИ;  
 2, 17 – КЛАПАНИ; 3 – ВКЛАДИШ; 4, 13, 16 – ГУМОВІ КОВПАЧКИ; 5 – КАЛІБРОВАННИЙ ОТВІР; 6 – ПРОЗОРИЙ КОВПАЧОК; 7 – ТРУБКА ВІДВЕДЕННЯ МОЛОКА; 8 – ТРУБКА ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ МОЛОКА В МЕНЗУРКУ; 9 – РОЗПОДІЛЬНИК; 10, 19 – ПРОКЛАДКИ;  
 11 – ГУМОВА ПРОБКА;  
 12 – ФІКСАТОР; 15 – МЕНЗУРКА; 18 – КАМЕРА; 20 – ОТВІР ВПУСКУ ПОВІТРЯ;  
 21 – ФІЛЬТР; 22 – ПОПЛАВЕЦЬ; 23 – ОТВІР І СІДЛО ПОПЛАВЦЯ; 24 – КАНАВКА; 25 – ТРУБКА ВІДСМОКТУВАННЯ ПОВІТРЯ; 26 – ПАТРУБОК НАДХОДЖЕННЯ МОЛОКА;  
 27 – ПАТРУБОК ВІДВЕДЕННЯ МОЛОКА;  
 28 – ВЕРХНІЙ ЗВУЖЕНИЙ ОТВІР.



# ЗМІСТ ЗВІТУ:

1. ПРИВЕСТИ КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ ДОЇЛЬНОГО АПАРАТА АДУ-1 (БАЗОВИЙ ВАРІАНТ); КОЛЕКТОРА ТРИАКТНОГО ДОЇЛЬНОГО АПАРАТА І ВІБРОПУЛЬСАТОРА;
2. ОПИСАТИ ВІДМІННОСТІ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ АДУ-1;
3. ДАТИ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ;
4. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ВІДМІННОСТІ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК АД-100Б, ДАС-2Б, АДМ-8А, УДС-3А;
5. НАМАЛЮВАТИ ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК АДМ-8А (ДОЇННЯ), УДС-3А;
6. СКЛАСТИ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК;
7. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ВІДМІННОСТІ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК УДТ-6 «ТАНДЕМ», УДЕ-8 «ЯЛИНКА»;
8. НАМАЛЮВАТИ ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК, УДА-8А «ТАНДЕМ», УДА-16А «ЯЛИНКА»;
9. СКЛАСТИ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК;
10. ПРИЗНАЧЕННЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ МОЛОКА ТА МАНІПУЛЯТОРА ДОЇННЯ;
11. ПРОВЕСТИ РОЗРАХУНКИ ЗГІДНО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**

Decorative white lines consisting of several parallel diagonal strokes in the bottom right corner of the image.



The background features a vertical blue gradient, transitioning from a light, pale blue at the top to a deeper, more saturated blue at the bottom. Scattered across this gradient are numerous water droplets of various sizes and shapes. Some droplets are large and prominent, while others are small and delicate. Each droplet has a realistic, three-dimensional appearance with highlights and shadows, suggesting a glossy surface.

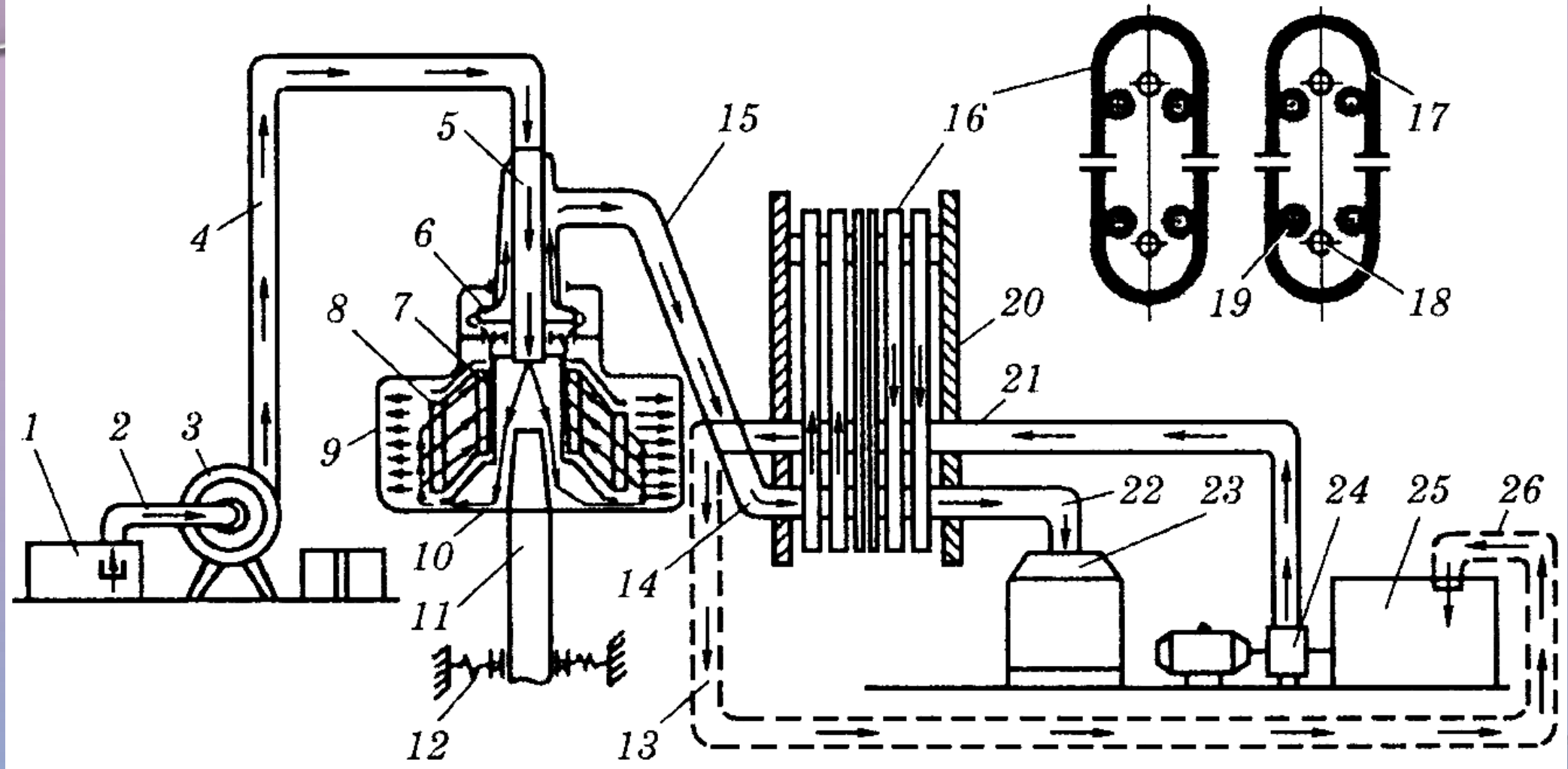
# **ПРАКТИЧНА РОБОТА 12**

## **ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА**

# **МЕТА РОБОТИ:** ВИВЧИТИ БУДОВУ, ПРИНЦИП ДІЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА.

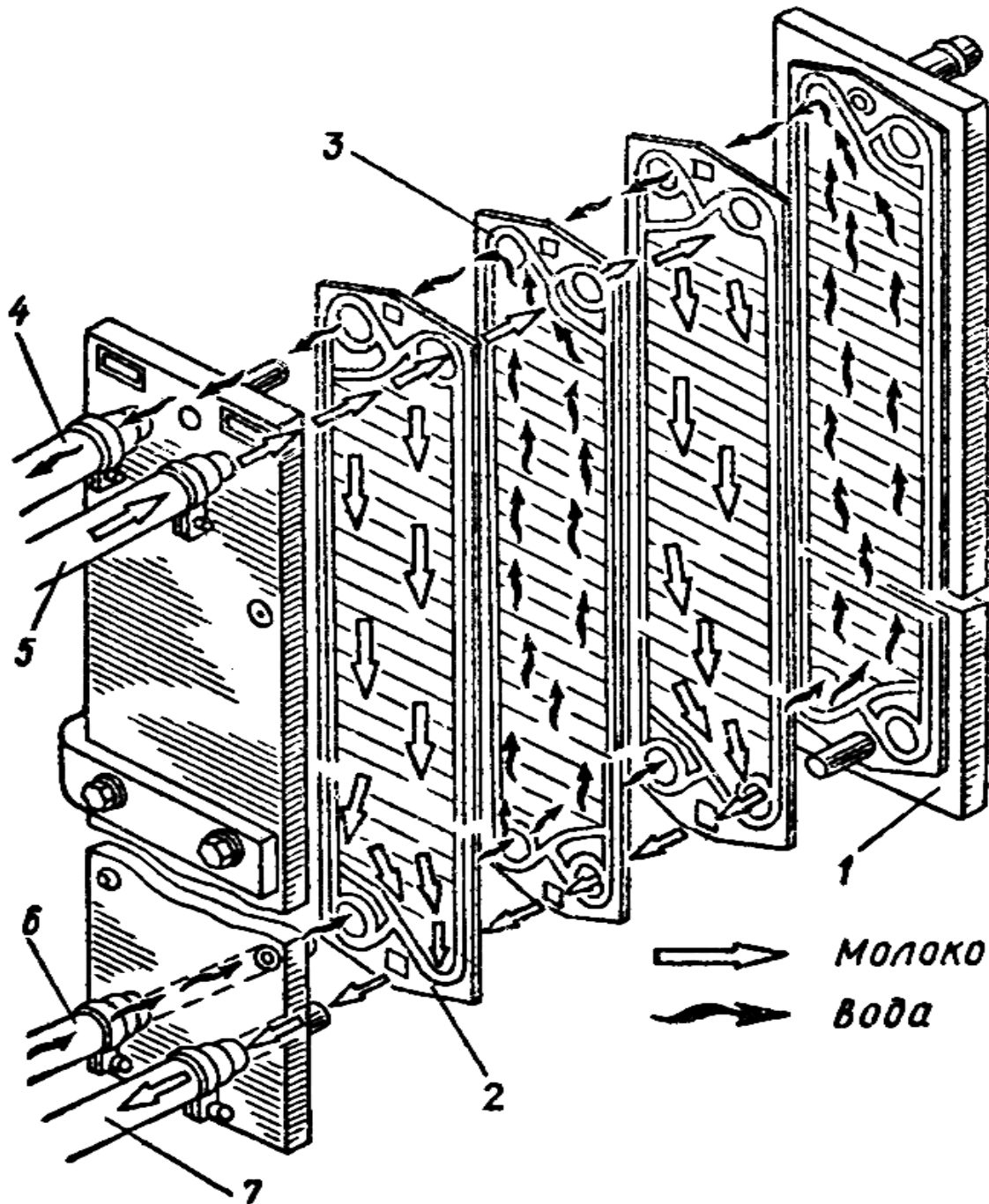
## **МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:**

- ОЧИСНИК І ОХОЛОДНИК МОЛОКА ОМ-1.
- ТАНКИ-ОХОЛОДНИКИ ТО-2А, РПО-2,5, ДХ/О, ДХ/С ГРУПИ DELAVAL.
- ТОМ-2А, МХУ-8СГ, АВ-30, ТХУ-14, 4ОТ10-2-0.



### КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ОЧИСНИКА-ОХОЛОДНИКА МОЛОКА ОМ-1:

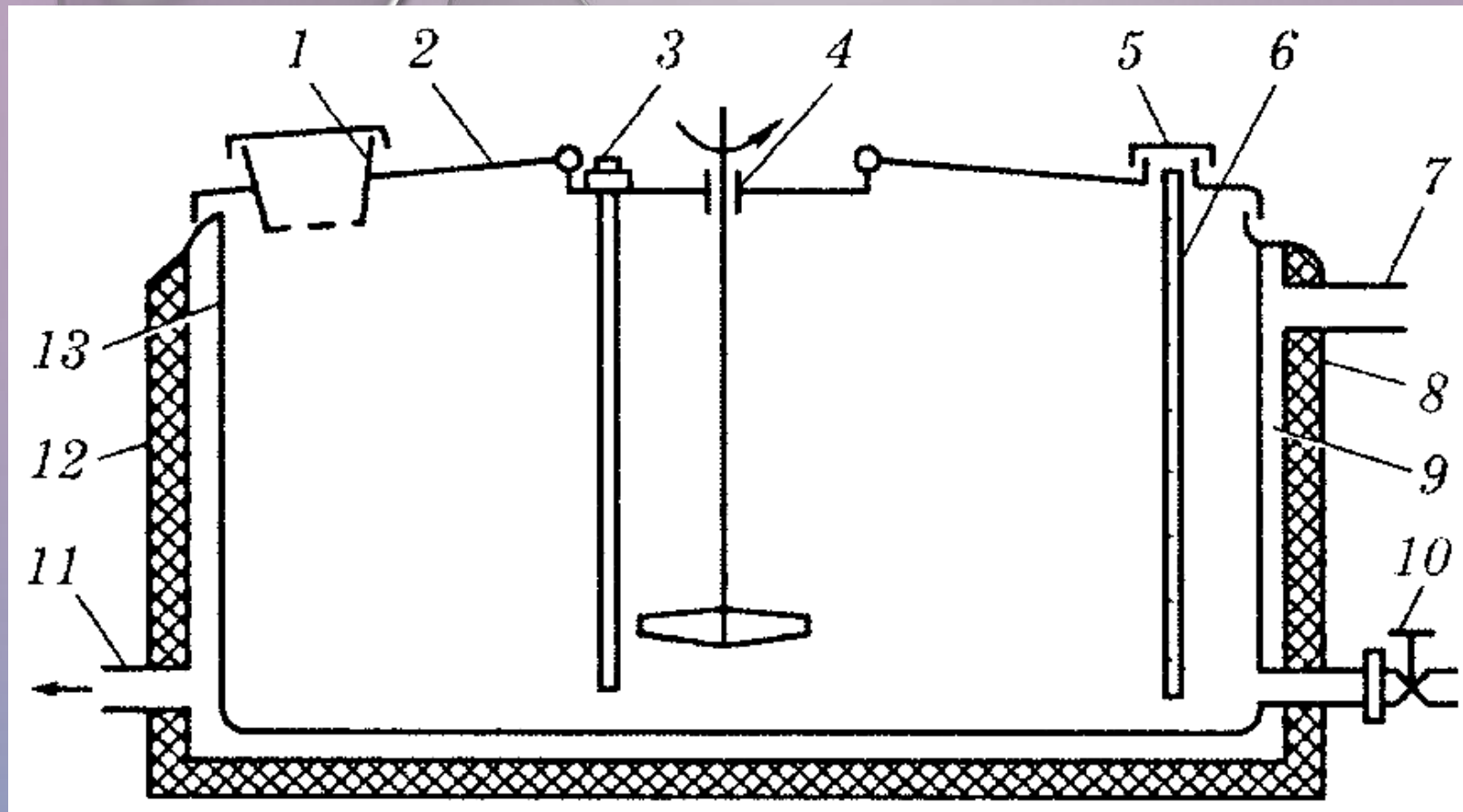
1 – БАК ДЛЯ МОЛОКА; 2 – ПАТРУБОК; 3 – МОЛОЧНИЙ НАСОС; 4 – ШЛАНГ; 5 – МОЛОЧНА ТРУБКА; 6 – НАПРЯМНИЙ ДИСК;  
 7 – ТАРИЛКОТРИМАЧ; 8 – ОЧИСНИЙ БАРАБАН; 9 – КРИШКА; 10 – ОСНОВА; 11 – ВЕРЕТЕНО; 12 – ПРУЖИННА ОПОРА;  
 13, 26 – ВОДОПРОВІДИ; 14, 15 – ПАТРУБКИ ОЧИЩЕНОГО МОЛОКА; 16 – ПЛАСТИНИ; 17 – ГУМОВА ПРОКЛАДКА; 18 – ОТВІР  
 ДЛЯ ШТАНГИ; 19 – ПЕРЕХІДНИЙ ОТВІР; 20 – ПЛИТА; 21 – ТРУБОПРОВІД ХОЛОДНОЇ ВОДИ; 22 – ПАТРУБОК ОХОЛОДЖЕНОГО  
 МОЛОКА; 23 – МОЛОЧНИЙ ТАНК; 24 – ВОДЯНИЙ НАСОС; 25 – ВАННА.



## СХЕМА ОБРОБКИ МОЛОКА В ПЛАСТИНЧАТОМУ ОХОЛОДНИКУ:

1 – БОКОВИНА (ПЛИТА); 2 –  
ТЕПЛОБМІННА ПЛАСТИНА; 3  
– ПРОКЛАДКИ;  
4 – ПАТРУБОК ВІДВЕДЕННЯ  
ТЕПЛОЇ ВОДИ; 5 – ПАТРУБОК  
ПОДАЧІ МОЛОКА; 6 –  
ПАТРУБОК ПОДАЧІ ХОЛОДНОЇ  
ВОДИ; 7 – ПАТРУБОК  
ВІДВЕДЕННЯ ХОЛОДНОГО  
МОЛОКА.

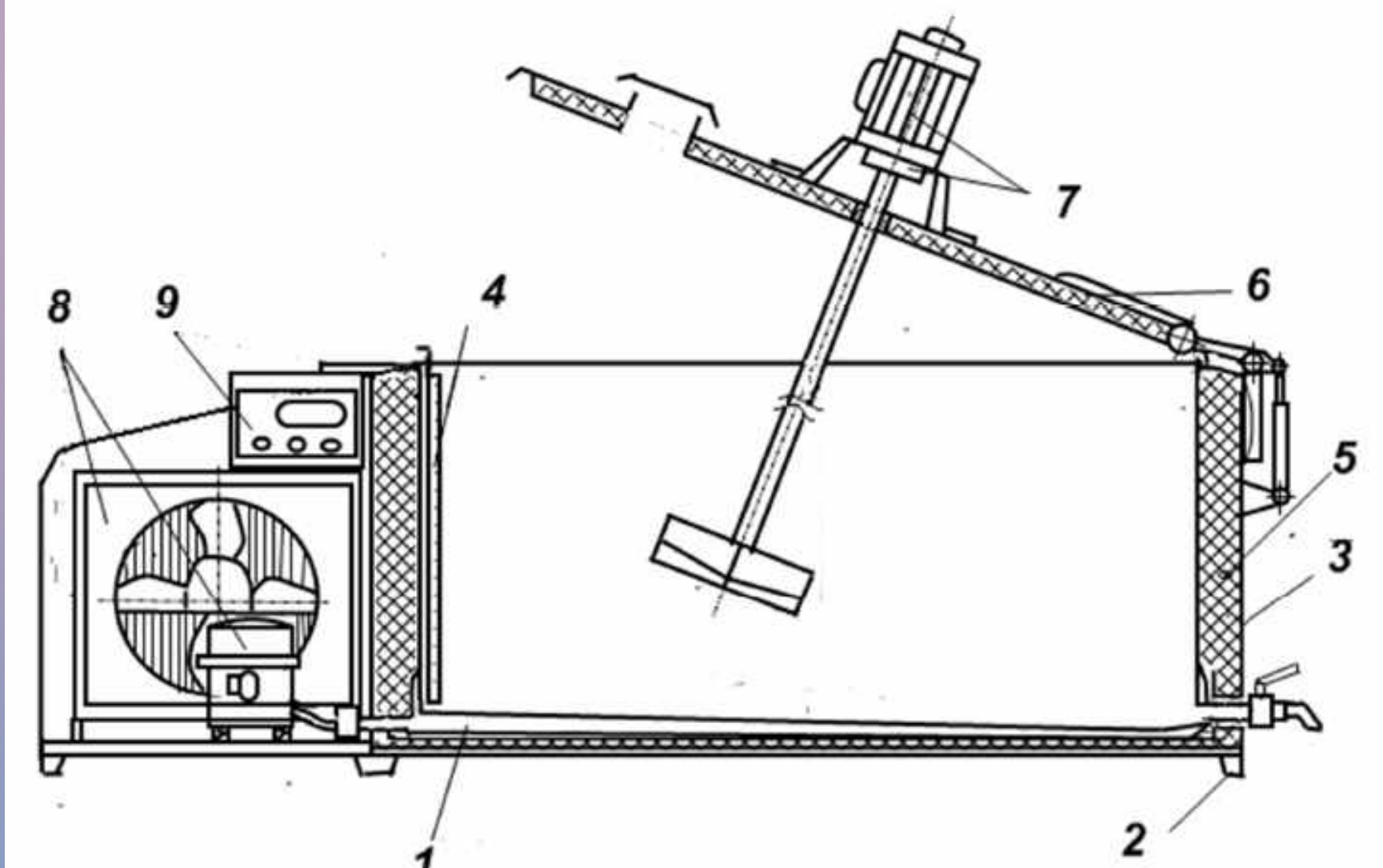




### КОНСТРУКТИВНА СХЕМА ТАНКА-ОХОЛОДНИКА ТО-2А:

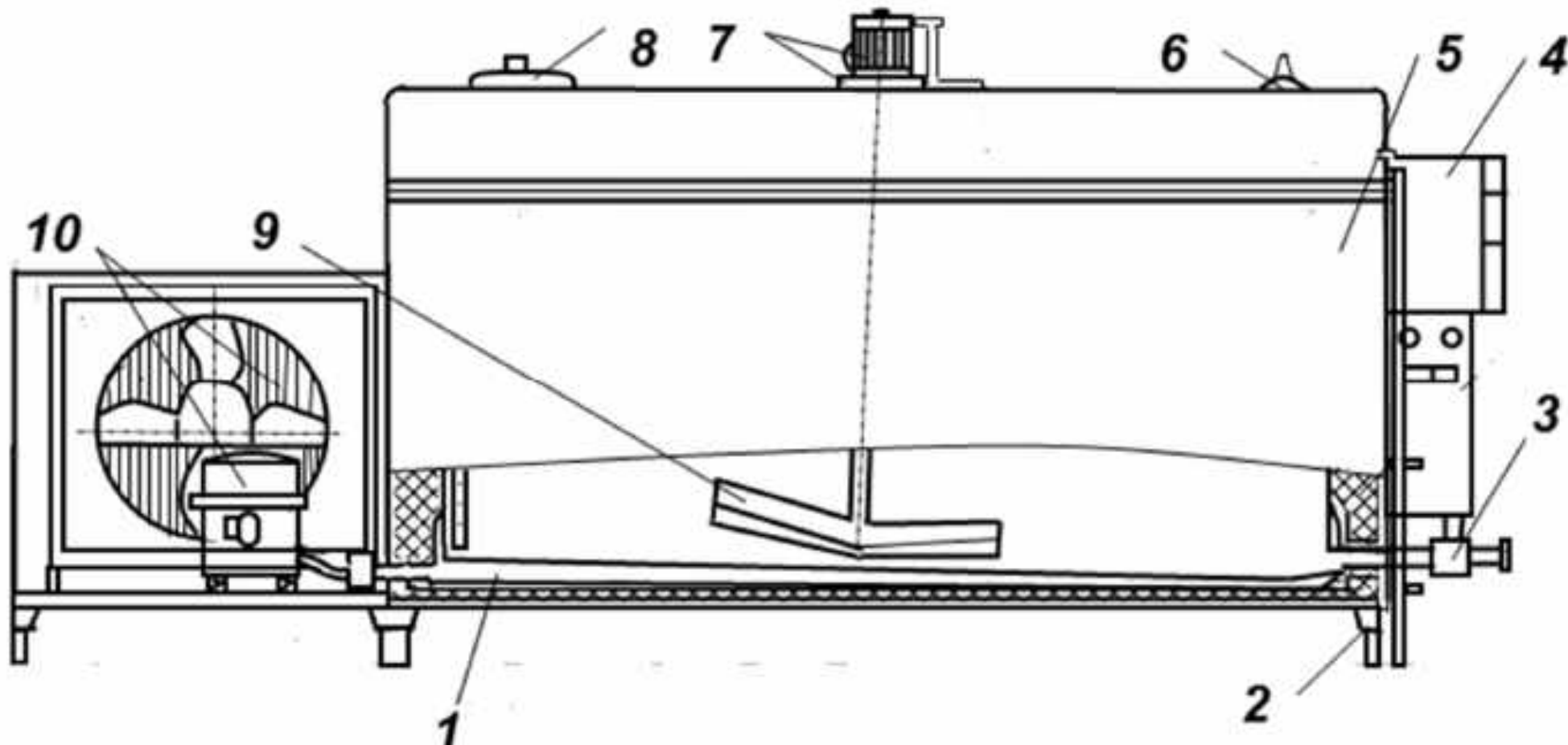
1 – ЗАЛИВНА ГОРЛОВИНА; 2 – КРИШКА; 3 – ТЕРМОКОНТАКТНИЙ ДАТЧИК;  
4 – МІШАЛКА; 5 – КРИШКА МІРНОЇ ЛІНІЙКИ; 6 – МІРНА ЛІНІЙКА; 7 – ПАТРУБОК ПОДАЧІ  
ХОЛОДОНОСІЯ; 8 – ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ; 9 – ВОДЯНА СОРОЧКА; 10 – МОЛОЧНИЙ КРАН;  
11 – ПАТРУБОК ВІДВЕДЕННЯ ХОЛОДОНОСІЯ; 12 – КОЖУХ; 13 – МОЛОЧНА ЦИСТЕРНА.





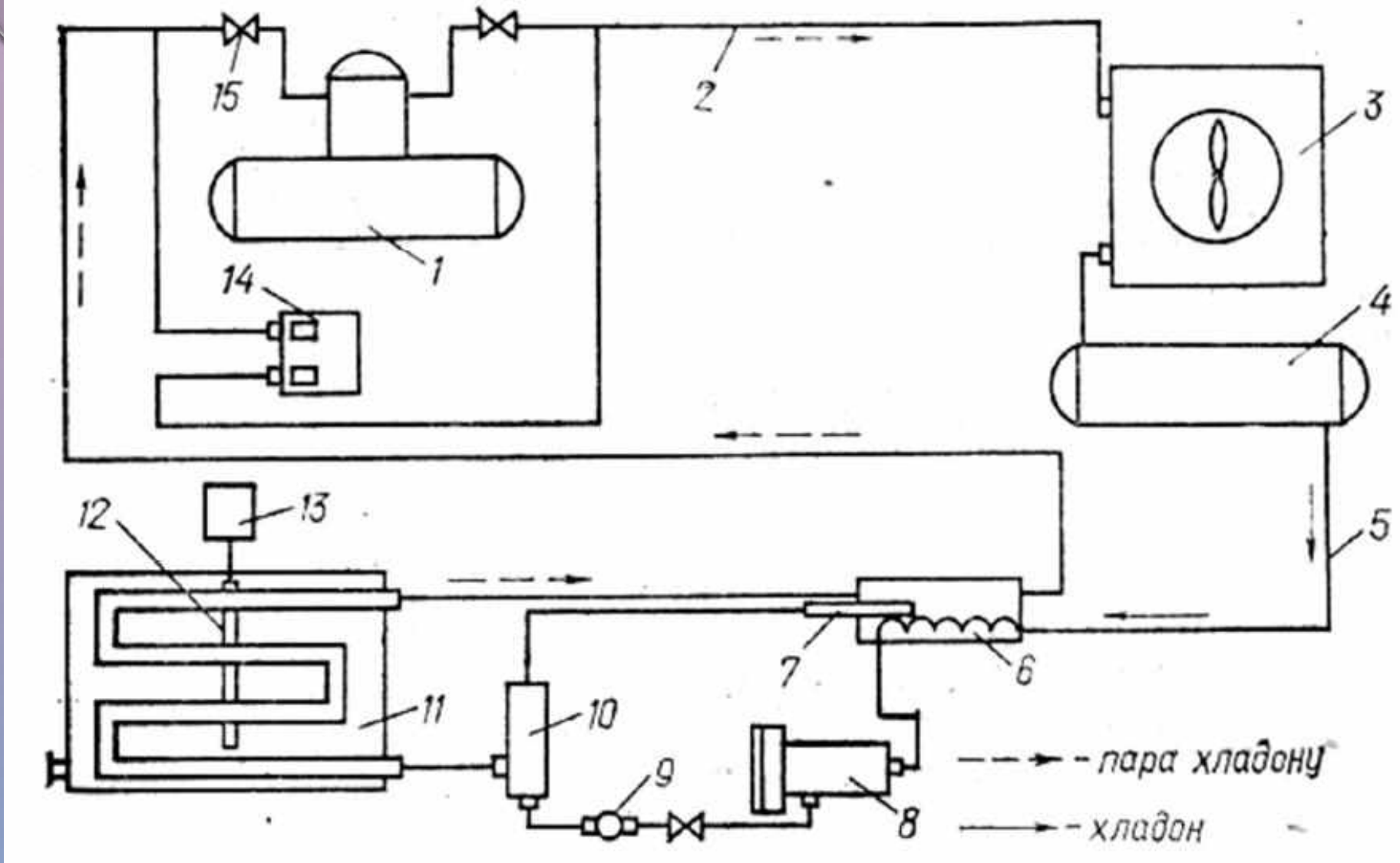
**КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ТАНКА ВІДКРИТОГО ТИПУ ДХ/О:**

- 1 – ВИПАРНИК ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТУ; 2 – РАМА; 3 – КОРПУС ТАНКА; 4 – МІРНА ЛІНІЙКА;  
5 – ІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ; 6 – КРИШКА ТАНКА; 7 – МІШАЛКА; 8 – ХОЛОДИЛЬНИЙ АГРЕГАТ,  
9 – СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТА КОНТРОЛЮ.



## КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ТАНКА ЗАКРИТОГО ТИПУ ДХ/С:

1 – ВИПАРНИК ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТУ; 2 – РАМА; 3 – ПАТРУБОК «ТРИ В ОДНОМУ» З ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ КЛАПАНОМ ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄ ФУНКЦІЇ – ВИПУСК МОЛОКА, ВИПОРОЖНЕННЯ ТАНКА, ЦИРКУЛЮЮЧЕ ПРОМИВАННЯ; 4 – АПАРАТ УПРАВЛІННЯ, КОНТРОЛЮ ТА ПРОМИВАННЯ; 5 - КОРПУС ТАНКА; 6 - КЛАПАН; 7 – МОТОР-РЕДУКТОР; 8 - ПРИЙМАЛЬНА ГОРЛОВИНА; 9 – МІШАЛКА; 10 - ХОЛОДИЛЬНИЙ АГРЕГАТ.

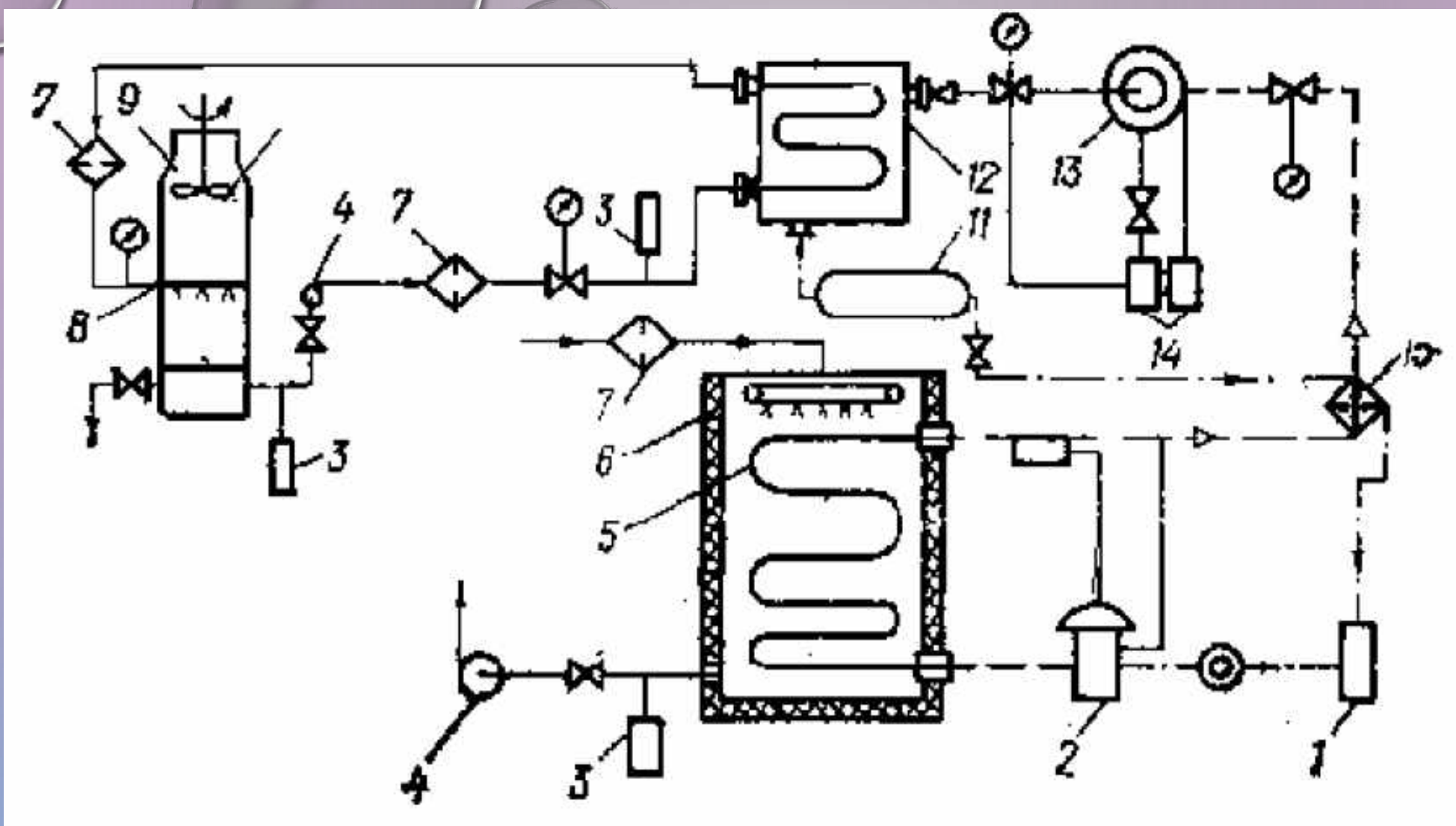


**КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ МХУ-8С:**

1 - КОМПРЕСОР; 2, 5 - ТРУБОПРОВОДИ; 3 - КОНДЕНСАТОР; 4 - РЕСИВЕР;

6 – ТЕПЛООБМІННИК; 7, 12 - ДАТЧИКИ; 8 - ФІЛЬТР-ОСУШНИК; 9 - ОГЛЯДОВИЙ ПРИСТРІЙ; 10 -

ТЕРМОРЕГУЛЮВАЛЬНИЙ ВЕНТИЛЬ; 11 - ВИПАРНИК; 13 - ТЕРМОРЕЛЕ; 14 - РЕЛЕ ТИСКУ; 15 - ВЕНТИЛЬ

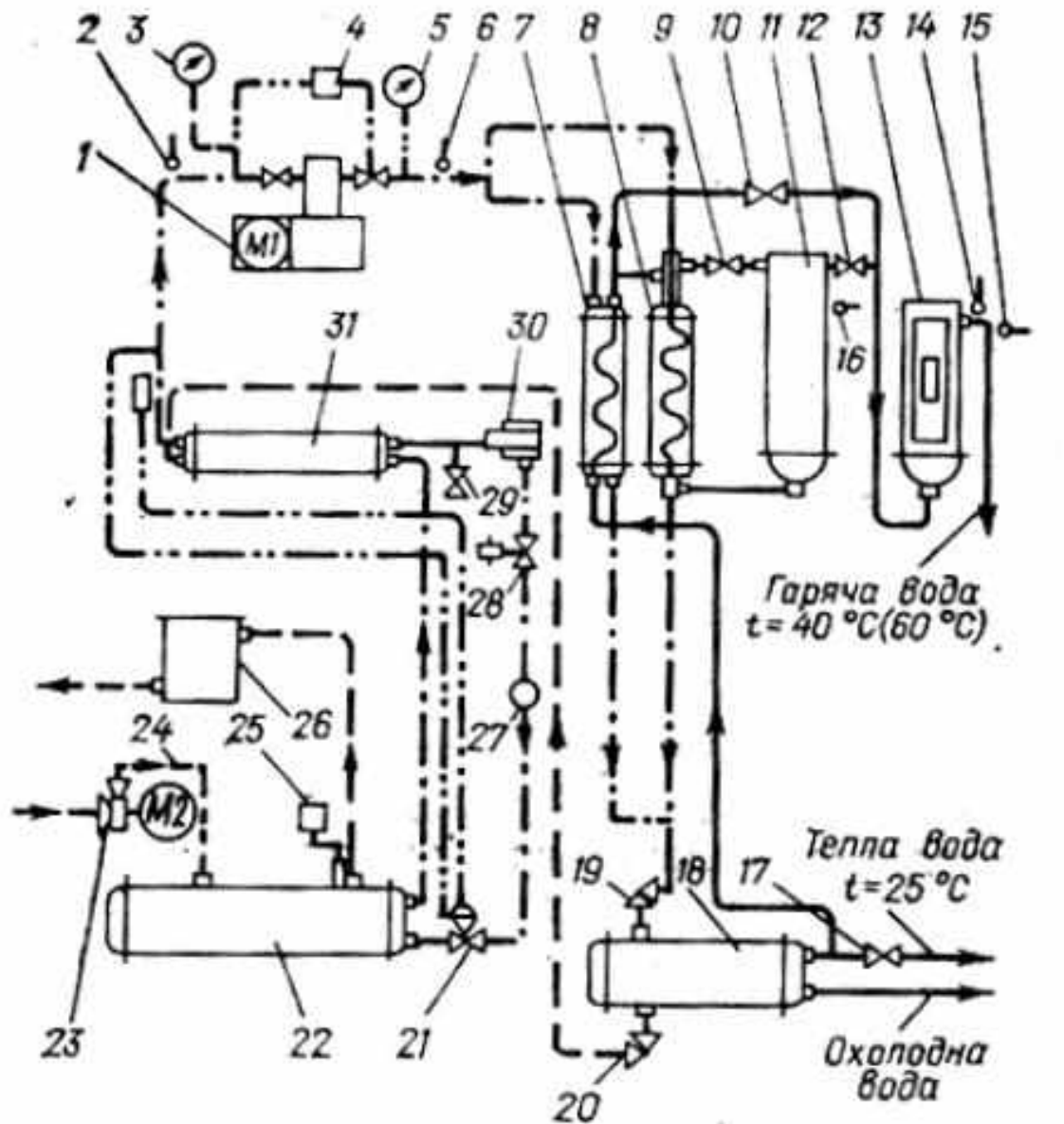


**КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ВОДООХОЛДНОЇ УСТАНОВКИ АВ-30:**

- 1 - ФІЛЬТР-ОСУШНИК; 2 - ТЕРМОРЕГУЛЮВАЛЬНИЙ ВЕНТИЛЬ; 3 - ТЕРМОРЕЛЕ;  
 4 - ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС; 5 - ВИПАРНИК; 6 - БАК; 7 - ФІЛЬТР; 8 - РОЗБРИЗКУВАЧ;  
 9 - ГРАДИРНЯ; 10 - ВЕНТИЛЯТОР; 11 - РЕСИВЕР; 12 - КОНДЕНСАТОР; 13 - КОМПРЕСОР;  
 14 - РЕЛЕ ТИСКУ; 15 - ТЕПЛОБМІННИК.



# КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ТЕПЛОХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ТХУ-14:



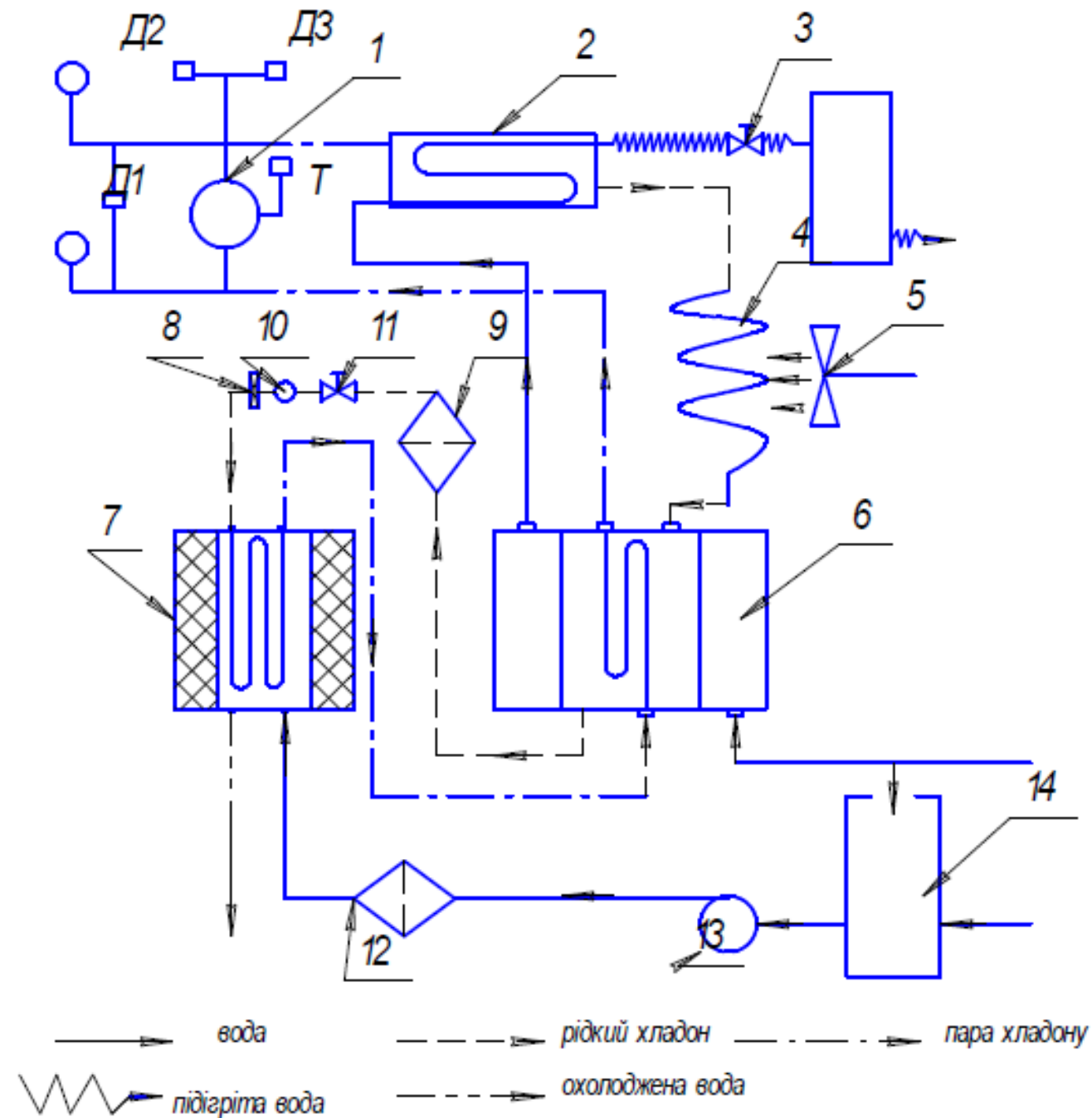
— вода;  
- - - - - рідкий холодильний агент,  
- - - - - холодоносій;  
- - - - - пароподібний холо-  
дильний агент;  
- - - - - допоміжні трубопроводи.

1 - ПОРШНЕВИЙ БЕЗСАЛЬНИКОВИЙ КОМПРЕСОР; 2, 6, 15, 16 - ТЕРМОГІЛЬЗИ; 3, 5 - МАНОВАКУУММЕТРИ; 4 - ДАТЧИК-РЕЛЕ ТИСКУ; 7, 8 - ТЕПЛОБМІННИКИ ВІДПОВІДНО ПРОТОЧНИЙ І КОНВЕКТИВНИЙ; 9, 10, 12 - ЗАПІРНІ МУФТОВІ ВЕНТИЛІ; 11 - РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ГАРЯЧОЇ ВОДИ; 13 - ЕЛЕКТРОНАГРІВНИК; 14 - ТЕРМОМЕТР; 17 - РЕГУЛЮВАЛЬНИЙ КЛАПАН З СИЛЬФОННИМ ПНЕВМОПРИВОДОМ; 18 - КОНДЕНСАТОР; 19, 20 - ЗАПІРНІ СИЛЬФОННІ КЛАПАНИ; 21 - ТЕРМОРЕГУЛЮВАЛЬНИЙ ВЕНТИЛЬ (ТРВ); 22 - ВИПАРНИК; 23 - ВОДЯНИЙ НАСОС; 24 - ГОФРОВАННИЙ РУКАВ; 25 - ДАТЧИК-РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРИ; 26 - РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ХОЛОДНОЇ ВОДИ; 27 - ОГЛЯДОВИЙ ПРИСТРІЙ; 28 - МЕМБРАННИЙ ВЕНТИЛЬ З ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПРИВОДОМ; 29 - ЗАПІРНИЙ СИЛЬФОННИЙ КЛАПАН ДУ-60; 30 - ОСУШНИК-ФІЛЬТР; 31 - РЕГЕНЕРАТИВНИЙ ТЕПЛОБМІННИК; М1, М2 - ЕЛЕКТРОДВИГУНИ ДЛЯ ПРИВОДА ВІДПОВІДНО КОМПРЕСОРА ТА ВОДЯНОГО НАСОСА.



# КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ТЕПЛО-ОХОЛОДНОЇ УСТАНОВКИ 40Т10-2-0:

1 - КОМПРЕСОР; 2 - УТИЛІЗАТОР; 3 - ВЕНТИЛЬ ТЕПЛОЇ ВОДИ;  
4 - КОНДЕНСАТОР; 5 - ВЕНТИЛЯТОРИ;  
6 - РЕСИВЕР-ТЕПЛООБМІННИК; 7 - ВИПАРНИК;  
8 - ТЕРМОРЕГУЛЮВАЛЬНИЙ ВЕНТИЛЬ;  
9 - ФІЛЬТР-ОСУШНИК; 10 - ОГЛЯДОВИЙ ПРИСТРІЙ;  
11 - ВЕНТИЛЬ ХОЛОДОАГЕНТА;  
12 - ВОДЯНИЙ ФІЛЬТР; 13 - ВОДЯНИЙ НАСОС;  
14 - БАК ХОЛОДОНОСІЯ; 15 - ВЕНТИЛЬ ПОДАЧІ ВОДИ;  
16 - БАК ТЕПЛОЇ ВОДИ; Д1 - ДАТЧИКИ ТИСКУ КОНДЕНСАЦІЇ;  
Д2, Д3 - ДАТЧИКИ РЕЛЕ ТИСКУ КОМПРЕСОРА; Т - ДАТЧИК-РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРИ.



# **ЗМІСТ ЗВІТУ:**

- 1. ПРИЗНАЧЕННЯ МАШИН ТА УСТАНОВОК. ОПИСАТИ ЗАГАЛЬНУ БУДОВУ ОХОЛОДЖУВАЧА ОМ-1А ТА ТАНКА-ОХОЛОДЖУВАЧА РПО-2,5, АБО ТО-2А;**
- 2. СКЛАСТИ КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ ОБЛАДНАННЯ;**
- 3. ПРИВЕСТИ ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОБЛАДНАННЯ;**
- 4. ВИКОНАТИ АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ТАНКІВ-ОХОЛОДЖУВАЧІВ;**
- 5. ВИЗНАЧИТИ НЕОБХІДНУ КІЛЬКІСТЬ ПЛАСТИН В ОХОЛОДЖУВАЧІ ОМ-1А ЗГІДНО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ;**
- 6. ПРИЗНАЧЕННЯ МАШИН ТА УСТАНОВОК;**
- 7. КОНСТРУКТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ СХЕМИ;**
- 8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕГУЛЮВАННЯ;**
- 9. ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ.**

# КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. В ЯКИХ ВИПАДКАХ І З ЯКОЮ МЕТОЮ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПЕРВИННУ ОБРОБКУ МОЛОКА?
2. ЯКІ ОПЕРАЦІЇ ВХОДЯТЬ ДО ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ МОЛОКА?
3. ПЕРЕЛІЧИТЬ МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ І ТРАНСПОРТУВАННЯ МОЛОКА.
4. ЩО Є ДЖЕРЕЛОМ ЗАБРУДНЕННЯ МОЛОКА НА ФЕРМІ?
5. ЯКІ ВИДИ ОЧИЩЕННЯ МОЛОКА ЗАСТОСОВУЮТЬ НА ФЕРМАХ?
6. ЯКІ ПЕРЕВАГИ ВІДЦЕНТРОВОГО ОЧИЩЕННЯ МОЛОКА НАД ФІЛЬТРУВАННЯМ?
7. НА ЯКОМУ ПРИНЦИПІ ҐРУНТУЄТЬСЯ РОБОТА ВІДЦЕНТРОВОГО МОЛОКООЧИСНИКА?
8. РОЗКАЖІТЬ ПРО НАЙПРОСТІШІ ОХОЛОДНИКИ МОЛОКА. ЯКІ ОХОЛОДНИКИ ЗАСТОСОВУЮТЬ В СУЧАСНИХ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВКАХ?
9. РОЗКАЖІТЬ ПРО БУДОВУ І ПРИНЦИП ДІЇ ПЛАСТИНЧАСТОГО ОХОЛОДНИКА МОЛОКА.
10. ЯКІ РЕЗЕРВУАРИ-ОХОЛОДНИКИ ВИКОРИСТОВУЮТЬ НА ФЕРМАХ? ЇХ БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ.
11. РОЗКАЖІТЬ ПРО БУДОВУ І ПРИНЦИП ДІЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ПРЯМОГО ОХОЛОДЖЕННЯ.
12. ЯКІ ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ХОЛОДОАГЕНТУ ХЛАДОН-12 (K22)?
13. ПРИЗНАЧЕННЯ УСТАНОВОК ТХУ-14 (МХУ-8С, АВ-30, 40Т10-2-0).
14. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ УСТАНОВОК І ЇХ ПРИЗНАЧЕННЯ.
15. ПРИНЦИП РОБОТИ УСТАНОВКИ.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**