

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

*Кафедра сільськогосподарського машинобудування*

**СУЧАСНІ МАШИНИ ТА НАПРЯМКИ ЇХ  
РОЗВИТКУ.  
ПРОЦЕСИ, МАШИНИ ТА  
ОБЛАДНАННЯ АПВ  
Машини для тваринництва**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до виконання лабораторних робіт з курсів  
«Сучасні машини та напрямки їх розвитку» і  
«Процеси, машини та обладнання АПВ »,  
розділ «Машини для тваринництва» за вимогами модульно-рейтингової  
системи навчання для студентів спеціальностей  
133 «Галузеве машинобудування» та 208 «Агроінженерія»

Затверджено  
на засіданні кафедри  
сільськогосподарського  
машинобудування  
протокол № 13 від  
«22» квітня 2020 р.

Кропивницький  
2020

М 38  
УДК 631.3 (073)

«Сучасні машини та напрямки їх розвитку» і «Процеси, машини та обладнання АПВ», розділ «Машини для тваринництва». Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» та 208 «Агроінженерія» / Укл. В.А Онопа, О.В. Нестеренко, Д.Ю. Артеменко – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 73 с.

Укладачі: Онопа Володимир Анатолійович, к.т.н., доцент,  
Нестеренко Олександр Вікторович, к.т.н., доцент,  
Артеменко Дмитро Юрійович, к.т.н., доцент.

Рецензент: Осипов Ігор Миколайович, к.т.н., професор.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

### Механізація водопостачання та напування тварин на тваринницьких фермах

**Мета роботи:** ознайомитись з системами водопостачання і методикою теоретичного розрахунку витрат води на фермах, вивчити типи, класифікацію, будову, конструктивні особливості та принцип дії напувалок, насосів, водопідіймачів та водонапірних башт.

**Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН:** автоматичні напувалки АГК-4А, ПА-1А, АП-1А, ПБС-1А, ПАС-2, плакати і слайди індивідуальних групових автонапувалок та насосних станцій і напірних башт.

#### **Програма і порядок виконання роботи:**

- Ознайомитись з системами потокових ліній водопостачання ферм, насосними станціями і водонапірними баштами та методикою розрахунку витрат води.
- Вивчити класифікацію, будову, конструктивні особливості і принцип дії напувалок для ВРХ, свиней, овець та птахів.
- Виконати схеми напувалок.
- Скласти звіт.

#### **Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи**

На тваринницьких фермах витрачається велика кількість води не тільки для напування тварин чи птахів, але і для технологічного використання (приготування кормів, доїння корів, миття молочного посуду, видалення гною, тощо), підтримання санітарного стану ферми, використання для протипожежних та інших господарських потреб. Наявність води, достатня кількість і якість її в обраному джерелі, добування води з мінімальними втратами і своєчасна подача її до споживачів з застосуванням засобів механізації і автоматизації сприяє підвищенню продуктивності тварин і птахів, забезпеченню нормальних санітарних умов та дотриманню правил пожежної безпеки на фермі.

Для проектування систем водопостачання і потокових технологічних ліній напування тварин та технологічного використання води серед інших вихідних даних (топографічний план ділянки місцевості, який включає джерело і об'єкт водопостачання; дані про тип джерела водопостачання; кліматичні умови місцевості) необхідно знати і розрахункові витрати води.

До системи водопостачання і напування тварин належить сукупність машин, обладнання та інженерних споруд різних типів, які об'єднані у потокові лінії і призначені для водозабору із джерел відкритої водойми або підземного джерела за допомогою шахтових колодязів чи бурових свердловин, поліпшення її якості, транспортування (перекачування), нагромадження, зберігання, розподілу між споживачами та напування тварин і птиці. Схема водопостачання значною мірою визначається вибором джерела (рис. 1.1).

Відкриті проточні й непроточні водойми в санітарному відношенні небезпечні, вони легко підлягають різним видам забруднень. Очищення таких вод в значній мірі (4...5 разів) підвищує їх вартість у порівнянні з використанням води з підземних джерел.

Підземні води глибокого залягання утворюються між двома водонепроникними шарами ґрунту на глибинах 50...150 м і більше. Вони можуть мати власний напір і бути безнапірними.

З відкритих джерел водозабір відбувається за допомогою берегових та руслових забірних споруд. Русловий водозабір влаштовують посередині річки, яка має полого дно і невелику глибину біля берега. В цьому випадку водоприймач з забірною лійкою та фільтром розташовують в центральній частині потоку, де найбільш чиста вода і швидкість руху потоку достатньо велика. Водозабір встановлюють на висоті не менше 0,5 м від дна річки, звідки вода через самотічну трубу подається в береговий колодязь і далі насосною станцією першого підйому до водоочисної споруди з резервуаром чистої води. Очищена і знезаражена вода насосною станцією 2-го підйому перекачується по водопроводу до водонапірної башти і забезпечує водою об'єкти споживання.

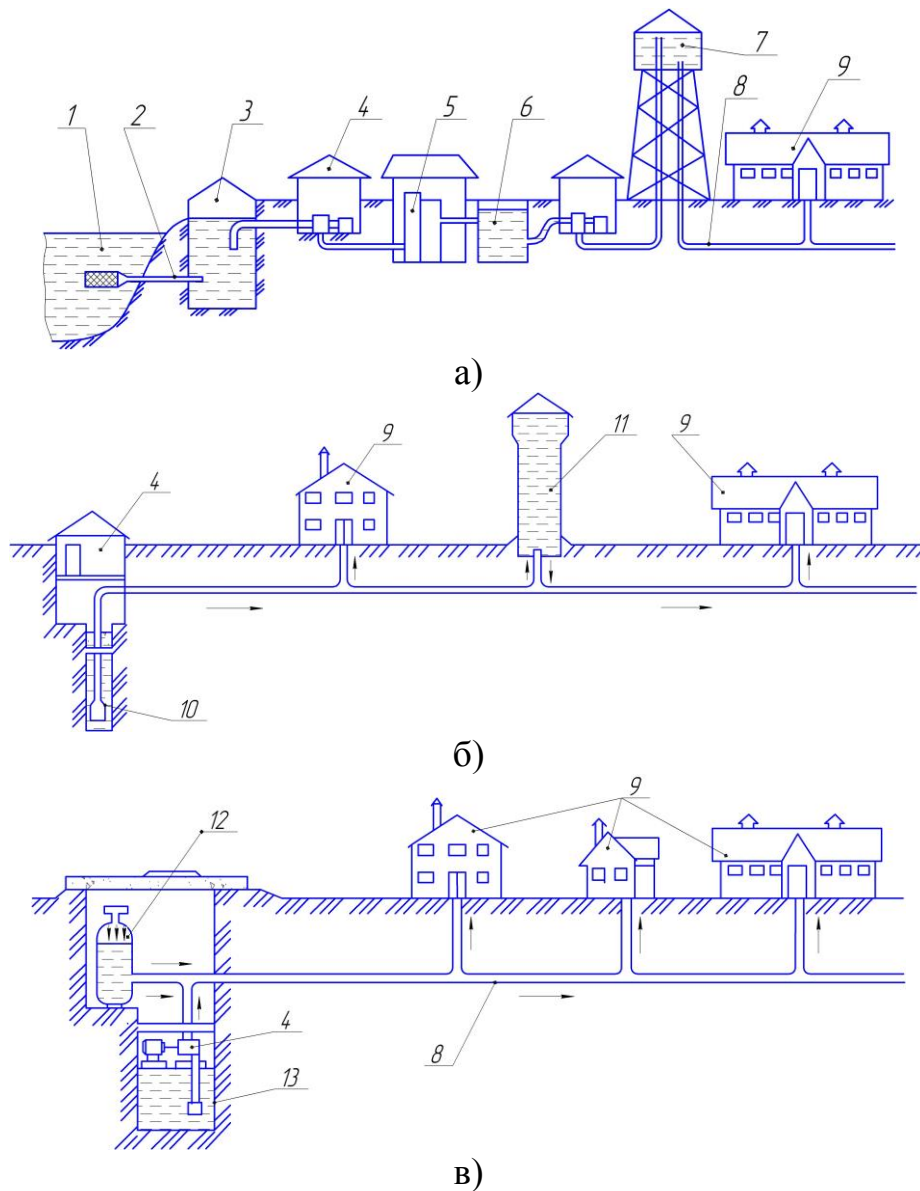


Рис. 1.1. Схеми водопостачання при забиранні води:  
 а - з відкритої водойми; б і в – відповідно із бурової свердловини і шахтного колодязя;  
 1 – відкрита водойма; 2 – водозабірний пристрій; 3 – береговий колодязь; 4 – насосна станція 1-го підйому; 5 – водоочисна споруда;  
 6 – резервуар чистої води і насосна станція 2-го підйому;  
 7, 11 – водонапірна башта; 8 – водопровід; 9 – об’єкти споживання води; 10 – бурова свердловина; 12 – повітряно-водяний бак; 13 – шахтний колодязь.

Для забору води з підземних джерел будують шахтні колодязі і трубчасті свердловини. Шахтні колодязі виконують круглого чи квадратного поперечного перетину з найбільшим розміром 1...3 м. Стінки колодязя роблять з дерева, бетону, цегли чи інших будівельних матеріалів відповідної міцності.

Ствол шахти заглиблюють у водоносний шар на глибину 2...2,5 м. У заглибленій частині ствола передбачають отвори для проходу води в колодязь. Дно колодязя обладнують піщано-гравійним фільтром товщиною 25..30 см.

Бурові свердловини обладнують обсадними трубами діаметром до 350 мм глибиною до 150 і більше метрів. В середині свердловин розташовують водопідйомне обладнання.

Для регулювання подачі і використання води, забезпечення постійного і достатнього напору в водонапірній мережі водопроводу, а також для зберігання і нагромадження запасів води служать водонапірні башти різних типорозмірів (БР-15У, БР-25У і БР-50).

Для забезпечення водою тваринницьких ферм автоматизують насосні станції, які працюють в схемі з водонапірними баштами.

Для розрахунку витрат води необхідно встановити вид тварин, їх кількість в технологічних групах, а також визначити інших споживачів та індивідуальні норми водоспоживання. Нормою водоспоживання називають кількість води, яка використовується одним споживачем за одиницю часу (добу). Витрати води на фермах дуже нерівномірні як протягом року, так і протягом доби та години. Тому в довідниках наводяться середньодобові норми водоспоживання на протязі року (табл. 1.1).

Середньодобові витрати води на фермі визначають за формулою:

$$Q_{\text{сер.доб.}} = \sum_{i=1}^m n_i q_i, \quad (1.1)$$

де  $q_i$  – середньодобові норми водоспоживання  $i$ -м споживачем, л/доб;

$n_i$  – кількість споживачів  $i$ -го виду;  $m$  – загальна кількість груп споживачів з однаковою нормою споживання.

Максимальні добові витрати води:

$$Q_{\text{max.доб.}} = k_{\text{доб.}} Q_{\text{сер.доб.}}, \quad (1.2)$$

де  $k_{\text{доб.}}$  – коефіцієнт добової нерівномірності ( $k_{\text{доб.}} = 1,3$ ).

## Норми водоспоживання для тварин і птиці

Найменування споживачів води	Норма водоспоживання на одну тварину, л/добу
Корови	80
Бики і нетелі	50
Телята до 6 міс.	20
Коні робочі	60
Свиноматки з приплодом	60
Молодняк і свині на відгодівлі	15
Вівці і кози дорослі	10
Кури, індики	1
Гуси, качки	1,25
Молодняк ВРХ до 2-х років	30
Хряки, свиноматки дорослі	30
Молодняк птиці	25
Норки, соболі, лисиці, песці	0,5...0,6

Середньогодинні витрати води складають:

$$Q_{\text{сеп.год.}} = \frac{Q_{\text{макс.доб.}}}{24}, \quad (1.3)$$

а максимальні годинні витрати:

$$Q_{\text{макс.год.}} = Q_{\text{сеп.год.}} \cdot k_{\text{год.}}, \quad (1.4)$$

де  $k_{\text{год.}}$  – коефіцієнт годинної нерівномірності ( $k_{\text{год.}} = 2,5$ ).

Для обґрунтування типорозміру насосів і розрахунків діаметра труб водопроводу визначають секундні витрати води:

$$Q_{\text{макс.с}} = \frac{Q_{\text{макс.год.}}}{3600}. \quad (1.5)$$

Продуктивність насосної станції

$$Q_{\text{нас.}} = \frac{Q_{\text{макс.доб.}}}{T_H}, \quad (1.6)$$

де  $T_H$  – добова тривалість роботи насосної станції,  $T_H = 16 \div 18$  год.

Діаметр труби на і-й ділянці водопроводу

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\max.c.i}}{\pi \cdot g}}, \quad (1.7)$$

де  $g$  – швидкість руху води в трубі ( $V = 0,7 \dots 1,0$  м/с)

Місткість башти

$$V = V_p + V_z + V_n, \text{ м}^3, \quad (1.8)$$

де  $V_p$  – робочий об'єм резервуара, необхідний для забезпечення споживачів;

$$V_p = (1,15 \div 0,3) \cdot Q_{\text{доб}}, \text{ або}$$

$$V_p = (1 - \alpha) \cdot \frac{Q_{\max.\text{доб}}(d_l + d_n)}{100}, \quad (1.9)$$

$\alpha$  – коефіцієнт, що враховує здатність відцентрових насосів,  $\alpha = 0,1 \div 0,15$ ;

$d_l, d_n$  – найбільші ординати між інтегральними лініями подачі і споживання води,  $d_l = 13\%$ ,  $d_n = 5,5\%$ ;  $V_z = 0,1 \cdot V_p$  – об'єм для накопичення необхідних запасів (аварійних і протипожежних);  $V_n$  – пасивний не використовуваний об'єм резервуара,

$$V_n = 0,2 \cdot V_p. \quad (1.10)$$

На протипожежні витрати води додають 10-20 л/с. Технологічна лінія поїння тварин складається з внутрішньої водопровідної сітки, автонапувалок та водопровідної арматури (крани запірні, стояки, трійники, крани водороздатні). Автонапувалками називають діючий пристрій, за допомогою якого тварини і птахи без участі людини отримують самостійно з водопроводу воду для поїння у будь-який час доби і в необхідній кількості. Для безпосереднього напування тварин і птахів застосовують індивідуальні та групові, пересувні і стаціонарні, клапанні, поплавкові, вакуумні, соскові, чашкові, ніпельні та жолобкові напувалки.

Індивідуальні напувалки застосовуються головним чином на фермах ВРХ з прив'язним утриманням, в корівниках, конюшнях і свинофермах при утриманні свиней в окремих станках.

Групові напувалки використовують при напуванні худоби на фермах при безприв'язній системі утримання, на вигульно-кормових і вигульних



майданчиках, в літніх таборах, на пасовищах, а також для ВРХ, свиней, овець і птахів при груповому утриманні. В зимову пору року на відкритих майданчиках використовують напувалки з підігрівом води до +10...+15<sup>0</sup>С.

При утриманні в місцях, віддалених від джерел води, на пасовищах і в літніх таборах тварин напувають з пересувних напувалок ВУК-3, ВУГ-3, ВУО-3 з використанням водороздавача ВУ-3 та автовозів АВВ-3,6.

Для напування ВРХ застосовують стаціонарні індивідуальні автонапувалки ПА-1, ПА-1А, АП-1, АП-1А, АП-1Б, групові АГК-4А, АГК-4, АГК-12, АГК-12Б, пересувні ВУК-3 та ВУГ-3 (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

### Техніко-економічні показники напувалок

Показники	АП-1А	ПА-1А	ПА-1Б	ПА-1В	АГК-4Б
Місткість машин, л.	1,85	1,9	1,9	2,1	60
Збитковий тиск води на вході в автонапувалку, кПа.	40...200	40...200	40...200	39...196	20...50
Пропускна здатність клапанного механізму, л/хв.	5	5	5	5...26	96
Зусилля натискання на важіль, Н.	24,5	24,5	24,5	24,5	-
Маса, кг.	0,75	4,0	3,7	5,1	30,7
Габаритні розміри, мм.	265× 262× 170	265× 262× 170	280× 262× 165	280× 262× 165	730× 730× 300

Автонапувалка АП-1А (рис. 1.2) встановлюється в корівниках, телятниках чи конюшнях, де є водопровідна мережа чи ємкість для води. Висота установки напувалки складає 50-60 см від підлоги стійла, з'єднується з водопроводом стояком діаметром 20 мм. Вона складається із чаші, клапанного пристрою з амортизатором, педалі або важеля з віссю. Клапанний пристрій напувалки складається з прижиму, сидла, клапана, амортизатора, кільця і корпусу.

Гумовий амортизатор тисне на клапан і щільно закриває вихідний отвір в сидлі, на дні чаші постійно знаходиться невелика кількість води. Тварини, намагаючись дістати цю воду, натискають на важіль і тим самим

відкривають клапан. Вода під дією напору надходить в чашу напувалки крізь отвори прижима.

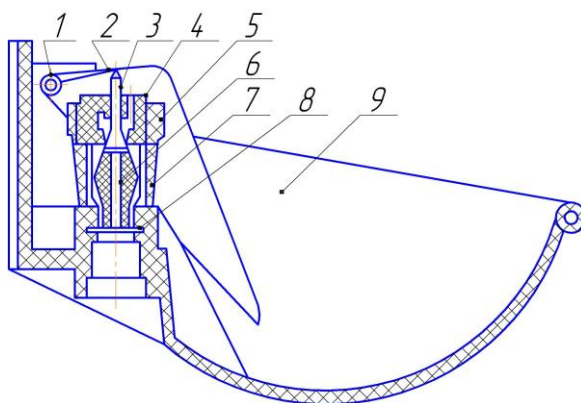


Рис. 1.2. Схема напувалки АП-1А:  
1 – вісь; 2 – важіль ; 3 – клапан; 4 – прижим; 5 – сідло;  
6 – амортизатор; 7 – корпус; 8 – кільце; 9 – чаша.

Коли тварина напилась, важіль і клапан під дією амортизатора повертаються в вихідне положення і доступ води в чашу напувалки припиняється.

Напувалка ПА-1 має те ж призначення що і АП-1, але відрізняється від неї горизонтальним розташуванням клапанного механізму з спіральною пружиною. Напувалка АП-1А і ПА-1А мають пластмасову чашу масою 0,75 кг (замість чавунної 7,5 кг). В напувалці Х200/5, яка виробляється в Польщі, клапанний пристрій виготовляється з жовтої міді, що забезпечує її довговічність і не впливає на якість води.

Групові автонапувалки АГК-4, АГК-4А, АГК-4Б, АГК-12, АГК-12А і АГК-12Б призначені для поїння ВРХ на вигульних майданчиках, пасовищах та літніх таборах (рис. 1.3).

Напувалка АГК-4А складається з корпуса, реле, чаші на 60 л, терморегулятора, клапанно-поплавкового механізму, поплавка, кришки, труби, нагрівача потужністю 1 кВт і стояка. Вона розрахована на 4 місця і обслуговує до 100 голів, АГК-12А – на 12 місць і 150 голів.

Для напування свиней використовують індивідуальні та групові напувалки. Індивідуальні напувалки застосовують в свинарниках-маточниках

і відгодівельних свинарниках в індивідуальних і групових станках. Групові напувалки використовуються при табірному утриманні тварин.

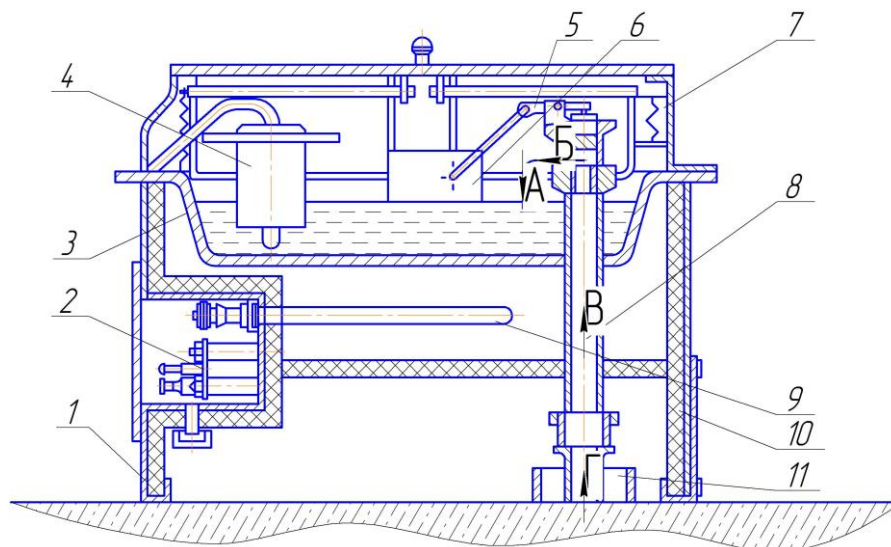


Рис. 1.3. Групова автонапувалка АГК-4А:

1 – корпус; 2 – реле; 3 – чаша; 4 – терморегулятор; 5 – клапанно-поплачковий механізм; 6 – поплавок; 7 – кришка; 8 – труба для підведення води; 9 – нагрівач; 10 – стояк.

До індивідуальних напувалок відносяться клапанні ПСС-1, ПАС-2 і КПС та соскові ПБС-1А, ПБС-1, ПБП-1А і ПБП-1.

Напувалка для свиней ПАС-2 складається з двох чаш між якими знаходяться поплавова камера. Чаші сполучаються з поплавковою камерою через отвір в стінах. В середині камери розташований поплавок з важелем і голковим клапаном. Поплавова камера закрита кришкою, а чаші обладнанні відкидними кришками. При зниженні рівня води в чашах поплавок опускається, відкриває клапан і вода наповнює чаші. Тварини піднімають кришку чаш і п'ють воду.

Для напування свиней різних вікових груп на комплексах промислового типу і свинофермах в свинарниках з станковим і безстанковим утриманням застосовують самоочисну автонапувалку клапанного типу ПСС-1 (рис. 1.4), яка аналогічна за будовою напувалки АП-1. При груповому утриманні вона обслуговує до 30 свиней.

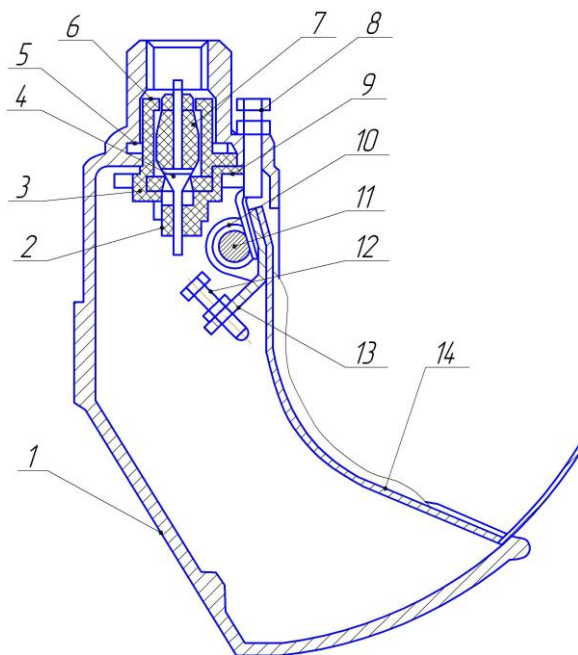


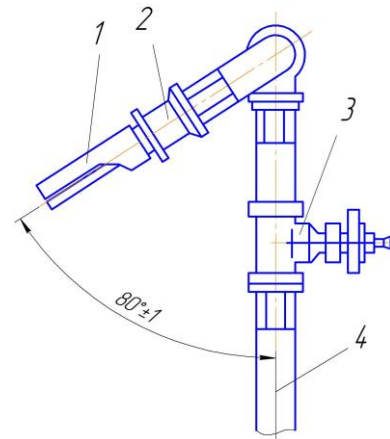
Рис. 1.4. Автонапувалка індивідуальна клапанного типу ПСС-1:  
 1 – чаша; 2 – кришка клапана; 3 – сідло; 4 – клапан; 5 – прокладка;  
 6 – стакан; 7 – амортизатор; 8 – регульований болт важеля;  
 9 – притискне кільце; 10 – пружина; 11 – вісь; 12 – регулювальний  
 болт ходу клапана; 13 – натискний важіль; 14 – кришка чаші.

Для напування свиней на відгодівельних і репродуктивних фермах застосовуються безчашкові соскові напувалки ПБС-1П і ПБС-1, а для напування поросят-сосунків – безчашкові автоматичні напувалки ПБП-1 і ПБП-1А, які уніфіковані з поїлками ПБС-1 (рис. 1.5). Вони встановлюються на стояку під кутом 60 градусів до вертикалі (при тиску в системі 0,25 МПа витрати води складають 0,84 л/с).

Для напування свиней при груповому їх утриманні в зимових приміщеннях і в літніх таборах застосовують групову автонапувалку АГС-24, на 500 свиней, яка складається з цистерни на 3100 л, що встановлюється на салазках, та двох корит, кожна з яких розділена на 12 напувальних місць закритих кришками. При відкритому запірному крані вода з цистерни в корита проходить по трубі, а повітря надходить по вакуумній трубі. Коли рівень води в коритах піднімається до цієї труби, подача повітря припиняється і в цистерні утворюється вакуум, який припиняє подачу води в корита. В зимовий час вода нагрівається електронагрівачем потужністю 1,2 кВт до 255...287°К.



а



б

Рис. 1.5. Соскова безчашкова автоматична напувалка ПБС-1 для свиней: а – загальний вигляд напувалки; б – схема її встановлення; 1 – напувалка; 2 – муфта; 3 – вентиль; 4 – стояк.

Для напування птахів використовують жолобкові, ніпельні (капельні) та вакуумні напувалки.

Ніпельні (мікрочашкові) поїлки. (рис. 1.6) призначені для напування птахів різного віку: пташенят у віці до 10 днів від народження і птахів продуктивного віку. Зокрема, ніпельні поїлки є ідеальним рішенням для водоплаваючих птахів - качок і гусей, з урахуванням їх анатомічних особливостей. На відміну від неводоплавних птахів їм необхідно при питті занурювати дзьоб в воду.

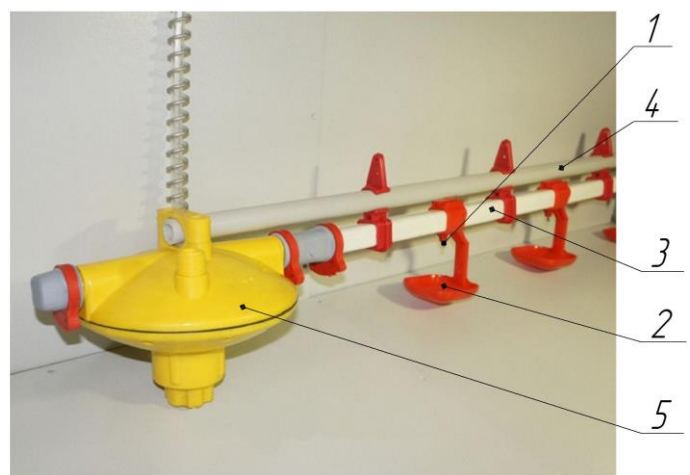


Рис. 1.6. Лінія напування птахів з ніпельною системою: 1 –ніпель; 2 – каплеуловлювач, 3 – трубопровод живильний; 4 – штанга, 5 – регулятор тиску.

Принцип дії наступний. При бажанні напиться птах натискає дзьобом на кульку або язичок важеля 1 (рис. 1.6.), внаслідок чого відкривається доступ води в каплеуловлювач 2. При достатньому рівні води кульку або язичок піднімаються догори, перекриваючи таким чином доступ води в чашку.

Для напування вівцематок і молодняку в стійловий період використовують групові автонапувалки ГАО-4 на 4 місця, яка обслуговує до 230 голів за 1 годину, а також пересувна напувалка ВУО-3А з вакуумним принципом аналогічно групової напувалки АГС-24. Використовується для напування овець на пасовищах і базах з застосуванням десяти напувальних корит ємкістю 125 л, обслуговує 1000 голів. Ємкість цистерни складає 3 м<sup>3</sup>.

Для забору води із джерел і подавання її до місць споживання водозабірні споруди обладнують насосами та водопідіймачами, які поділяються за принципом дії на такі групи: відцентрові, відцентрово-вихрові, поршневі, вібраційні, електропогружні, пневматичні, водоструменеві, стрічкові та шнурові.

Для подачі води на фермах і птахофабриках широко використовують відцентрові насоси консольного типу К і моноблочного типу КМ з подачею 0,45...360 м<sup>3</sup>/год. і напором 8,8...90 м.

Для підйому води з шахтних колодязів та бурових скважин застосовують багатоступінчасті насоси типу ЕПН і ЕЦВ різних типорозмірів.

Розвідна водонапірна сітка водопроводу може бути тупіковою, кільцевою або комбінованою.

Зовнішній водопровід споруджують з чавунних, сталевих, азбоцементних і поліетиленових труб діаметром 50...500 мм, які вкладаються в траншею глибиною 2... 2,15 м.

### ***Зміст заняття***

Продуктивність і стан здоров'я тварин і птиці залежить не тільки від рівня годування, а також і від правильної організації забезпечення тварин доброякісною водою на фермах і пасовищах з мінімальними затратами праці і грошових витрат та своєчасної подачі води до споживачів з ефективним

застосуванням засобів комплексної механізації і автоматизації технологічних процесів водозабезпечення, подачі і поїння тварин і птиці.

Вивчення теми починають з ознайомлення з особливостями водовикористання тваринництві, санітарно-гігієнічними вимогами, нормами водоспоживання, технологією попереднього обробітку і поліпшення її якості, системами і засобами водозабезпечення ферм та поїння тварин і птиці.

При цьому звертають увагу на системи і схеми водопостачання, джерела і водозабірні споруди, водопідвідні сітки, насосні станції, водонапірні башти, класифікацію, будову, принцип роботи і регулювання напувалок для ВРХ, свиней, овець та птахів.

Вивчити методику розрахунку витрат води та особливості проектування потокових технологічних ліній водозабезпечення, поїння тварин і птиці та визначення типорозміру насосних станцій і водонапірних башт.

### ***Зміст звіту***

- У звіті представити основні відомості про водопостачання, методику розрахунку витрат води на фермі, механізацію потокових ліній добування, подачі і напування тварин і птахів.
- Виконати схему автонапувалки АП-1 і соскові напувалки ПБС-1.

### ***Контрольні запитання***

1. Які джерела води використовують для водо забезпечення ферм і птахофабрик?
2. Які схеми водопостачання застосовують в залежності від вибору джерела?
3. У чому полягає відмінність водозабірних споруд?
4. Охарактеризувати водозабірні споруди.
5. Опишіть методику розрахунку середньодобових, годинних, секундних і максимальних витрат води і гідравлічного розрахунку сітки.
6. Як визначають необхідний типорозмір насосних станцій і водонапірних башт?
7. Класифікація напувалок.
8. Які напувалки використовують для напування ВРХ, свиней, вівців і птиці?
9. Загальна будова і принцип роботи стаціонарних індивідуальних і групових напувалок та пересувних напувалок.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

### Машини і обладнання для доїння корів

**Мета роботи:** вивчення будови, призначення і робочого процесу доїльних установок та аналіз доїльних апаратів, здобуття практичних навичок розбірно-збиральних робіт, підготовки їх до роботи, підключення та відключення апаратів від вакуум і молокопроводів.

**Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН:** доїльні апарати АДУ-1 з тритактним і двотактним виконанням, ДА-3М «Волга» і ДА-2М «Майга» у зборі та їх окремі вузли-пульсатори, колектори, доїльні стакани, монтажні пристосування, плакати, макет вакуумної установки з діючим вакуум-проводом.

#### ***Програма і порядок виконання роботи:***

- Ознайомитись з тритактними і двотактними доїльними апаратами, вивчити загальну будову і принцип роботи пульсатора, колектора і доїльних стаканів.
- Розібрати і зібрати доїльний апарат і під'єднати його до вакуум-проводу макета доїльної установки і доїльного відра.
- Вивчити призначення, будову і принцип роботи доїльних установок АД-100А, АД-100Б, УДМ-50, УДМ-100, УДМ-200, АДМ-8, УДБ-100, УДЕ-8А «Ялинка» і УДТ-8 «Тандем».
- Вивчити процес промивки доїльної установки.
- Скласти звіт.

#### ***Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи***

У господарствах України для механізації процесу доїння корів на молочних фермах і комплексах застосовують такі установки та агрегати:

- у стійлах зі збиранням молока в переносні відра або бідони використовують АД-100А, АД-100Б, УДБ-100, УІД-10 і УІД-20, а також із транспортуванням молока загальним молокопроводом у молочне відділення АДМ-8А та серію установок «Брацлавчанка» – УДМ-50, УДМ-100, УДМ-200;



- у спеціалізованих залах в індивідуальних (УДТ-8, УДТ-8А «Тандем-автомат») та групових (УДЕ-8А, УДА-16 «Ялинка-автомат») станках;
- на пасовищах і в літніх таборах – пересувні установки УДС-3А, УДС-3Б, УДА-12 і УДП-8.

### **Класифікація, загальна будова і принцип роботи доїльних апаратів**

Основним виконавчим елементом доїльної машини є доїльний апарат, який доїльними стаканами взаємодіє і здійснює видоювання молока.

За принципом роботи доїльних стаканів доїльні апарати поділяються на дво- і тритактні, а також безперервного відсмоктування.

Замість доїльних апаратів застарілої конструкції ДА-3М «Волга» і ДА-2М «Майга» нині виробляють уніфікований доїльний апарат АДУ-1 двотактного і тритактного виконання, який має декілька модифікацій (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

#### **Загальна характеристика доїльних апаратів**

Марка та модифікація	Тип	Вакууметричний тиск, кПа.	Частота пульсацій, хв <sup>-1</sup>	Маса підвісної частини, кг.
АДУ-1-01	Тритактний з постійним підсмоктуванням повітря в колектор з уніфікованим пульсатором	48	67±5	2,65
АДУ-1-02	Двотактний з постійним підсмоктуванням повітря в колектор	48	67±5	2,65
АДУ-1-03	Низьковакуумний двотактний з періодичним впуском повітря в колектор	45	65±5	2,75
АДУ-1-04	Двотактний з вібропульсатором і постійним підсмоктуванням повітря в колектор	48	66±6 630±90	2,75
АДУ-1-05	Двотактний з постійним підсмоктуванням повітря в колектор і оглядовими конусами в стаканах	48	67±5	2,65
АДУ-1-09	Низьковакуумний двотактний з вібропульсатором і періодичним впуском повітря в колектор	44	66±6 630±90	2,75

Продовження табл. 2.1.

МДФ03.100	Двотактний з постійним підсмоктуванням повітря в колектор, оснащений механізмом додоювання та зніманням доїльних стаканів із вимені	46	67±5	2,4
		48	80±5	2,85
ДА-2М	Двотактний з постійним підсмоктуванням повітря в колектор	53	84±6	2,45
ДА-3М «Волга»	Тритактний	53	60±5	2,5
ДА-Ф-50	Двотактний з пульсо-колектором	50	66±6	2,65

**Доїльний уніфікований апарат АДУ-1** призначений для машинного доїння корів на всіх типах доїльних установок взамін доїльних апаратів ДА-2М і ДА-3М і складається з чотирьох доїльних стаканів, колектора, пульсатора, комплекту молочних і вакуумних шлангів та патрубків, а також доїльного відра (у разі доїння в переносні відра).

Доїльний стакан складається лише з двох деталей: з металевої гільзи з патрубком для повітряної трубки та дійкової гуми з молочною трубкою. Після спрацювання (900 год. чистої роботи) замінюють на нову. Доїльний стакан має дві камери: піддійкову – всередині дійкової гуми та міжстінкову – всередині гільзи навколо дійкової гуми.

Пульсатор мембранного типу з нерегульованою частотою пульсації призначений для перетворення постійного за величиною вакууму на змінний (пульсуючий), потрібний для роботи виконавчих органів доїльних стаканів. Він складається з корпусу, камери керування, гумового кільця, кришки, прокладки, клапана, обойми, мембрани, повітряного фільтра, гайок та кришок. На корпусі передбачено патрубки для сполучення шлангом з краном вакуум – провода і встановлення фільтра та змінного вакууму, що з'єднується з колектором.

Пульсатор поділено на чотири камери: I П (постійного вакууметричного тиску, що сполучається з вакуум-проводом), II П (змінного тиску – сполучена з колектором), III П (постійного атмосферного тиску, яка керує положенням клапанного механізму). Остання за допомогою радіального отвору в камері, гвинтового вертикального каналу, кільцевих

каналів та отвору в мембрані сполучена з патрубком і камерою II П. Пульсатор встановлюють на кришці доїльного відра або на спеціальній рукоятці, за допомогою якої апарат під'єднують до системи трубопроводів (вакуумного і молочного).

Колектор призначений для керування роботою доїльних стаканів, збирання молока та евакуації його в молокозбірник, пуска і від'єднання доїльного апарата, має дві камери: I К – змінного і II К – постійного вакууметричного тиску.

Принцип роботи доїльного апарата АДУ-1 у двотактному варіанті ілюструється на рис. 2.1. Після під'єднання апарата до вакуумпроводу повітря відсмоктується з доїльного відра 8, молочного шланга 16, камери II К колектора (клапан колектора перед цим слід підняти) та піддійкових камер із доїльних стаканів. Водночас повітря відсмоктується з камери I П пульсатора. У камері IV К пульсатора в цей час тиск атмосферний. Під дією різниці тисків над і під мембраною (у камері I П – вакуум, у камері IV П – атмосферний тиск) вона прогинається вгору і підіймає клапан 4. При цьому камера II П роз'єднується з камерою III П і з'єднується з камерою I П. Вакууюються камера II П пульсатора, патрубок 19, повітряний шланг 9, розподільна камера IV К колектора, повітряні трубки 10, міжстінкові камери доїльних стаканів і таким чином у піддійкових 13 і міжстінкових камерах створюється вакуум. Дійкова гума випрямляється, за рахунок різниці тисків сфінктер дійки відкривається і розпочинається такт ссання.

Під дією вакууму молоко відсмоктується з молочних цистерн діжок, молочною трубкою надходить у камеру колектора, а потім шлангом 16 – у доїльне відро 8. Повітря крізь паз на торцевій частині стержня клапана 18 підсмоктується в камеру I К і забезпечує інтенсивне відведення молока з колектора в доїльне відро.

Повітря поступово відсмоктується нерегульованим каналом 7 із камери керування IV П пульсатора. В результаті тиск повітря на мембрану з

боку камери IV П зменшується і під дією атмосферного тиску з камери III П клапан 4 опускається.

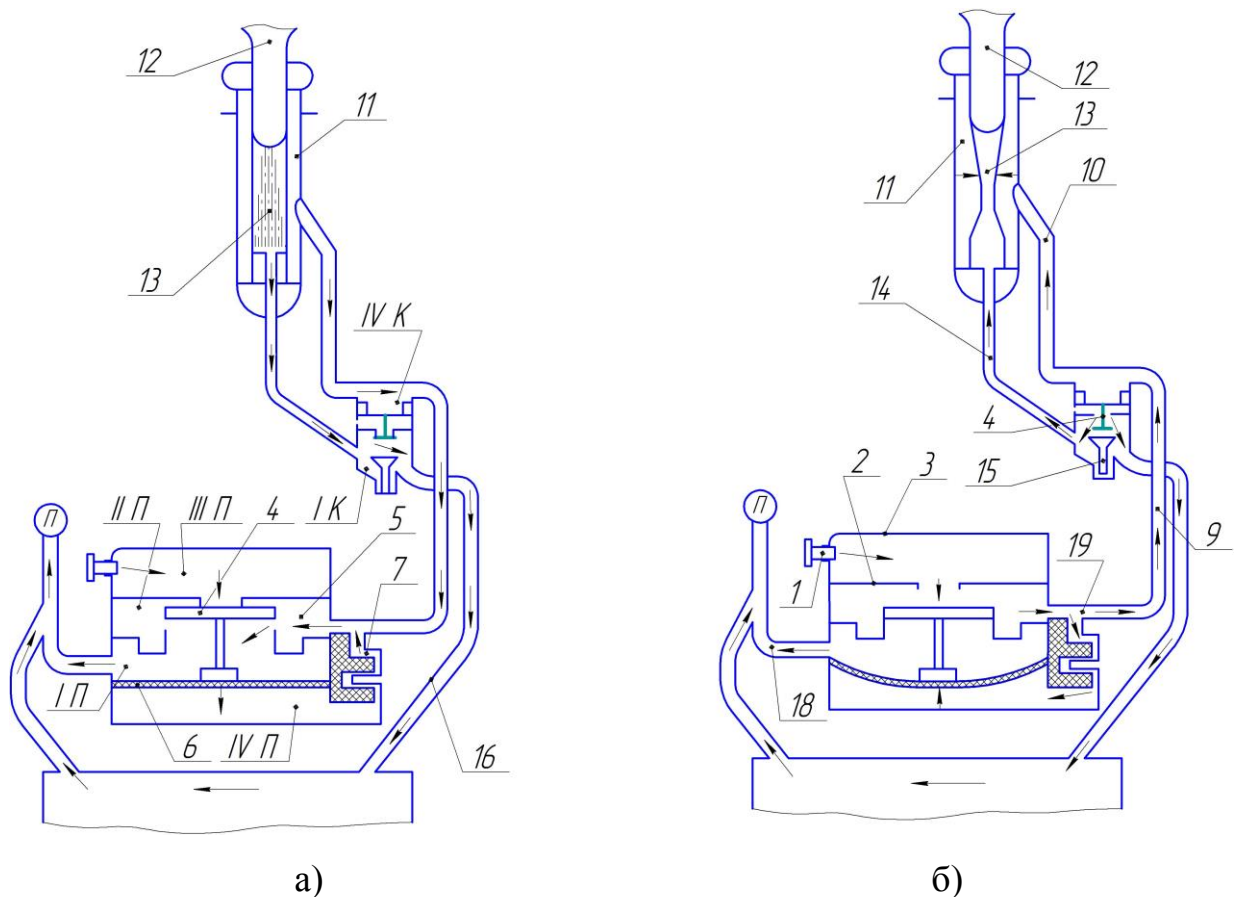


Рис. 2.1. Схема роботи уніфікованого доїльного апарата АДУ-1 двотактного виконання

а – такт ссання; б – такт стиску; I П, I К – камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора; II П, IV П, IV К – камери змінного вакууму пульсатора і колектора; III П – 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 патрубкок; 15 – фіксатор клапана; 16, 17 – молочний і вакуумний шланги; 18, 19 – патрубки відповідно постійного і змінного вакууму пульсатора.

При цьому він роз'єднує камери змінного II П та постійного I П вакууму і водночас сполучає камеру II П з III П атмосферного тиску. Повітря з камери II П пульсатора шлангом через розподільну камеру IV К колектора надходить у міжстінкові камери доїльних стаканів. Оскільки в піддійкових камерах 13 підтримується вакуум, а в міжстінковій камері створюється

атмосферний тиск, то під дією різниці тисків дійкова гума стискає дійку і закриває її сфінктер. Відбувається такт стиску: дійкова гума масажує дійки. Внаслідок цього прискорюються кровообіг у дійках і припуск молока в молочні цистерни.

Водночас повітря з камери II П пульсатора каналом 7 надходить до камери керування IV П. Площа клапана, що перебуває під дією атмосферного тиску з боку камери III П значно менша за площу мембрани з боку камери IV П, тому мембрана прогинається вгору. При цьому переміщується вгору і клапан пульсатора. Він знову роз'єднує камери III П і II П, а камеру II П з'єднує з камерою I П. Внаслідок цього в міжстінкових камерах стаканів створюється такт ссання нового циклу. Процес доїння повторюється.

Доїльний апарат АДУ-1 тритактного виконання відрізняється від попереднього варіанта складнішою будовою колектора (рис. 2.2). Після під'єднання апарата до вакуумної системи повітря відсмоктується з доїльного відра 5, молочного шланга 8 і камери I К колектора. Водночас повітря відсмоктується патрубком із камери I П пульсатора. Доки в камері IV П пульсатора діє атмосферний тиск, внаслідок різниці тисків (у камері I П – вакуум, у IV П – атмосферний тиск) мембрана 3 прогинається вгору і підіймає клапан 1. При цьому камера I П роз'єднується з камерою III П і сполучається з камерою II П. Вакуум із камери II П повітряним шлангом 7 через розподільну камеру колектора IV К і повітряними трубками 11 поширюється у міжстінкові камери доїльних стаканів.

Різниця тисків з боку камер III К та IV К колектора призводить до підіймання мембрани. Камери I К та II К колектора сполучаються, повітря всмоктується з камери II К і вакуум створюється у піддійкових камерах доїльних стаканів, тобто в обох камерах доїльних стаканів створюється вакуум. Дійкова гума випрямляється, сфінктери дійок відкриваються і відбувається такт ссання.

Молоко відсмоктується з дійок спочатку в колектор, звідки молочним шлангом 8 транспортується в доїльне відро або молокопровід.

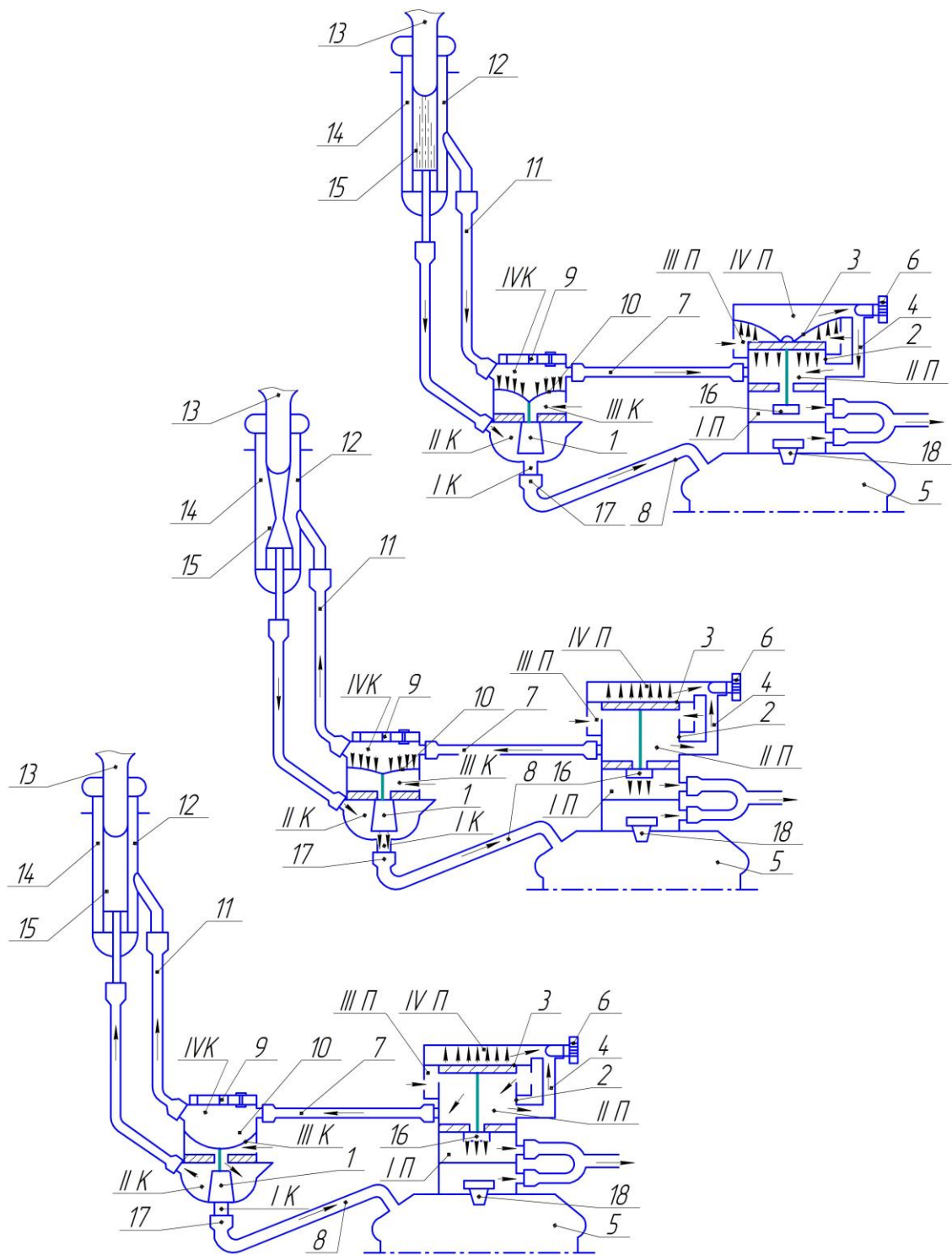


Рис. 1.2. Схема роботи доїльного апарата АДУ-1 тритактного виконання:  
 а, б, в – такти відповідно відпочинку, ссання і стиску; I П, I К – камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора; II П, IV П, II К, IV К – камери змінного вакууму відповідно пульсатора і колектора; III П, III К – камери 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 – зворотній клапан

Одночасно повітря відсмоктується крізь канал 4 з керувальної камери IV П пульсатора. Внаслідок цього тиск повітря на мембрану пульсатора з боку камери IV П зменшується. Після досягнення певного вакууметричного тиску в камері IV П клапан 1 під дією атмосферного тиску з боку камери III П опускається і роз'єднує камери II П та I П, водночас сполучає першу з камерою III П атмосферного тиску. Повітря з камери II П шлангом надходить у роздільну камеру IV К колектора та в міжстінкові камери доїльних стаканів. Спочатку в піддійкових камерах стаканів ще зберігається вакуум. Під дією різниці тисків дійкова гума деформується і виведення молока зупиняється. Відбувається такт стиску. Його роль відповідна попередньому варіанту доїльного апарата – масаж дійок. Далі тиск у камерах III К і IV К зрівнюється. Клапан 16 під дією різниці тисків у камерах II К і III К колектора та власної маси опускається і перекриває отвір, що сполучає камери I К і II К. Повітря з камери III К надходить у камеру II К, а потім – у піддійкові камери доїльних стаканів. Оскільки у міжстінкових камерах доїльних стаканів вже до цього був атмосферний тиск, то здійснюється такт відпочинку. У цей період молочні цистерни дійок заповнюються новими порціями молока, кровообіг у дійках нормалізується.

Проте процес триває. Повітря з камери II П пульсатора каналом 4 поступово заповнює камеру IV П, внаслідок чого тиск у ній підвищується. Настає момент, коли під дією різниці тисків над і під мембраною вона прогинається вгору, клапан 1 знову роз'єднує камери III П і II П і сполучає останню з камерою I П. В камері IV К колектора знову створюється вакуум і розподіляється в міжстінкові камери доїльних стаканів. Технологічний цикл повторюється.

Доїльний апарат АДУ-1-09 відрізняється від попередніх варіантів конструкцією пульсатора, який крім загальновідомої функції перетворення постійного вакууму на змінний забезпечує також мікроколивання тиску в міжстінкових камерах стаканів під час такту ссання. Ці мікроколивання передаються дійковою гумою на дійки і стимулюють молоковіддачу і дозволяє

доїти корів без попереднього масажування вим'я, а також зменшує наповзання доїльних стаканів на дійки. Використання апарата АДУ-1-09 дозволяє скоротити витрати праці оператора в 2...2,5 рази, а втрат молока на 4,3...6,3 %.

Вібропульсатор складається з двох блоків: низькочастотного і стимулювального послідовно з'єднаних між собою.

Частота пульсації першого з них  $66 \pm 6 \text{ хв}^{-1}$  або  $1,1 \pm 0,1 \text{ Гц}$ , другого –  $630 \pm 90 \text{ хв}^{-1}$ , або  $10,5 \pm 1,5 \text{ Гц}$ .

Тривалість такту ссання доїльного апарату АДУ-1-09  $73 \pm 5 \%$  загального циклу доїння. Робоча величина вакууму рекомендується в межах  $48 \pm 3 \text{ кПа}$ . Від першого блока пульсатора пульсуючий тиск передається на другий блок, який створює мікроколивання.

За період такту ссання відбувається приблизно сім таких мікроколивань дійкової гуми за рахунок короткочасних знижень рівня вакууму у міжстінкових камерах доїльних стаканів. Частота коливань дійкової гуми становить  $10 \text{ Гц}$ , амплітуда –  $1-2 \text{ мм}$ .

Така дія доїльного апарата триває доти, доки повітря довгим каналом відсмоктується з камери змінного вакууму пульсатора.

Комбінований низьковакуумний апарат АДУ-1-03 використовується в низьковакуумній системі доїння корів. Робочий цикл низьковакуумного доїльного апарата забезпечується при глибині робочого вакууму  $45 \text{ кПа}$  ( $370 \text{ мм рт.ст.}$ ) і створює  $65 \pm 5$  пульсацій за хвилину. Співвідношення тактів стиску  $40...30 \%$ , ссання  $60...70 \%$ . В конструкцію пульсатора, колектора і вакуумрегулятора внесені зміни. Коли пульсатор подає в камеру колектора атмосферного тиску, в момент опускання клапана відбувається найбільше стискання дійок. Після вирівнювання вакууметричного тиску у камері атмосферного тиску колектора і під дійками ( $12 \text{ кПа}$ ) інтенсивність стискання дійок зменшується і відбувається евакуація молока з колектора і молочного шланга.



**Загальна будова і принцип роботи доїльних установок АД-100А, УІД-10 і УІД-20.** Доїльні установки призначені для доїння корів у переносні доїльні відра або бідони в стійлах (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Технічна характеристика доїльних установок для доїння корів в стійлах**

	АД-100А (УДБ-100)	УІД-10	УІД-20	УДМ-50	УДМ-100 (АДМ-8-1)	УДМ-200 (АДМ-8-2)
1. Продуктивність установки за годину, гол.	42-50	8-10	10-12	25	50	100
2. Кількість корів, що обслуговується, гол.	100	10	20	50	100	200
3. Кількість операторів, чол.	3-4	1	2	1	2	4
4. Доїльні апарати	ДА-3М ДА-2М	АДУ-1	АДУ-1	АДУ-1	АДУ-1	АДУ-1
5. Робочий вакуум, кПа.	50-53	48-50	48-50	48-50	48-50	48-50
6. Встановлена потужність, кВт.	3	0,55	0,55	4,75	4,75	8,75
7. Маса, кг.	870	50	65	1140	1400	2180

Комплект цих установок складається з вакуумного насоса з електродвигуном, вакуумбалона, регулятора вакууму, вакуумметра, вакууммагістралі, доїльних апаратів з доїльними відрами (рис. 2.3).

Вакуумна установка створює сталий вакуум у трубопроводі, доїльних апаратах, молокопроводі, забезпечує дію доїльних апаратів.

Вакуумний балон вирівнює коливання вакууму в системі і захищає насос від попадання вологи та бруду з магістрального вакуумпроводу.

Вакуумний регулятор підтримує сталий вакуум у вакуумпроводі. Він складається з корпусу, клапана і наважків. При підвищенні вакууму клапан піднімається і в трубопровід надходить повітря, розрідження зменшується. Коли вакуум зменшується, клапан з наважками опускається, зменшується впуск повітря. Змінюючи масу наважок, регулюють величину вакууму. Вакууметр призначений для контролю величини вакууму в трубопроводі.

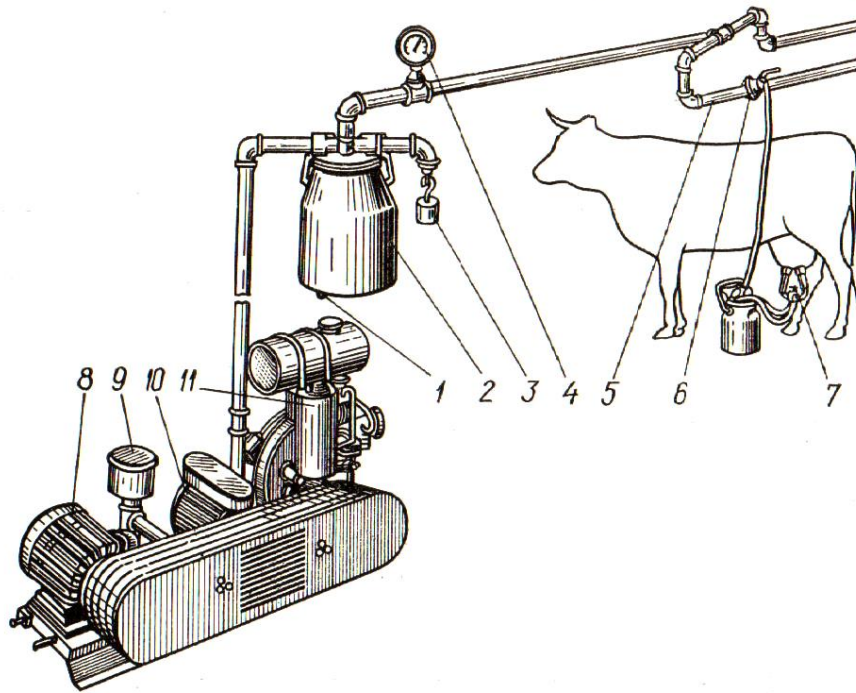


Рис. 2.3. Схема доїльної установки АД-100А:  
 1 – клапан спуску конденсату; 2 – вакуумний балон; 3 – вакуумний регулятор; 4 – вакуумметр; 5 – вакуумний трубопровід; 6 – доїльний кран; 7 – доїльний апарат з відром; 8 – електродвигун; 9 – глушник; 10 – вакуумний насос; 11 – двигун внутрішнього згоряння.

Доїльні установки АДМ-8, УДМ-50, УДМ-100, УДМ-200 призначені для доїння корів при їх прив'язному утриманні, транспортування молока по молокопроводу в приміщення молочної, обліку кількості видоєного молока від групи корів та транспортування його в місткість, фільтрації, охолодження і збирання молока в ємкості для тимчасового зберігання.

Такі доїльні установки складаються з уніфікованої вакуумної установки УВУ-60/45, вакуумного трубопроводу, скляного молокопроводу з приладами і арматурою для монтажу, групових вимірювачів для обліку надою молока МГБ, індивідуальних вимірювачів УЗМ-1, доїльних апаратів, обладнання для первинної обробки молока, джерела гарячої води, установки для промивання доїльної апаратури і молокопроводу (рис. 2.4)

Доїльні апарати з'єднуються з молокопроводом за допомогою сумісних молочно-вакуумних кранів. Для забезпечення проїзду мобільного

кормороздавача передбачено обладнання для піднімання гілок молокопроводу.

Молокопровід доїльної установки монтують у вигляді петель. Для розділення кожної петлі молокопроводу на дві полупетлі при доїнні і для групового обліку молока від 50 корів служить спеціальний роздільник. Кожна гілка вакуумпроводу з'єднана одним кінцем з магістральним вакуумпроводом, а другим – з пневмокамерою устрою рухомої ділянки молокопроводу. Для регулювання величини вакууму на магістральних вакуумпроводах установлені диференційні клапани. Довжину між рівнем масла і поверхнею ваги клапана (повинна бути 8...12 мм) регулюють зменшенням дизельного мастила у ковпаці клапана.

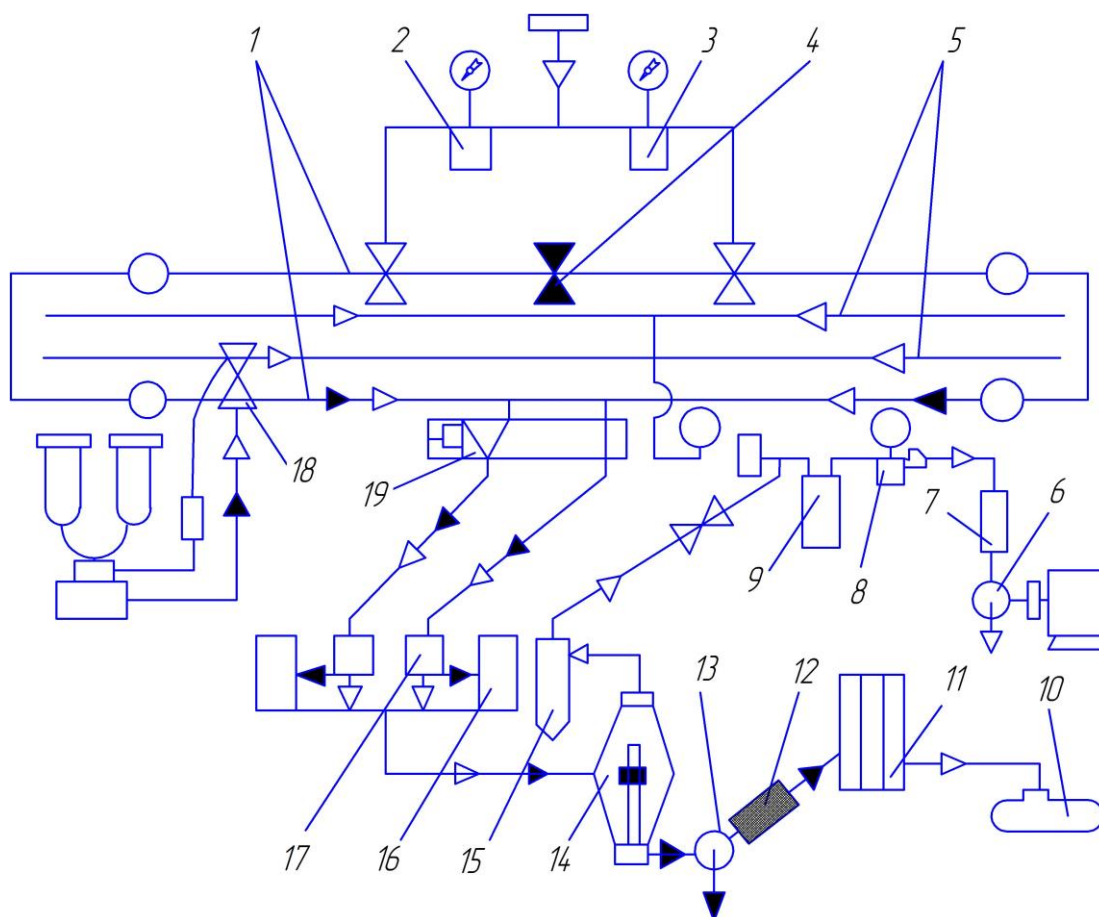


Рис. 2.4. Технологічна схема доїльної установки АДМ-8:

- 1 – молокопровід; 2, 3 – вакуум-регулятори; 4 – кран розподільник;
- 5 – вакуумпровід; 6 – вакуумнасос; 7 – запобіжний клапан; 8 – регулятор;
- 9 – вакуум-балон; 10 – танк для збереження молока; 11 – охолоджувач;
- 12 – фільтр; 13 – молочний насос; 14 – молокоприймач; 15 – запобіжна камера; 16 – вимірювач молока; 17 – гасник потоку; 18 – молочний кран;
- 19 – перемикач.

Головний вакуумний регулятор призначений для підтримки у молокопроводі постійного рівня вакууму і забезпечення всмоктування повітря у молокопровід для транспортування молока. Будова регулятора аналогічна диференційному клапану.

Для запобігання вакуумного насоса від перевантаження і контролю величини всмоктування повітря на магістральному вакуумпроводі застосовують вакуумний регулятор з індикатором.

Повітрярозподільник призначений для розділення і виведення молока або мийної рідини з проміж вакууму. Повітрярозподільник складається з молокозбірника і запобіжної камери, усередині якої розташований поплавков. При наявності рідини він спливає і клапаном перекриває підвід вакууму з вакуумпровода у камеру і далі у молокозбірник. По мірі заповнення його молоком поплавок з магнітом спливає, з'єднує магнітокерувальні контакти і подає сигнал на пульт керування молочного насоса.

Фільтр молока служить для затримки крупних сумішей. Його встановлюють перед охолоджувачем молока. Охолоджувач молока ОМ-400-10 складається з пакета пластин, з яких одна середня і дві крайні пластини є розподільними. Для охолодження молока використовують воду з охолоджувальної установки або ж природних і артезіанських колодязів.

Автомат промивки служить для керування циклом промивки і складається з шафи керування, вентилей холодної і гарячої води, кран переключення системи на циркуляційну промивку або скидання рідини в каналізацію, ванни з поплавковим пристроєм, двох пристроїв для дозування мийних засобів, перехідника для з'єднання молочного шланга при промиванні охолоджувача. Шафа керування складається з командного приладу, запобіжника, клемника, магнітного пускача, п'яти електромагнітних вентилів. На кришці шафи керування розташовані перемикач програми і кнопочна станція з світловою сигналізацією. У командному приладі розташований валик з 10 програмними дисками, які забезпечують через мікроперемикач і магнітні вентиля керування виконавчими механізмами автомата промивки.

## Технологічний процес доїльної установки АДМ-8

Робота доїльної установки включає такі етапи: підготовку приладу до доїння і установку доїльних апаратів на дійки; доїння і машинне додоювання; вимірювання кількості молока, одержаного від кожної корови (при зоотехнічному контролі); транспортування молока у молочне відділення; вимірювання молока від групи корів (50 голів); фільтрацію та охолодження молока; подачу молока в ємкості для зберігання; промивки і дезинфекцію доїльної установки.

Повзунок розподільника під час доїння закриває переріз молокопровода, розподіляє його на дві частини. Молоко з вимені корови під дією розрідження при такті ссання надходить з колектора доїльного апарата у молокопровід крізь головний вакуумрегулятор, поліпшуючи транспортування молока. Молочно-повітряна суміш, рухаючись по молокопроводу через перемикач надходить у гасник потоку групового лічильника молока. При цьому швидкість руху молока знижується і відбувається розділення суміші. Повітря через центральну трубу потрапляє у молокоприймач, а молоко - у лічильник об'єму, де воно лічиться порціями по 1 л і реєструється герконовим датчиком. Сигнал від датчика передається у суматор.

У молокоприймачі відбувається відділення молока від повітря. Повітря вакуумнасосом крізь запобіжний клапан, регулятор, вакуумбалон, вакуумний кран і запобіжну камеру відсмоктується з молокоприймача і викидається крізь глушник в атмосферу. Молоко насосом прокачується крізь фільтр і пластинчастий охолоджувач у танк для зберігання. Молочний насос НМУ-6,0 працює в автоматичному режимі. По мірі заповнення молокоприймача поплавков з магнітом спливає, з'єднує магнітокерівні контакти і передає сигнал на пульт керування, який включає насос для відкачування порцій молока. При відмовленні у роботі автоматики молокоприймач заповнюється, а молоко засмоктується в запобіжну камеру. Після заповнення запобіжної камери поплавок спливає і перекриває шлях відсмоктування повітря з молокоприймача і молокопровода, сигналізуючи

про аварійне становище. При включенні вакуумного насоса молоко витікає з запобіжної камери крізь клапан спуска.

Для промивки доїльної установки необхідно виконати такі операції:

- закрити кран охолоджувальної води;
- закольцювати молокопровід, для чого повзунок розподільника перевести в положення «відкритого»;
- від'єднати з'єднувальні крани підсмоктування повітря крізь головні вакуумрегулятори;
- перемикач установити в положення «промивки»;
- відключити суматор; перемикач програми шафи керування перевести в положення «I»;
- закрити вакуумний кран;
- від'єднати молочний шланг охолодження від фільтра;
- вийняти фільтрувальний елемент;
- шланг від охолодження з'єднати через муфту з молокоприймачем;
- з'єднати шланг крана циркуляційної мийки з корпусом фільтра через муфту;
- молочний шланг вийняти з танка і установити на перехідник;
- доїльні апарати повісити на колекторну трубку; з'єднати доїльні стакани з обладнанням промивки;
- гумові шайби на колекторах установити у положення «промивка»;
- перевірити наявність мийного і дезинфекційного концентратів у місткостях;
- перевірити рівень масла у вакуумній установці і у випадку необхідності долити його;
- включити вакуумний насос і автомат промивки;
- після заповнення ванн водою відкрити вакуумний кран.

Далі процес промивки буде протікати автоматично. Мийна рідина промиває молокопровід і молочне обладнання таким чином. З ванни мийки розчин під дією розрідження спрямовується:

на промивку основного обладнання;

на промивку охолоджувача молока.

Шлях руху розчину у першому напрямку: ванна – обладнання промивки – доїльний апарат – перемикач – молочний насос – фільтр – муфта – кран циркуляційної промивки – ванна.

Шлях руху мийного розчину у другому напрямку: ванна – перехідник – охолоджувач – муфта – молокоприймач – молочний насос – фільтр – муфта – кран циркуляційної промивки – ванна.

В залежності від програми краном циркуляційної промивки можна направляти потік мийної програми не тільки у ванну, а і в каналізацію.

В процесі експлуатації доїльної установки необхідно контролювати і регулювати вакуумний режим. Контроль за вакуумним режимом доїльної установки здійснюється за показниками вакуумметрів: головних вакуумрегуляторів – 50 кПа; у диференціального клапана – 46 кПа. Стрілка індикатора витрат повітря при відключенні доїльних апаратів повинна знаходитись між другою-третьою поділками (10-12  $\text{нм}^3/\text{г}$ ), а під час доїння – між 1-м і 2-м ділення (4-7  $\text{нм}^3/\text{г}$ ). У вакуумного насоса під час доїння стрілка індикатора повинна знаходитись не нижче 2-ї поділки його шкали (7  $\text{нм}^3/\text{г}$ ).

Регулювання здійснюється шляхом зменшення або збільшення кількості регулювальних шайб. Шайби для збільшення розрідження слід навісити, для зменшення – зняти.

Натягування приводних пасів вакуумного насоса повинно бути таким, щоб при зусиллі 40 Н у середині прольоту прогин паса не перевищував 10 мм.

### ***Порядок виконання роботи:***

1. З дозволу викладача ввімкнути вакуумну установку і перевірити працездатність доїльного апарата, після чого вимкнути вакуумну установку.

2. Покласти доїльний апарат на стіл, знайти в ньому магістральний патрубок, доїльне відро, кришку відра, пульсатор, молочний патрубок, шланг змінного вакууму, колектор, доїльні стакани і розібратися з призначенням цих складових частин.
3. Розібрати доїльний апарат: від'єднати магістральний шланг від штуцера пульсатора, зняти молочний шланг разом з затискачем і вакуумним шлангом, від'єднати від колектора доїльні стакани, зняти кришку відра, і пульсатор.
4. Розглянути будову доїльного відра.
5. Розглянути будову кришки відра, з'ясувати призначення прокладки, клапана для розгерметизації доїльного відра.
6. Розглянути будову зворотного клапана і з'ясувати його призначення..
7. Розібрати пульсатор, роздивитися його деталі, визначити їх призначення.
8. Зібрати пульсатор і встановити його на кришку.
9. Розібрати колектор, роздивитись його деталі.
10. Розібратись, з чим з'єднуються всі патрубки колектора.
11. Зібрати колектор.
12. Розібрати і зібрати доїльні стакани.
13. Зібрати доїльний апарат використовуючи схему.
14. Підключити апарат до вакуумної установки і перевірити його працездатність.
15. Відрегулювати число пульсацій за хвилину і виключити вакуумну установку.
16. Скласти звіт про роботу.

### ***Зміст звіту***

- Призначення, загальна будова і принцип роботи доїльного апарата АДУ-1.
- Виконати технологічну схему одного з тактів апарата АДУ-1.
- Будова, технічна характеристика і принцип роботи доїльної установки АДМ-8.
- Технологічна схема установки та основні регулювання.



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

### Технічна діагностика доїльних апаратів

**Мета роботи:** Вивчити методику, технологію та технічні засоби діагностики доїльних апаратів.

**Обладнання, прилади, інструменти:** доїльні апарати АДУ-1, ДА-3М «Волга» і ДА-2М «Майга».

#### **Програма і порядок виконання роботи:**

- Провести діагностику стану машин, апаратів, що входять до системи технічного обслуговування доїльного обладнання.
- Зробити висновки щодо технічного стану доїльного обладнання.
- Скласти звіт.

Технічна діагностика це визначення технічного стану машин по характерним, встановленим на основі досліджень, побічним показником (діагностичним параметрам).

Технічна діагностика визначає раціональну послідовність перевірок механізмів і, на підставі вивчення динаміки змінення параметрів технічного стану агрегатів і вузлів машини, вирішує питання прогнозування ресурсу і безвідмовної роботи. Висновок про технічний стан вузла чи машини в цілому, дається на підставі аналізу параметрів їх технічного стану.

Усі методи діагностики поділяють на три основні групи: статичні, тілесні і інструментні.

Технічну діагностику доїльних апаратів виконують щомісячно, або один, два рази на рік при технічному обслуговуванні доїльних установок, а також для прогнозування ресурсу роботи доїльних апаратів.

Діагностику застосовують після розбирання доїльного апарату на деталі і їх миття у такій послідовності:

а) перевіряють дійкову гуму на довжину, яка пройшла цикл «відпочинку», користуючись монтажним, або іншим вимірювальним інструментом (стержень монтажний ДД.00.009 має дві мітки "Встановлення

кільця" та "Довжина гуми"). У разі необхідності підрізати до довжини для ДА - 2М, ДА - 3М - 155 мм;

б) видовження дійкової гуми перевіряють на пристрої КИ-4273, який має два типу зачеплень для різної гуми. Дійкову гуму розтягують вантажем 6 кг і фіксують по шкалі видовження, величину деформації стиснення по індикатору. У разі видовження дійкової гуми більш чим на 20 мм і деформації стиснення на 7,5 мм її бракують;

в) підбір доїльних стаканів виконують по маркам і модифікаціям відповідно до типу доїльних апаратів за такими показниками; на один доїльний апарат встановлюють комплект дійкової гуми, яка має видовженність з різницею  $\pm 5$  мм для ДА, ДА -2М, ДА – 3М. На доїльні апарати АДУ - 1 встановлюють комплект дійкової гуми, у якої значення змикання її стінок знаходиться в межах 100 мм рт. ст.;

г) частоту пульсацій вимірюють за допомогою пристрою УДА, або секундоміра і вона повинна дорівнювати для ДА - 2М -  $80 \pm 5$  хв., ДА - 3М -  $60 \pm 5$  хв., АДУ - 1 -  $67 \pm 5$  хв.

д) зібраний доїльний апарат підключають до вакуум-проводу, пульсатор до виконавчого механізму стенда для перевірки роботи пульсаторів. Роботу пульсатора оцінюють за допомогою пульсограми.

Записану пульсограму порівнюють з еталонною для даного типу пульсаторів і дають заключення про технічний стан пульсатора. Якщо отримана пульсограма має відхилення від еталонної, недоліки треба усунути. Далі проводять нову перевірку. У разі неможливості усунення недоліків пульсатор замінюють.

Також важливе значення має співвідношення тактів ссання і стиску у двотактних та тактів ссання, стиску і відпочинку у трьохтактних доїльних апаратів, яке можливо перевірити на пристрої УДА.

### ***Зміст звіту***

- Описати методику діагностування доїльних установок.
- Дати оцінку технічного стану доїльного обладнання.
- Зробити висновок.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

### Призначення, загальна будова, принцип дії і підготовка до роботи технічних засобів для механізації теплової обробки і змішування кормів

**Мета роботи:** вивчити технічні засоби для механізації теплової обробки і змішування кормів та їх загальну будову, принцип дії і отримати навички по підготовки до роботи та їх обслуговуванню.

**Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН:** запарник-змішувач однофазний СКО-Ф-6, плакати, комплект інструменту.

#### **Програма і порядок виконання роботи:**

- Використовуючи навчальні плакати і шляхом огляду змішувача кормів СКО-Ф-6 на майданчику вивчити призначення, загальну будову і принцип роботи змішувача кормів. Ознайомитися з технологічною схемою і технологічною характеристикою змішувача.
- Розглянути будову корпусу, мішалки, вивантажувального шнека, контрольні прилади, завантажувальну горловину і оглядовий люк. Прослідкувати подачу пару і його розподілення вздовж корпусу змішувача.
- Вивчити конструкцію приводу мішалки, вивантажувального шнека і клинної засувки. Прослідкувати, як здійснюється вмикання та вимкання кулачкової муфти приводу вивантажувального шнека.
- Відрегулювати натяг ланцюгової передачі приводу мішалки.
- Скласти звіт.

#### **Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи**

Теплова обробка (запарювання, барогідротермічна обробка, пастеризація, стерилізація тощо) та змішування є завершальною технологічною операцією приготування кормів і кормосумішей. Час приготування запарених кормів у 2-3 рази більший ніж звичайних. Грубі корми зволожують у співвідношенні 80-100 л води на 100 кг січки,

запарюють протягом однієї години і додають решту компонентів кормо суміші.

Порційні змішувачі кормів працюють за циклічним графіком, для чого використовують одновальні змішувачі СКО-Ф-6, СКО-Ф-3, ВКС-3М, ЗС-6 і СМ-1,7 та двовальні змішувачі ВК-1, С-2, С-7, С-12 тощо. За їх допомогою готують сухі, вологі та рідкі корми і кормові суміші.

Змішувач кормів СКО-Ф-6 призначений для запарювання кормів і приготування кормових сумішей вологістю 60-80% з концентрованих, соковитих, зелених кормів, харчових відходів тощо на свинарських, птахівничих, вівчарських фермах неспеціалізованих, підсобних та фермерських господарств в усіх зонах України. Базовим вузлом змішувача СКО-Ф-6 (рис. 4.1) є корпус 1, на якому встановлені всі вузли і механізми. Він одночасно служить ємністю для приготування кормової суміші. В середині корпуса встановлено основний робочий орган змішувача – мішалка 2, яка призначена для змішування компонентів кормосуміші і подачі її в зону вивантаження.

В нижній частині корпуса розташована вивантажувальна горловина з вивантажувальним шнеком 3.

До корпуса змішувача приварена рама механізму приводу з розміщенням на ній електродвигуном 4 і редуктором 5 приводу мішалки і вивантажувального шнека.

В торцевих стінках корпуса змішувача змонтовані зрошувачі 6, які служать для подачі води і розчину мікро- і макродобавок, карбонату та меласи. Кількість води, що надходить у бункер змішувача, контролюється за допомогою спеціального пристрою (лічильник).

На верхній частині корпуса розташовані завантажувальний люк 10 і оглядовий люк з кришками, які призначені для завантаження кормів і зручності обслуговування змішувача. Оглядовий люк призначений для здійснення контролю за процесом завантаження і розвантаження, біля оглядового люка на кришці закріплена панель, на якій змонтований кінцевий

вимикач. При відкриванні люка кінцевий вимикач відключає ланцюги керування двигунів змішувача.

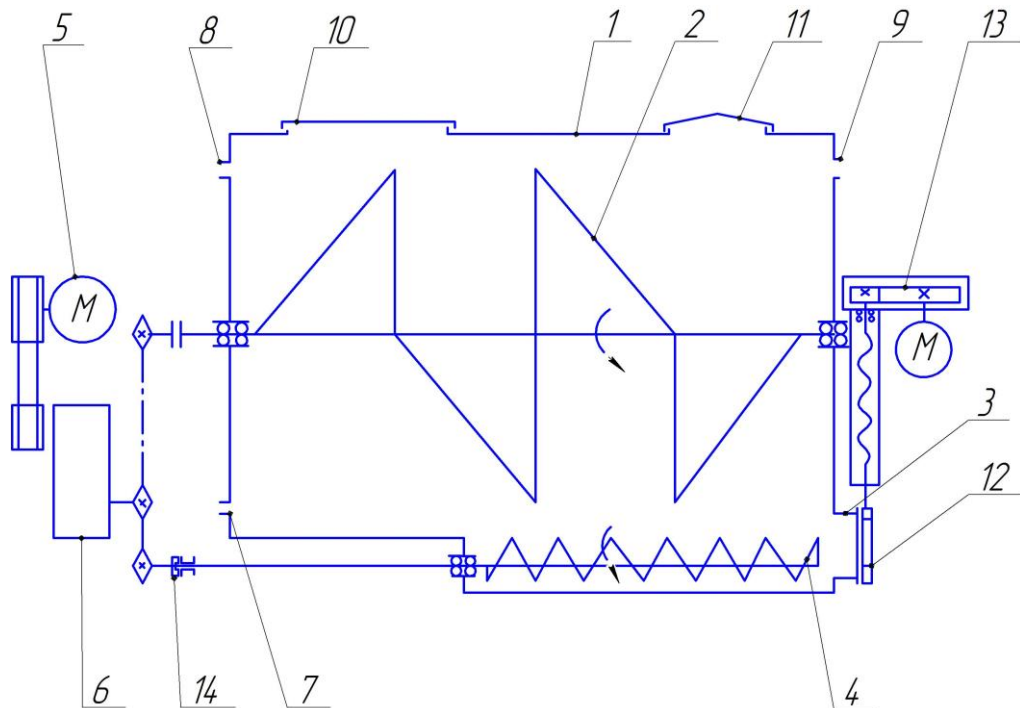


Рис. 4.1. Змішувач кормів одновальний СКО-Ф-6:

- 1 – корпус; 2 – мішалка; 3 – вивантажувальна горловина;  
4 – вивантажувальний шнек; 5 – електродвигун; 6 – редуктор; 7 – паровий колектор; 8 – патрубок; 9 – зрошувачі; 10 – завантажувальний люк;  
11 – кришка; 12 – заслінка; 13 – мотор-редуктор; 14 – муфта кулачкова.

Вивантажувальна горловина 3 обладнана клиновою засувкою 12, яка приводиться в дію від мотор-редуктора 13. При опусканні (підніманні) засувки за допомогою копіра і тяги відбувається вимикання (вмикання) приводу вивантажувального шнека кулачковою муфтою 14.

На боковій стінці корпуса змішувача встановлений дистанційний термометр УТ-200 Е для контролю температури корму в бункері, що запарюється. Шкала циферблата та термометра має три сектори: перший білого кольору – 0...75°, другий зеленого – 75...95° і третій червоного – 95...120°C.

Корми, які призначені для змішування в машині, повинні бути подрібнені на частки довжиною не більше 50 мм.

В змішувач подають корми, які підлягають тепловій або термохімічній обробці. Мішалку включають не раніше, поки змішувач не заповниться на 1/3 його об'єму. При необхідності зволоження кормосуміші одночасно додають воду з розрахунку 80...100 л води на 100 кг сухої маси кормів. Після чого вмикають привод мішалки і дозавантажують корм на 0,7 об'єму змішувача. Завантажувальна горловина і оглядовий люк щільно закривають і включають подачу пари та нагрівають корм до 95...100°C при працюючій мішалці. подача пару і робота мішалки припиняється і корм витримується на протязі 1-3 години до повного пропарювання.

Після процесу запарювання бункер змішувача дозавантажується необхідними компонентами для збагачування корму і складовими кормами кормосуміші при ввімкнутій мішалці, які не підлягають термічній обробці.

Готову кормову суміш мішалка переміщує в зону вивантаження і шнеком подає в кормороздавачі або інші транспортні засоби.

Технічна характеристика запарника-змішувача наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

#### Технічна характеристика змішувача СКО-Ф-6

Найменування показника	Значення показників
1	2
Тип	одновальний лопатевий
Місткість, м <sup>3</sup>	6,0
Потужність двигунів приводу, кВт	9,37
Частота обертання мішалки, об/хв.	18
Габаритні розміри, мм	
довжина	4184
ширина	1893
висота	2302
Маса, кг	2200
Рівномірність змішування (не менше), %	90
Витрати пари на 1 т корму, кг	160-200
Обслуговуючий персонал, чол.	1
Продуктивність (без запарювання і урахування часу на завантаження), т/год	10

#### Зміст звіту

- Описати загальні відомості про змішувачі-запарники кормів.

- Виконати технологічну схему і привести технічну характеристику змішувача СКО-Ф-6.

### ***Контрольні запитання***

1. Призначення, загальна будова і принцип дії запарників-змішувачів.
2. Типи конструкцій порційних змішувачів.
3. Чим контролюють температуру нагрівання корму?
4. Як проходить процес запарювання і змішування кормів?
5. Чим забезпечується включення механізму вивантаження кормо суміші

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5**

### **Мобільні кормороздавачі. Призначення, загальна будова і технологічний процес роботи та підготовка кормороздавачів до роботи**

***Мета роботи:*** вивчити призначення, загальну будову, технологічний процес роботи кормороздавачів, навчитися підготовляти їх до експлуатації і регулювати на норму видачі корму.

***Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН:*** універсальний причепний кормороздавач КУТ-3,0А, плакати мобільних кормороздавачів КТУ-10А, КПТ-10, КПТ-5 і змішувача-кормороздавача РСП-10 та комплект слюсарного інструменту.

### ***Програма і порядок виконання роботи:***

- За допомогою плакатів вивчити відмінності, призначення, будову та регулювання мобільних кормороздавачів.
- На оглядовому майданчику для зберігання машин вивчити призначення, будову, принцип роботи та провести регулювання робочих органів і механізму привода кормороздавача КУТ-3,0А.
- Ознайомитися з особливостями регулювання норми видачі корму та підготовки кормороздавачів до роботи.
- Скласти звіт.

## *Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи*

На свинофермах в залежності від типу годування, призначення та технологічних груп тварин роздають різні корма, які поділяються на три основні групи: вологі (65...75%) кормові суміші, які включають концентрати, подрібнені коренеплоди, запарену картоплю, комбісилос, трав'яне або сінне борошно, подрібнену зелену масу (літом) і різні кормові добавки; рідкі (75...85%) кормові суміші – комбікорм і вода (1:3) або ж комбікорм і харчові відходи (до 40%); сухі гранульовані або розсипні. Роздавання кормосумішей першої групи проводиться мобільними тракторними і автомобільними кормороздавачами КУТ-3,0А, КМП-Ф-3,0М та електрифікованими КСП-0,8, РС-5А, УРК-10, КС-1,5, КЭС-1,7, КУС-Ф-2, КСП-0,8М (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

### **Технічна характеристика кормороздавачів для свиноферм**

Показники	КУТ-3,0А КУТ-3,0Б КМП-Ф-3,0М	РС-5А	КС-1,5	КЭС-1,7	КУС-Ф- 2	КСП- 0,8М
Продуктивність, т/год	18...54	14...25	17...39	15...38	15...48	4
Місткість бункера, м <sup>3</sup>	3	0,77	1,75	1,7	2	0,87
Потужність двигуна, кВт	40,4	3,0	7,7	5,2	9,0	4,5
Ширина кормового прохода, м	2,0...2,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4
Маса, кг	1680	650	870	760	1074	790

Кормороздавач КУТ-3,0А (рис. 5.1) призначений для транспортування, змішування і роздавання в годівниці концентрованих кормів, подрібненої зеленої маси, подрібнених коренеплодів і комбінованих кормосумішей на фермах великої рогатої худоби, на свинофермах і птахофермах, в літніх таборах. Конструкція кормороздавача дозволяє використовувати його як змішувач кормів з різними компонентами, а потім транспортування до місця роздавання кормосуміші.

Кормороздавач КУТ-3,0А складається з бункера, встановленого на рамі з ходовою частиною, ланцюгово-планчастого транспортера,



вивантажувального вікна, поперечного шнека з напрямним лотком і механізму привода від вала відбору потужності (ВВП) трактора.

В бункері передбачені завантажувальна горловина і вивантажувальний люк, в передній частині вивантажувальне вікно регулюється заслінкою за допомогою важеля (регулювання норми видачі корму).

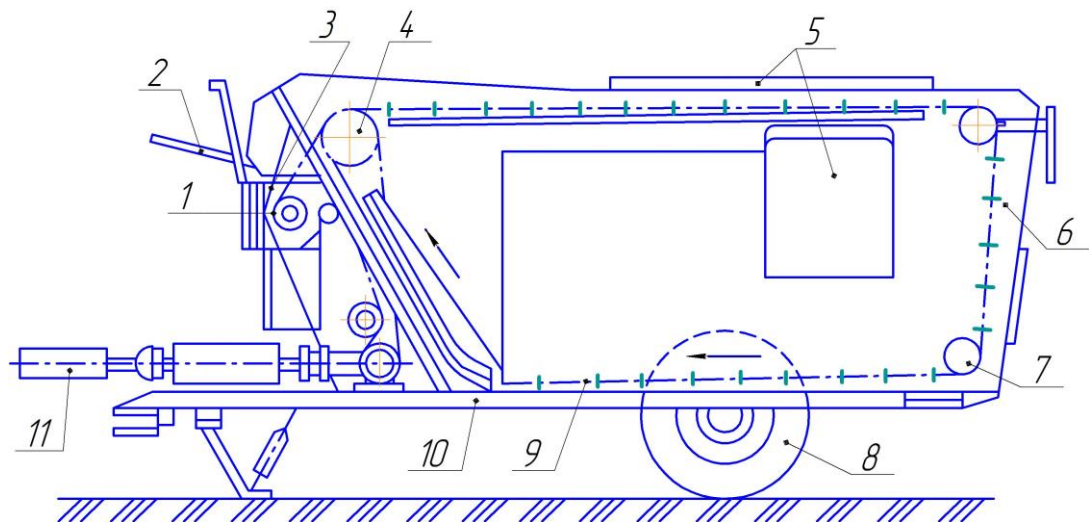


Рис. 5.1. Схема кормороздавача КУТ-3,0А:

- 1 – розвантажувальний шнек; 2 – важіль повороту заслінки;  
3 – вивантажувальний пристрій; 4 – приводні зірочки; 5 – завантажувальні вікна; 6 – бункер; 7 – зірочки; 8 – ходова частина; 9 – ланцюгово-планковий транспортер; 10 – рама; 11 – вал відбору потужності.

Ланцюгово-планковий транспортер складається з двох паралельних ланцюгів, до яких приклепані металеві скребки. Натяг ланцюгів регулюється за допомогою гвинтового пристрою заднього верхнього вала. Перекошування скребків транспортера не допускається.

Вивантажувальний пристрій складається з поперечного шнека і похилого напрямного лотка з гідроциліндром. Перед роздаванням корму гідроциліндром опускають лоток і відкривають заслінку важелем на встановлену норму видачі корму. Під час руху кормороздавача вздовж годівниць вмикається ВВП трактора. Планки транспортера подають корм до вивантажувального вікна і спрямовується шнеком за допомогою лотка в годівниці. При попередньому змішуванні корму бункер завантажують на 2/3

його місткості. Під час змішування вивантажувальне вікно бункера закривають і виключають поперечний шнек. Тривалість змішування залежить від фізико-механічних властивостей компонентів корму і складає в середньому 6...10 хв. Норма видачі корму регулюється швидкістю руху агрегата і зміною площі вивантажувального вікна за допомогою заслінки в межах сухого корму 2-25 кг/м, вологого корму 4-50 кг/м (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Технічна характеристика мобільних бункерних кормороздавачів

Показник	КТУ-3,0А	КТУ-10А	РСП-10
Вантажопід'ємність, кг	3000	3500	4000
Ємкість бункера, м <sup>3</sup>	3	5,75/9,6	10
Продуктивність, кг/год:			
при змішуванні	18	-	60-80
при роздаванні:			
сухого корму	22	-	-
вологих кормів	54	20...50	20-80
Швидкість руху, м/с			
робоча	0,24-0,4	0,47-0,7	0,4-1,0
транспортна	6-7	6-8	6-7
Потужність, кВт	40,4		
Габаритні розміри, мм			
довжина	4330	6175	5570
ширина	2650	2300	2320
висота	2080	2442/2090	2625
Маса, кг	1680	2380/2480	3800

Роздавач КТУ-3,0А завантажується кормами завантажувальними засобами у верхню завантажувальну горловину або вручну – у бокове вікно. Після роздавання залишки корму вивантажується у відкритий задній люк бункера.

Для транспортування і завантажування бункерів електрифікованих кормороздавачів на свинофермах використовують універсальні кормороздавачі-кормозавантажувачі КТУ-3,0Б, КТУ-3,0В, КТУ-3,0А.

На фермах ВРХ роздають різні види кормів і кормо сумішей: зелену подрібнену масу, вологі прості і повнораціонні кормові суміші, силос, сінаж (вологість 50...80%); концентрати у вигляді зволоженої суміші (50...60%) і

розсипні комбікормові суміші (14...16%); гранульовані прості і повнораціонні суміші; сіно, солом, сіно-солом'яні суміші; свіжий і консервованний бурячний жом (82...90%).

Роздавання кормів першого і четвертого виду кормів виконують мобільними універсальними з транспортернобітерними вивантажувальними механізмами КТУ-10А, КПТ-10, КПТ-5 і змішувачами-кормороздавачами РСР-10 і АРС-10 з шнековим змішувачем і транспортерним вивантажувачем з засувкою для регулювання норми видачі корма.

Універсальний тракторний кормороздавач КТУ-10А і його модифікації призначені для транспортування і роздавання в годівниці (на одну або на дві сторони) подрібненої листостеблової маси кукурудзи, сіна, соломи, зелених кормів, силоса, сінажа і вологих кормосумішей та завантаження стаціонарних кормороздавачів. Кормороздавач КТУ-10А використовують у типових приміщеннях з кормовим проходом шириною 2...2,4 м і висотою годівниць не більше 750 мм.

Кормороздавач складається з кузова ємкістю до 10 м<sup>3</sup>, ходової частини з причіпним пристроєм, ланцюгово-скребкового повздовжнього транспортера, двох поперечних транспортерів, блока бітерів і механізму привода від вала відбору потужності (ВВП) трактора.

Кормовий моноліт в бункері подається до блоку бітерів, які захвачують корм, розпушують і рівномірно подають його на поперечний транспортер і далі в годівниці. Норму видачі корму в годівниці (6-72 кг/м) регулюють швидкістю руху повздовжнього транспортера за допомогою храпового механізму і робочою швидкістю руху трактора в межах 0,47...0,7 м/с. Один кормороздавач КТУ-10А обслуговує 400...800 голів ВРХ.

Бункерний причіпний подрібнювач-змішувач-роздавач «Брацлав», вітчизняного виробництва 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.

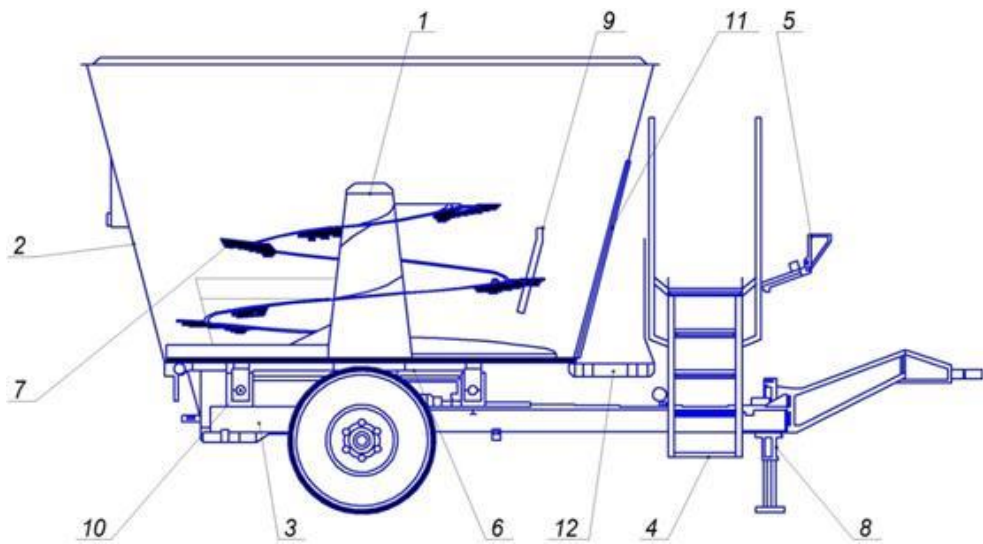


Рис. 5.2. Бункерний причіпний подрібнювач-змішувач-роздавач «Брацлав»

- 1 - робочий орган (ротатор, 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

Фермерський комбайн «Брацлав» з двома шнеками (рис. 5.3) призначений для приготування і роздачі кормових сумішей з різних компонентів (зелена маса, силос, сінаж, розсипне і пресоване сіно, солома, комбікорм, брикетовані корми, тверді і рідкі кормові добавки).

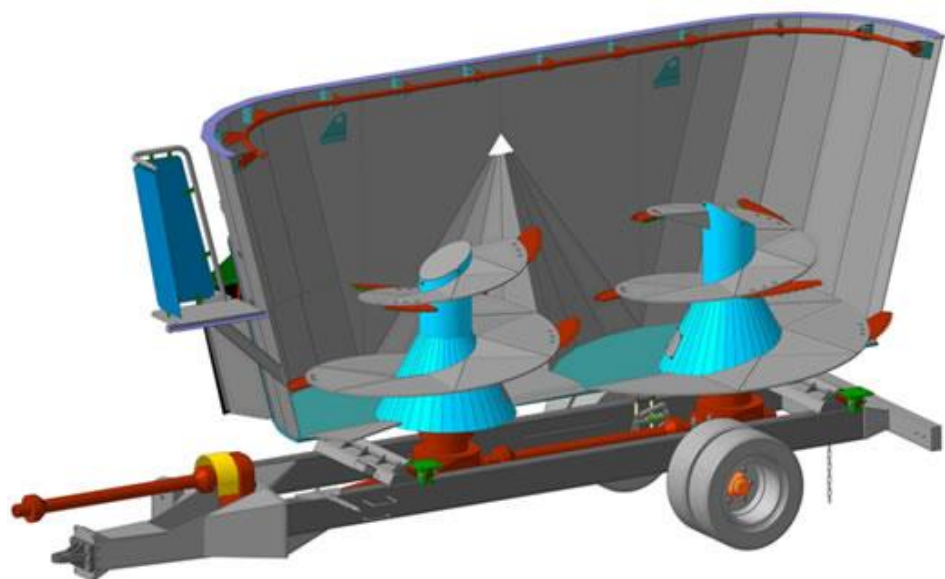


Рис. 5.3. Кормозмішувач-роздавач «Брацлав» з двома шнеками

Змішування і подрібнення компонентів кормової суміші проводиться із застосуванням електронних елементів зважування. Зазвичай використовується на тваринницьких фермах, що спеціалізуються на розведенні великої рогатої худоби та на молочних фермах, але також може використовуватися у вівчарстві та свинарстві. Кормозмішувач забезпечує точне зважування (похибка до 1%) кожного компонента раціону і ідеально змішує весь корм, а також забезпечує рівномірну його роздачу тваринам. Кормозмішувач виготовлений з посиленою рамою з бункером об'ємом від 6 до 12 м<sup>3</sup> з додатковим запасом міцності інших вузлів і агрегатів, та укомплектовується двома шнеками, та відповідає реальним умовам експлуатації на фермах.

### ***Зміст звіту***

- Привести короткий опис загальної будови, принцип роботи і регулювання кормороздавачів КУТ-3,0А, КТУ-10А.
- Виконати технологічну схему кормороздавача КУТ-3,0А.
- Представити технічну характеристику кормороздавачів.

### ***Контрольні запитання***

1. Назвати типи кормороздавачів для свиноферм.
2. Назвати типи кормороздавачів для ферм ВРХ.
3. Загальна будова і принцип роботи кормороздавача КУТ-3,0А.
4. Загальна будова і принцип роботи кормороздавачів КТУ-10А.
5. Чим регулюють норму видачі корму кормороздавачами КУТ-3,0А?

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6**

### **Показники якості виконання технологічного процесу кормороздавачами**

**Мета роботи:** Опанувати методику визначення показників якості виконання технологічного процесу кормороздавачами.

**Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН:** універсальний причепний кормороздавач КУТ-3,0А, плакати мобільних кормороздавачів КТУ-10А, КПТ-10, КПТ-5 та комплект слюсарного інструменту.

### ***Програма і порядок виконання роботи:***

- Провести аналіз і оцінку якості їх функціонування;
- На розробити рекомендації по вдосконаленню показників оцінки властивостей та визначити їх відповідність умовам експлуатації.
- Скласти звіт

Випробування машин та технологічного обладнання тваринницьких ферм виконують з метою експериментального визначення основних показників: зоотехнічних, технічних, енергетичних, ергономічних і техніко - економічних.

Під випробуванням розуміють експериментальне визначення кількісних і якісних характеристик властивостей об'єкта при впливу на нього, при його функціонуванні при моделюванні об'єкта. Випробуванням підлягають готові вироби, макети, моделі, зразки, машини, технологічні лінії, виробничі процеси, а також окремі деталі, складальні одиниці і агрегати

ГОСТ 16504 - 81 встановлює наступні види випробувань: дослідницькі, контрольні, порівняльні, визначальні, попередні, державні, стендові, лабораторні, експлуатаційні і інші.

В залежності від характеристик властивостей розрізняють показники призначення, надійності, технологічності, якості виконання технологічного процесу, а також ергономічні, естетичні та інші.

Методи визначення показників якості машин і обладнання при випробуваннях установлюються відповідною нормативно-технічною документацією, до такої належить провідний документ ПД 10.19.1 - 90 «Випробування сільськогосподарської техніки. Роздавачі кормів. Методи випробувань». В ньому наведені методи проведення технічної експертизи, зоотехнічні оцінки, визначення показників безпеки і ергономічності, експлуатаційно-технологічної оцінки, оцінки надійності, економічної оцінки.

#### **1. Показники якості функціонування кормороздавачів**

Біотехнологічні властивості кормороздавачів відіграють вирішальну роль при оцінці показників якості їх функціонування за призначенням. Ці

властивості з одного боку, характеризують якість виконання технологічного процесу, з іншого - відповідність умовам утримання тварин з урахуванням їх видових та статевих - вікових ознак.

Якість роботи роздавачів кормів регламентується вимогами зоогієни, ветеринарії, зоотехнії тощо.

Роботу кормороздавачів оцінюють наступними показниками якості виконання технологічного процесу :

- нерівномірність роздавання корму по довжині фронту годівлі;
- відхилення від заданої норми видачі корму;
- нерівномірність роздавання корму між - окремими сторонами (при двобічному роздаванні);
- межа роздавання корму;
- втрати корму (загальні, повернені, неповернені);
- сепарація корма при роздаванні.

Всі ці показники визначаються за допомогою методів зоотехнічної оцінки по ПД 10.19.1-90

## **2. Нерівномірність роздавання корму по довжині фронту годівлі**

Нерівномірність роздавання корму установлюють на мінімальному і максимальному режимах роботи кормороздавача. Проби відбирають з метрових ділянок через рівні відстані по усій довжині годівлі більш як з 10 місць. Зібраний корм зважують з точністю до 0,1 кг. Приклад відбору проб наведено у додатку А, За варіантом відібраних проб (з додатка А для двох режимів) зробити розрахунок середньої маси корму  $x$  за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (6.1)$$

де:  $x_i$  – маса проби корму з  $i$  - ї метрової ділянки годівниці, кг/м;

$n$  - кількість відібраних проб в досліді ( $n = 10 - 12$ ).

Розрахувати середньоквадратичне відхилення за формулою

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}, \quad (6.2)$$

Розрахувати коефіцієнт варіації за формулою

$$v > \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100, \quad (6.3)$$

Нерівномірність роздавання корму характеризується коефіцієнтом варіації не повинна перевищувати  $\pm 15\%$  для стеблових кормів.

Розрахунки навести у вигляді таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Розрахунок середньоквадратичного відхилення норми

Кількість відібраних проб в досліді, $n$	Маса корму $i$ -го досліді, $x_i$ , кг/м		Середня маса корму, $\bar{x}$ , кг/м		Квадрат відхилення від середньої маси корму, $(\bar{x} - x_i)^2$ , кг/м		Середнє квадратичне відхилення, кг/м		Коефіцієнт варіації, $v$ , %	
	На мін. режимі	На максим. режимі	На мін. режимі	На максим. режимі	На мін. режимі	На максим. режимі	На мін. режимі	На максим. режимі	На мін. режимі	На максим. режимі
1-10										

### 3. Відхилення від заданої норми видачі корму.

Відхилення від заданої норми видачі корму визначають на кожному з режимів роботи кормороздавача (мінімальному і максимальному). За допомогою відповідних регулювань механізму регулювання швидкості повздожнього транспортеру установлюють задану норму корму. Після роздавання корму на кожному з цих режимів, визначають фактичну його видачу в годівниці шляхом відбору не менш 10 проб через рівні відстані з усієї довжини годівниці.



Відхилення від заданої норми видачі корму у відсотках для окремого досліду визначають за формулою:

$$W_n > \frac{\bar{q}_{\text{фак}} - q_{\text{зад}}}{q_{\text{зад}}} \cdot 100, \quad (6.4)$$

$q_{\text{зад}}$  - задана норма видачі корму, кг/м;

$q_{\text{фак}}$  - фактична середня норма видачі корму, кг/м.

Дані і результати розрахунків навести у формі таблиці (Додаток 6.2). Задана норма видачі корму (силосу) на мінімальному режимі - 9 кг/м, на максимальному - 70 кг/м.

Фактичну середню норму видачі корму для двох режимів взяти з таблиці 6.1.

#### **4. Нерівномірність роздавання корму кормороздавачем між сторонами (при двобічному роздаванні корму)**

Для визначення нерівномірності роздавання корму по обидва боки в годівниці установлюють середнє фактичне роздавання корму на один погонний метр фронту годівлі з кожного боку по методиці пункту 2.

Розрахунок показника виконують за формулою:

$$Q > \frac{x_1 - x_2}{0,5 \cdot (x_1 + x_2)} \cdot 100, \quad (6.5)$$

де  $x_1$  - середня маса корму, виданого кормороздавачем з одного боку, кг/м;

$x_2$  - середня маса корму, виданого кормороздавачем з другого боку, кг/м.

#### **5. Межі роздавання корму**

Межі роздавання корму визначають шляхом відбору проб на мінімальному і максимальному режимах роздавання. Проби відбирають з метрових ділянок через рівні проміжки по усій довжині годівниць не менш як з 10 місць. Зібраний корм зважують з точністю до 0,1 кг. За результатами досліду розраховують середню даванку корму на мінімальному і максимальному режимах роздавання.

Межі роздавання корму розраховують в кілограмах на погонний метр довжини годівниці. При необхідності розраховують фактичну видачу корму на одну голову в відповідності до установлених норм годівлі для визначених видів і груп тварин.

Досліди проводять з троекратним повторюванням.

## **6. Втрати корму.**

Загальні втрати корму  $\Pi$  у відсотках визначають за формулою:

$$\Pi > \frac{m}{\mu} \cdot 100, \quad (6.6)$$

де,  $m$  - маса повернених і неповернених втрат корму, кг;

$\mu$  - маса розданого корму, кг.

Повернені втрати корму визначають шляхом збирання втраченої при роздаванні маси корму без ретельного підбору окремих частин, (за зоотехнічними вимогами вони не повинні перевищувати 1%). Неповернені - шляхом ретельного підбору втрачених частин корму, які залишились після підбору повернених втрат.

Втрати зважують з точністю до 0,1 кг.

## **7. Сепарація корму.**

Сепарацію корму при роздаванні визначають шляхом взяття однієї проби з маси корму до роздавання і 10 проб розданого корму масою біля 1 кілограма кожна, взятих з різних ділянок фронту годівлі, і роблять висновок про сепарацію корму в процесі роздавання.

### ***Зміст звіту***

1. Провести за методикою розрахунок нерівномірності роздавання корму по довжині фронту годівлі (додаток 6.2).
3. Визначити відхилення від заданої норми видачі корму (додаток 6.1).

4. Описати методику визначення нерівномірності роздавання корму між окремими сторонами (при двобічному роздаванні).

5. Описати методику визначення межі роздавання корму (на мінімальному і максимальному режимах)

6. Описати методику визначення втрат корму.

7. Описати методику визначення сепарації корму при роздаванні.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке випробування? Які види випробувань?
2. Показники якості виконання технологічного процесу кормороздавачами.
3. Як визначити нерівномірність роздавання корму по довжині?
4. Як визначають втрати корму?
5. Як визначити сепарацію корму при роздаванні?

### **ДОДАТОК 6.1**

(форма 13 ПД 10.19.1-90)

Визначення відхилення розданого корму від заданої норми за раціоном

Марка машини - КТУ - 10А

Дослід 1

Місце випробувань - корівник на 200 голів

Дата \_\_\_\_\_

Місце випробувань - корівник на 200 голів Дата Вимірювання	Норми роздавання корму за раціоном, кг/м	Фактична середня норма роздавання корму роздавачем, кг/м	Відхилення фактичної середньої норми роздавання корму від норми, відсоток	Примітка
1	9,0			
2	72,0			

Виконавець \_\_\_\_\_

(особистий підпис, розшифровка підпису)

### **ДОДАТОК 6.2**

(форма 12 ПД 10.19.1-90)

**Вихідні дані для розрахунку нерівномірності роздавання кормів**

Марка машини - КТУ - 10А Дата \_\_\_\_\_

Місце випробувань - корівник на 200 голів

Режим роботи - *однобічне роздавання силосу в годівниці, довжина годівниць 60 м, довжина годівниці для однієї тварини 1,2 м, швидкість руху кормороздавача 1,67 км/год.*

Кількість відібраних проб в досліді, <i>n</i>	Кількість виданого корму , кг/м									
	Варіанти									
	Мінімальний режим					Максимальний режим				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	9,2	6,0	8,5	7,2	10,0	70,1	72,1	70,5	72,0	70,1
2	9,7	7,5	7,0	7,6	10,5	71,2	73,2	70,7	73,1	70,5
3	8,0	7,0	10,5	8,0	11,0	72,4	80,5	71,2	69,2	71,4
4	8,6	8,7	10,1	9,2	9,2	69,9	70,1	72,1	68,8	71,7
5	8,9	9,2	9,4	9,7	9,7	68,2	70,8	71,8	70,4	70,9
6	7,0	9,5	10,2	9,9	8,5	71,5	72,2	70,6	71,4	72,0
7	9,3	9,9	10,3	10	8,7	72,4	71,1	69,5	72,0	71,7
8	8,5	11	9,1	8,5	8,4	70,6	70,4	70,7	71,7	69,5
9	9,5	10,2	7,8	10,1	8,3	70,2	69,1	68,9	70,8	69,2
10	9,3	10,1	8,8	9,0	9,2	72,5	68,9	70,4	70,4	70,4
11	8,7	9,4	8,9	9,4	9,7	72,0	69,5	72,0	72,2	70,2
12	9,1	9,3	9,0	9,2	10,0	68,0	69,8	70,9	70,5	71,0

Виконавець \_\_\_\_\_  
(особистий підпис, розшифровка підпису)

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

#### Скребкові транспортери для видалення гною. Загальна будова, технологічний процес, регулювання і підготовка їх до роботи

**Мета роботи:** вивчити призначення, будову, технологічний процес, регулювання і підготовку скребкових транспортерів до роботи.

**Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН:** лабораторна установка скребкового транспортера, плакати.

#### **Програма і порядок виконання роботи:**

- Ознайомитись з призначенням, загальною будовою, принципом роботи і регулюванням скребкових транспортерів.
- Скласти звіт.

## *Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи*

На тваринницьких фермах і птахофабриках для механізації технологічних процесів видалення гною з приміщень застосовують механічні, гідравлічні та пневматичні засоби. Для видалення підстилкового гною при прив'язному утриманні тварин використовують скребкові транспортери кругової дії ТСН-160А (КСГ-7), ТСН-3,0Б (КСГ-8), ТСН-2,0Б, КСН-Ф-100 (КСГ-1, КСГ-2, КСГ-3) (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

### **Технічна характеристика скребкових транспортерів для видалення гною**

Показники	ТСН-160А	ТСН-3,0Б	ТСН-2,0Б	КСГ-1	КСГ-2	КСГ-3
Тип	Ланцюговий, скребковий, стаціонарний					
Кількість тварин, які обслуговуються, гол.	100-120	100-110		110	100-110	50
Продуктивність, т/год.	4,56	5,9	4,5	6,2	7	5
Горизонтальний транспортер						
Довжина ланцюга, м.	160	170	170	160	162	80
Швидкість руху ланцюга, м/с	0,19	0,25	0,19	0,18	0,166	0,166
Крок скребків, мм.	1120	920	920	1120	1120	1120
Потужність електродвигуна, кВт	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Похилий транспортер						
Довжина ланцюга, м.	13,25	13,25	13,7	13	14	18
Швидкість руху ланцюга, м/с	0,72	1,0	0,72	0,72	0,72	0,72
Крок скребків, мм.	460	650	460	460	460	460
Кут нахилу, град.	30	30	30	30	30	30
Розміри каналу, мм.	320/120	320/120	320/120	320/120	320/120	320/120
Потужність електродвигуна, кВт	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2
Маса, кг.	1650	1910	2730	2400	1800	2000

Скребкові транспортери призначені для механізованого видалення гною з тваринницьких приміщень з одночасним завантаженням гною в транспортні засоби і складаються з горизонтального і похилого транспортерів, які мають роздільний привід і станцію керування (рис. 7.1).

Горизонтальний транспортер видаляє з повздовжніх і поперечних гнойових каналів і транспортує гній до місця його скидання на похилий

транспортер. Він складається з горизонтального ланцюга з скребками, привода, натяжного і поворотного обладнання.

Привод, який складається з електродвигуна з клинопасовою передачею, редуктора 7 і приводної зірочки, забезпечує поступальний рух ланцюга з скребками. Натяжний пристрій 2 горизонтального ланцюга забезпечує його постійне натягнення і поворот при переході з поздовжнього у поперечний гнойовий канал. Він складається з зірочки, важеля, стійки, рухомого ролика, кронштейна, ваги. Поворотний пристрій 1 встановлено у двох кутах гнойових каналів. Кожний з них складається з зірочки, яка обертається на вертикальній осі.

Похилий транспортер 6 приймає гній з горизонтального транспортера і вивантажує масу в транспортні засоби. Він складається з ланцюга з скребками, привода з електродвигуном 5, стріли, поворотного обладнання і опорної стійки. Верхня частина похилого транспортера виводиться за межі приміщення і встановлюється на висоту 2680 мм, щоб під нею можна було розмістити транспортні засоби. Швидкість руху ланцюга похилого транспортера (1,0 м/с) повинна бути такою, щоб забезпечити вивантаження рідкого гною. Транспортер ТСН-160, також як і транспортер ТСН-3,0Б складається з горизонтального, похилого конвеєрів та шафи керування. Приводи обох конвеєрів уніфіковані з приводами конвеєрів транспортера ТСН-2,0Б, за винятком ведучих зірочок, які виготовлені із сталюого листа товщиною 16 мм спеціально для якірного ланцюга.

Тяговий орган транспортера – круглоланковий якірного типу, нерозбірний, термічно оброблений ланцюг, виготовлений з каліброваної пруткової сталі діаметром 16 мм. Крок кілець ланцюга дорівнює 80 мм. До вертикальних розміщених кілець встановлюють кронштейни для кріплення скребок. Постійний натяг ланцюга забезпечується натяжним пристроєм.

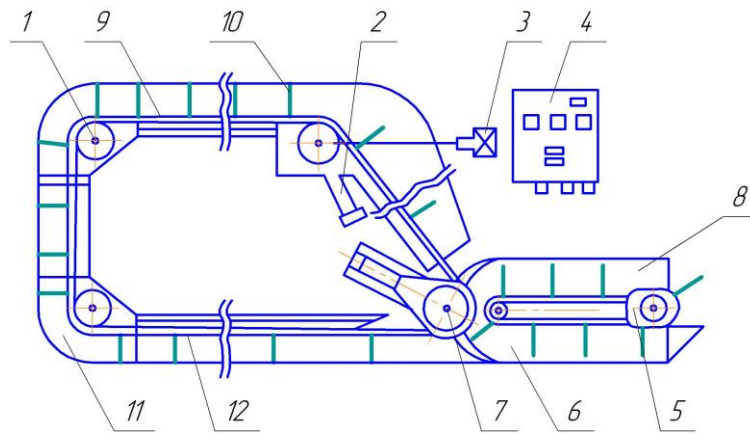


Рис. 7.1. Технологічна схема гноєтранспортера ТСН-3,0Б:

1 – поворотний пристрій; 2 – натяжний пристрій; 3 – важіль натяжного пристрою; 4 – шафа керування; 5 – привід похилого транспортера з електродвигуном; 6 – похилий транспортер; 7 – редуктор з електродвигуном для приводу горизонтального транспортера з ланцюгом і скребками.

Конвеєр КСГ-7 може працювати в каналах із додатковим жолобом для ланцюга, коли скребки розміщені над ланцюгом, і без додаткового жолоба (для розміщення скребок під ланцюгом). У першому випадку забезпечується якісніше прибирання гною за використанням будь-якої кількості підстилки (солома, тирса, торф тощо).

У каналах без додаткового жолоба для ланцюга рекомендується використовувати конвеєри КСГ-7 тільки для прибирання безпідстилкового гною або гною з невеликою кількістю подрібненої підстилки. За значної кількості підстилки конвеєр у цьому варіанті працює незадовільно. Для поліпшення його роботи у гнойовий канал подають воду.

Перевагою конвеєра КСГ-7 порівняно з іншими скребковими конвеєрами є поліпшення умов праці внаслідок використання автоматичного натяжного пристрою ланцюгового контуру. Завдяки цьому на 25% зменшуються також затрати праці на технічне обслуговування. Використання круглolanкового робочого органу (ланцюг) значно скорочує затрати праці під час монтажу, знижує металомісткість конвеєра.

### **Вибір і обґрунтування потреби транспортерів для видалення гною**

Добовий вихід гною з одного приміщення визначають за формулою:

$$G_{\text{доб.}} = q \cdot m, \quad (7.1)$$

де  $m$  – кількість тварин у приміщенні;  $q$  – добовий вихід гною, кг/доб.;

$$q = q_k + q_c + q_e + P, \quad (7.2)$$

де,  $q_k, q_c, q_e, P$  – згідно вихід кала, сечі, витрати води і підстилки з розрахунку на одну тварину за добу, кг.

Розрахункова годинна подача гноотранспортерів:

$$Q_{\text{год.}} = \frac{G_{\text{год.}}}{K \cdot T \alpha}, \quad (7.3)$$

де  $G_{\text{год.}}$  – добовий вихід гною, т/доб.;  $K$  – кратність видалення гною,  $K = 2$  або  $3$ ;  $T$  – час на разове видалення гною, год.;  $\alpha$  – коефіцієнт, який враховує нерівномірність виходу разової кількості гною,  $\alpha = 1,1 \dots 1,2$ .

Таблиця 7.2

**Добова норма виходу гною на одну тварину, кг**

№ п/п	Назва тварин	Сеча	Кал	Вода	Підстилка
1	Корова	20	35	2	3...6
2	Нетелі	7	20	1	3...4
3	Молодняк ВРХ	4	10	0,5	2...3
4	Теляти	2	5	0,5	2...3
5	Свиноматки	4,9	3,1	2	4...6
6	Холості свиноматки	3,6	3,7	2	3...5
7	Поросята	2,6	1,8	0,5	1...1.5
8	Вівці	2,3	0,8	1,0	0.5...1
9	Птиця, кролі	-	0,5	0,2	-

За годинною подачею необхідно визначити типорозмір транспортера і вписати його технічну характеристику. Для нормальної роботи механічних засобів видалення гною з приміщень повинна виконуватися умова:

$$Q_{\text{год.}} \leq Q_n, \quad (7.4)$$

де  $Q_{\text{год.}}$  – розрахункова годинна подача транспортера, т/год;  $Q_n$  – паспортна годинна подача транспортера за технічною характеристикою, т/год.

Коли  $Q_{\text{год.}} > Q_n$ , збільшують  $K$  і  $T$ , якщо  $Q_{\text{год.}} < Q_n$ , зменшують  $K$  і  $T$ . Розрахункова максимальна кількість гною, яка розміщується у гнойовому каналі транспортера, визначається за формулою:



$$G_{\max} = h \cdot v \cdot L \cdot \varphi \cdot \rho, \quad (7.5)$$

де  $h$  – висота скребка, м;  $v$  – ширина гнойового каналу, м;  $L$  – довжина каналу, м;  $\varphi$  – коефіцієнт заповнення каналу,  $\varphi = 0,5 \dots 0,6$ ;  $\rho$  – щільність гною, т/м<sup>3</sup> ( $\rho = 0,75 \dots 0,85$  т/м<sup>3</sup>).

Фактична годинна подача скребкового транспортера:

$$Q_{\phi} = 3600 \frac{G_{\max} \cdot v_{\phi}}{L_{\phi}}, \quad (7.6)$$

де  $v_{\phi}$  – швидкість руху ланцюга транспортера, м/с;  $L_{\phi}$  – довжина ланцюга транспортера, м.

Найбільш раціональна кратність видалення гною (якщо виконується умова  $Q_{\phi} \leq Q_{\text{зод}}$ ) визначається  $K = G_{\text{зод}} / G_{\max}$ .

### **Зміст звіту**

- Описати загальну будову і технологічний процес транспортерів ТСН-3,0Б і ТСН-160.
- Привести технічну характеристику і технологічну схему транспортера.
- Провести розрахунок необхідної кількості транспортерів для видалення гною з приміщення згідно завдання викладача.

## **Лабораторна робота №8**

### **Зберігання технологічного обладнання в тваринництві**

**Мета роботи:** Вивчити структуру, технологію і правила зберігання технологічного обладнання в тваринництві

#### **Загальні відомості**

Необхідність в організації зберігання обладнання; використовують на фермах і комплексах виникає в зв'язку з сезонним характером утримання деяких видів тварин, наприклад, великої рогатої худоби, яка влітку може утримуватися на пасовищах, а в зимовий приміщеннях. Також влітку кормоцехи завантажені не повністю.

При переводі тварин з зимового утримання на літнє та навпаки обладнання, яке не використовують, підлягає консервації та зберіганню.

Пасовищний період триває не менше чотирьох місяців на рік, тому обладнання, в основному, знаходиться в режимі тривалого зберігання (більше 2 місяців).

Перед постановкою обладнання на зберігання його очищують від пилу і бруду» проводять технічне обслуговування та перевіряють технічний стан для визначення необхідності обладнання в ремонті.

Обладнання, яке ставлять на зберігання повинно бути працездатним (справним). Технічно несправне обладнання або його окремі вузли перед постановкою на зберігання ремонтують.

Розібране або демонтоване обладнання, зняті вузли, деталі та агрегати необхідно зберігати в закритому приміщенні, яке повинно мати вентиляцію. Відносна вологість повітря повинна бути не більш 65%.

Елементи огорожувальних конструкцій, трубопроводи рекомендують зберігати під навісом, а мобільну техніку - згідно з вимогами ГОСТ 7751-79.

На зберігання обладнання ставлять не пізніше 24 годин з моменту закінчення робіт.

При постановці обладнання на зберігання назначають відповідних за зберігання. Обладнання, яке підготували до зберігання, здають людині, яка відповідає за зберігання та наступне зняття зі зберігання складного обладнання оформлюють спеціальними актами (додаток 8.1, 8.2). В інших випадках допускається оформлення передачі обладнання на зберігання та в експлуатацію відміткою в спеціальному журналі (додаток 8.4).

Роботи по технічному обслуговуванню обладнання при зберіганні проводять під керівництвом особи, яка відповідає за зберігання обладнання.

Роботи, які пов'язані зі зберіганням обладнання, необхідно проводити, дотримуючись вимог техніки безпеки згідно ГОСТ 12.3.002-75.

При зберіганні обладнання необхідно виконувати діючі правила протипожежної безпеки.

Технічний стан обладнання при зберіганні в закритих приміщеннях перевіряють не менш одного разу в два місяця, на відкритих майданчиках та під навісом - щомісячно.

Результати періодичних перевірок оформлюють в журналі перевірок (додаток 8.3).

## **1. Технічне обслуговування технологічного обладнання тваринницьких ферм при його зберіганні**

Основна мета технічного обслуговування при постановці машин на зберігання - це захист машин від корозії.

Існують два методи захисту машин від дії корозії в процесі зберігання. Перший - використання інгібіторів (речовин, які затримують корозію).

Другий метод - це нанесення на поверхню машин неметалевих покриттів (фарб, емалей).

В якості інгібіторів рекомендують використовувати 20% розчин їдкого натру, яким обробляють деталі машин, що підлягають корозії. Наприклад, вали та лопаті змішувачів кормів доцільно після промивання водою обробити інгібітором. При випарюванні вологи з розчину їдкого натрію на поверхні валів та лопатей залишається тонка плівка інгібітору, яка послаблює дію корозії.

Слід пам'ятати, що усі машини, які використовуються при кормоприготуванні та переробці гною, необхідно промивати водою не пізніше 24 годин після їх використання перед постановкою на зберігання.

Видалення з поверхні машин залишків кормів та гною за допомогою струменя води сприяє не тільки очищенню машин, а також розчину шкідливих для метала солей та кислот.

## **2. Загальні вимоги**

Технічне обслуговування обладнання проводять при підготовці до зберігання, в процесі зберігання (при необхідності) та при знятті зі зберігання.

Технічне обслуговування обладнання при підготованні до тривалого зберігання включає:

- очищення та миття, доставку до місць зберігання, зняття і підготування до зберігання складових частин, які підлягають зберіганню в спеціально обладнаних сховищах;

- герметизацію отворів (після зняття складових частин), щілин, лопатей від проникнення вологи та пилу;

- відновлення пошкодженого покриття;

- консервацію обладнання та складових частин;

- встановлення обладнання на підставки.

Обладнання після експлуатації очищують від бруду, пилу, підтикання мастила, залишків (молока, корму, гною), а молочне обладнання, крім того, дезінфікують і промивають.

Для видалення великих кусків бруду, рослинних залишків і скорочення витрат води машини попередньо очищують спеціальними скребками, щітками не допускаючи пошкоджень захисних покриттів. Машини і обладнання очищають від бруду, корозії, старої фарби металеву щіткою, яка виготовляється зі сталюого дроту. Великий шар пилу краще видаляти стислим повітрям 700...900 кПа, використовуй пневмосистему агрегатів технічного обслуговування, або компресорну установку М-155-2. Миття машини проводять після видалення з її поверхні бруду, що зменшує витрати води.

Складові частини обладнання, на які не повинна попадати вода (електрообладнання) під час миття закривають чохлами з брезенту парафінірованою бумагою або полімерною плівкою. Після очищення і миття обладнання обдувають стислим повітрям для видалення вологи.

Після очищення і миття мобільне обладнання (кормороздавачі) доставляють до місць зберігання.

При зберіганні обладнання в закритому приміщенні складові частини із гуми, полімерних матеріалів (шланги гідросистеми, трубопроводи, приводні, ремені), приводні ланцюги, троси, ножі ріжучих апаратів електрообладнання (крім акумуляторів) можна не знімати з обладнання, паси та ланцюги - послабити.

Акумулятори зберігають на складі, повністю заливають електролітом та заряджають згідно з ГОСТ 959.0.-79. Якщо акумулятори зберігають менш одного місяця, то їх можна не знімати з обладнання. При температурі повітря нижче 0°C щільність електроліту повинна бути не нижче 1,23, а при температурі повітря більше 0°C - не нижче 1,12. В період зберігання систематично (не менш одного разу на місяць) перевіряють щільність електроліту і при необхідності підзаряджують.

Втулочно - роликові ланцюги очищують, промивають миючою рідиною, проварюють не менше 20 хв. в мастилі при температурі 80...90°C.

Приводні ремені промивають теплим мильним розчином, прокушують та посипають тальком.

Допускається зберігати відкрито пневматичні шини в розвантаженому ста-ні на висях , які встановлені на підставки. Поверхонь шин покривають захисним крейдовим або іншим складом. Тиск в шинах зменшують до 70% від норми.

Зовнішні поверхні гнучких шлангів гідросистеми очищують від мастила, просушують та посипають тальком. Робочу рідину зі шлангів зливають, отвори зачиняють пробками.

Якщо гнучкі шланги гідросистеми зберігають на місцях їх встановлення, то поверхні покривають світлозахисним складом або обертають парафінірованою бумагою.

Троси очищують, покривають захисним графітним мастилом та звертають.

Всі отвори, щілини, порожнини, через які можуть потрапляти атмосферні опади всередину обладнання та його складових частини, закривають кришками.

Для забезпечення вільного виходу води із систем охолодження і конденсату зливні пристрої залишають відкритими.

Металеві не пофарбовані поверхні робочих органів обладнання, деталі та механізми передач, вузли тертя, штоки гідроциліндрів, шліцові з'єднання,

кардані передачі та інше, а також зовнішні механічно оброблені поверхні покривають захисним мастилом.

Поверхні обладнання, які підлягають консервуванню, очищують від бруду, знежирюють та просушують.

Підготовку поверхонь при відновленні покрить та консервування проводять згідно вимог ГОСТ 9.014-78.

При цьому враховують - що усі технологічні операції по підготовці поверхонь виробів та нанесенню захисних покрить слід виконувати при температурі не менш 5°C та відносної вологості не більш 70%, так як консерваційне покриття, яке було нанесено на вологе покриття, не забезпечує надійного захисту метала від корозії, а при температурі повітря нижче 0°C підготовку поверхні та нанесення консерваційного матеріалу слід проводити в теплом приміщенні. Перерва між операціями процесу підготовки та покриття більш двох годин не допускається.

Всі операції по консервуванню проводять в закритих приміщеннях які мають вентиляцію. Приміщення повинно бути ізольовано від місць де в процесі роботи утворюється абразивний пил, зберігаються кислоти та луги.

Вироби повинні потрапляти на консервування очищеними від корозії.

Всі матеріали, які використовують в процесі консервування, повинні відповідати вимогам стандартів.

Консервування рідкими мастилами зовнішніх поверхонь допускається тільки при умовах, що виключають потрапляння атмосферних опадів на законсервовані вироби.

Не допускається контакт консерваційних мастил з деталями, які виготовлені з гуми, електроізоляційних та полімерних матеріалів, виключення складають мастилотійка гума та інші мастилотійкі матеріали.

Пошкоджену фарбу на дерев'яних та металевих деталях відновлюють. Фарбування виконують згідно з ГОСТ 5282-75 та 6572-75.

Якщо поверхня, яку необхідно фарбувати, покрита іржею, то її рекомендують обробляти перетворювачем - модифікатором корозії (ПРЛ-2; П-2).

Перетворювачі корозії доцільно використовувати при товщині шару іржі 80...100 мкм. Більш товсті шари видаляють механічними засобами (щітками, скребками, наждачними шкурками).

Внутрішні поверхні машин повинні, бути законсервовані шляхом заповнення внутрішніх порожнин робочеконсерваційними мастилами.

ТО обладнання в період зберігання включає перевірку:

- правильного встановлення машин на підставках або підкладках (відсутність перекосів, прогинів);

- комплектності ( з урахуванням складових частин, які зберігаються на складі);

- тиск в шинах;

- надійність герметизації (стан заглушок та щільність їх прилягання);

- стан антикорозійних покриттів (наявність захисного мастила, відсутність корозії);

- стан захисних пристроїв (міцність кріплення чохлів, ящиків, щитів, кришок).

Виявлені дефекти виправляють згідно з вимогами експлуатаційної документації на обладнання.

Технічне обслуговування обладнання при знятті зі зберігання включає:

- зняття машин з підставок;

- очищення та при необхідності розконсервування;

- зняття герметизуючих засобів;

- встановлення знятих складових частин, перевірку роботи та регулювання складових частин та обладнання в цілому;

- очищення консервування (фарбування) та здача на склад підставок, заглушок, кришок, чохлів, та інших засобів.

При постановці техніки на зберігання визначають фактичний строк її служби та в разі виробітку ресурсу приймають рішення про можливість подальшого її використання без ремонту.

### **3. Технічне обслуговування обладнання для напування тварин**

Внутрішню водопровідну мережу ферм промивають водою, перевіряють та при необхідності ремонтують.

Зовнішню поверхню водопровідних труб очищують від корозії, пошкоджених пофарбованих покриттів та покривають шаром антикорозійного матеріалу.

Автонапувалки очищують від залишків кормів, промивають, перевіряють їх стан та при необхідності проводять ремонт.

Водопровідна мережа з автонапувалками в період зберігання повинна бути заповнена водою.

### **4. Технічне обслуговування обладнання для приготування та роздавання кормів**

Машини для приготування сухих, вологих та змішаних кормів, кормороздавачі, транспортери, обладнання сінажних башт та інше обладнання для приготування та роздавання кормів відключають від електромережі, очищають від пилу, бруду, корозії, кормових залишків. Пошкоджені пофарбовані покриття відновлюють.

Поверхні робочих органів, вузли тертя, деталі та механізми передач, підшипники, зірочки ланцюгових передач, гвинтові та різьбові поверхні деталей та вузлів, а також механічно оброблені поверхні підлягають консервуванню.

Запасні частини та інструмент покривають консерваційним мастилом, складають в ящик та здають згідно опису у сховище.

При постановці на зберігання дробарок та подрібнювачів кормів, змішувачів, котлів, запарників та кормороздавачів рекомендують виконувати наступні операції:



- зняти приводні паси, промити теплою мильною водою, просушити, пере-сипати тальком та встановити на місце в ненацягнутому стані або здати до складу. Зберігати на полках в темному приміщенні при температурі 0...25°C та відносної вологості не більш 70%, на відстані не менш одного метру від нагріваючих приладів. Не допускати попадання н реміні, мастила та інших речовин, що шкідливо впливають на гуму;

- зняти ланцюги, промити в дизпаливі та витримати не менш 20 хв. в підігрітому до 80-90°C автотракторному мастилі, просушити та встановити на місце в ненацягнутому стані, або здати у сховище;

- зачинити всі крани та люки;

- перевірити рівень та стан мастила в редукторах, при необхідності долити або замінити мастило;

- всі паропровідні крани замастити та законсервувати;

- послабити натяг муфти;

- скласти відомість дефектів та при необхідності провести ремонт;

- провести повне змащення машини згідно карті змащення.

## **5. Технічне обслуговування доїльного та молочного обладнання.**

При постановці на зберігання обладнання очищують, проводять чергове технічне обслуговування, дезінфікують та промивають, крім того:

- не пофарбовані поверхні деталей покривають тонким шаром захисного мастила;

- металеві огороження та конструкції доїльних станків очищують від бруду, корозії та фарбують, якщо вони не оцинковані;

- гумові деталі знежирюють в 3% розчині каустичної соди, промивають, висушують та складають до шафи для зберігання. Гумові деталі зберігають при температурі не більш 25°C та не менш 0°C строком не довше одного року, так як по закінченню цього строку гума старіє та стає непридатною до використання.

В період зберігання - не менш одного разу на 2 місяці перевіряють стан доїльних установок. При цьому перевіряють:

- комплектність установки (з урахуванням знятих складових частин, які зберігаються на складі);

- надійність герметизації;

- стан антикорозійних покриттів.

Виявлені дефекти усувають.

При знятті зі зберігання доільних установок виконують наступні вимоги:

- очищують установку, її складові частини від пилу, бруду та забруднень, які утворились під час зберігання, а також консервативні мастила з відкритих металевих поверхонь;

- встановлюють зняті складові частини;

- замінюють мастило в регуляторах вакууму, диференціальному клапані;

- перевіряють роботу складових частин, та установки в цілому.

## **6. Технічне обслуговування обладнання для видалення гною**

При постановці обладнання для видалення гною виконують такі операції:

- послабляють натяг приводних ланцюгів та змащують їх чистим відпрацьованим мастилом;

- знімають скребки (установок УСЮ и УС-15), видаляють застаріле мастило протирають та змащують новим мастилом;

- послаблюють натяг приводних ременів та перевіряють їх стан;

- непофарбовані поверхні вузлів та деталей покривають тонким шаром мастила;

- знімають приводні ремені та промивають їх в теплом мильному розчині, просушують, посипають тальком та здають до складу; змащують захисним мастилом НГ-203 тягові ланцюги, скребки, зірочки, ролики, натяжні гвинти та інше.

При технічному огляді машин перевіряють:

- комплектність з урахуванням знятих складових частин обладнання та об-ладнання, яке зберігається у сховищі;

- стан антикорозійних покриттів (наявність захисного мастила, відсутність корозії);

- міцність чехлів та ящиків.

Виявлені дефекти усувають.

Результати перевірок заносять в журнал перевірок технічного стану обладнання для видалення гною під час зберігання.

При знятті обладнання для видалення гною зі зберігання виконують такі операції:

- видаляють консерваційне мастило та протирають;

- знімають скребки установок УС-10 та УС-15, замінюють консерваційне мастило в отворах скребоків та на осях повзунків, встановлюють скребки;

- змащують підшипники поворотних та натяжних пристроїв, натяжних гвинтів та зірочок;

- очищують від пилу та бруду редуктор;

- перевіряють стан та рівень мастила в редукторі і при необхідності;

- замінюють або доливають мастило И-40А (ГОСТ 20799-75);

- протирають електродвигун від пилу, одягають приводні ремені на шківни редуктора та електродвигуна;

- регулюють натяг приводних ременів та тягових ланцюгів згідно з вимога-ми «Технології технічного обслуговування та заводських інструкції по експлуатації»;

- приєднують електропривод до силової електромережі;

- перевіряють на холостому ходу працездатність та взаємодію усіх вузлів та механізмів.

## **7. Зберігання матеріалів для консервування обладнання**

Зберігання консерваційних матеріалів здійснюється згідно з вимогами ГОСТ 1510-76. Мастильні матеріали розфасовують в металеві ємкості по 50,

100, 200 літрів. Забороняється зберігати мастило у відчиненій тарі. Після використання частини мастила місткість, де вона зберігається, необхідно міцно закупорити. Інакше мастило може бути пошкоджено, так як в нього може потрапити вода та механічні домішки, які особливо шкідливі.

Допустимі строки зберігання мастил від одного до п'яти років залежності від типу мастила.

Тара, яка призначена для консерваційних матеріалів, повинна відповідати вимогам діючих стандартів та забезпечувати зберігання якості продуктів. Металеві бочки повинні мати зовнішні протикорозійні покриття. Тара повинна бути чистою та сухою. Заповнення тари з залишками іншого продукту не допускається.

Нафтопродукти повинні зберігатися в складських приміщеннях, під навісом, або на відкритому спланованому майданчику.

Кожна тара повинна мати: найменування продукту, його марку та номер стандарту, найменування підприємства - виробника, вагу, дату виготовлення.

Ємкість для зберігання мастила повинна бути справною, та виключати можливість потрапляння атмосферних опадів та пилу.

Бідони з консистентними мастилами, а також бідони з рідкими нафтопродуктами для перевезення розміщують в міцні дерев'яні обрешітки, які виготовляють згідно діючих стандартів.

При завантаженні на автомашини бочки з мастилом встановлюють на торець.

Воскові мастила затарюють в металеві місткості ГОСТ 6247-72, які пофарбовані з обох сторін фарбами, стійкими до впливання нафтопродуктів. Гарантований термін зберігання мастил в тарі виробника 12 місяців. Використання мастил після закінчення гарантованого строку можливо після перевірки на відповідність технічним умовам.

Гарантований строк зберігання перетворювачів іржі 6 місяців з моменту виготовлення. Після цього строку вони повинні бути перевірені по всіх показниках технічних умов.

Основний склад зберігання матеріалів повинен розташовуватися в окремому спеціальному приміщенні, яке відповідає протипожежним та санітарним нормам будівельного проектування виробничих підприємств. Для того, щоб не з'явилася іскра відчиняти та зачиняти металеву тару слід інструментом з кольорового металу.

Порожня тара повинна зберігатися на спеціальних майданчиках, як розташовують на відстані більш 20 м від виробничих приміщень та складу. Склад та всі місця для зберігання матеріалів забезпечують пожежогасіння.

### ***Зміст звіту***

1. Описати організацію зберігання технологічного обладнання;
2. Навести заходи щодо обслуговування технологічного обладнання при зберіганні;
3. Описати організацію зберігання матеріалів для консервування обладнання.

### ***Контрольні запитання***

1. Для чого виконують технічне обслуговування технологічного обладнання тваринницьких ферм при його зберіганні?
2. Які операції проводять при технічному обслуговуванні обладнання?

Додаток 8.2

АКТ

Приймання обладнання в експлуатацію

№ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020

Ми, що підписалися, склали діючий акт про те, що відповідний за зберігання

\_\_\_\_\_

(посада, П.І.Б.)

Здав \_\_\_\_\_

(посада, П.І.Б.)

Прийняв \_\_\_\_\_

(найменування, марка, інвентарний номер)

Технічний стан \_\_\_\_\_

(новий, після ремонту потребує

ремонту, технічного обслуговування)

5 наявність збірних одиниць, деталей та інструмента

Найменування	Кількість

Здав \_\_\_\_\_

(підпис)

Прийняв \_\_\_\_\_

(підпис)

Додаток: акт складається в двох примірниках. Перший примірник зберігається у відповідального за зберігання, другий - у особи, яка прийняла машину.

Додаток 8.3

**ЖУРНАЛ**

Перевірок технічного стану обладнання в період зберігання

Дата перевірки	Найменування марка	Інвентарний номер	Виявлені недоліки та прийняті засоби по їх усуненню	Підписи	
				Виконав технічне обслуговування (посада, ПІБ)	Перевірив відповідальний за зберігання

Додаток 8.4  
ЖУРНАЛ

Обліку постановки на зберігання та приймання його в експлуатацію

Підписи, дата	Видав (відповідальний за зберігання)		
	Прийняв (посада, ПІБ)		
При знятті зі зберігання	Відсутні	Кількість	
		Найменування зібраних одиниць деталей	
	Здані до складу	Кількість	
		Найменування зібраних одиниць деталей	
Технічний стан (справний, потребує ремонту, списання)			
Підписи, дата	Здав (посада, ПІБ)		
	Прийняв відповідальний за зберігання		
При постановці на зберігання	Відсутні	Кількість	
		Найменування зібраних одиниць деталей	
	Здані до складу	Кількість	
		Найменування зібраних одиниць деталей	
Технічний стан (справний, потребує ремонту, списання)			
Інвентарний номер			
Найменування, марка			
Дата здання			

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Теорія та розрахунок машин для тваринництва / Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко та ін.; За ред. І.Г. Бойка. Харків: ХДТУСГ, 2002. 216 с.
2. Машини та обладнання для тваринництва : Підручник / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. Київ: Кондор, 2009. 731с.
3. Машини та обладнання для тваринництва : Підручник / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.С. Хмельовський та ін. Київ : ЦП «Компринт», 2018. 567 с.
4. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007. – 334 с.
5. Машини і обладнання для тваринництва : Електронний підручник / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. – Київ, ДУ «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти», 2019. URL: <http://rodak.if.ua/mot/index.htm>.
6. Машини та обладнання для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка та ін. (за редакцією І.Г. Бойко). – Харків, ХНТУСГ, 2006. – 225 с.
7. Проектування технологічних процесів у тваринництві : підручник. / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін.– К. : ЦП «Компринт», 2018. – 292 с.
8. Машиновикористання у тваринництві: лабораторний практикум. Навчальний посібник /За ред.. В.Т. Дмитріва. – Львів: “Магнолія плюс”, 2004. – 252 с.
9. Посібник - практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / І.І.Ревенко, В.М.Манько, С.С.Зарайська та ін.; За ред. І.І.Ревенко. – К.: Урожай, 1994.



10. Фененко А.І. та ін. Машинне доїння корів і первинна обробка молока. - К.: Урожай, 1990. -216 с.

11. Брагінець М.В. та ін. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві / М.В. Брагінець, П.В. Педченко, Г.Г. Резчик. - К.: Вища школа. 1991. - 350 с.

12. Ревенко І.І., Манько В.М., Кравчук В.І. Машиновикористання у тваринництві. - Київ, 1999.-208 с.

13. Затхей Б.І. Довідник слюсаря - наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплексів. - Львів: Каменяр, 1987.-160 с.

14. Машиновикористання у тваринництві: лабораторний практикум: Навчальний посібник / За ред.. В.Т. Дмитріва. – Львів: “Магнолія плюс”, 2004. – 252 с.