

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ВИРОБНИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

*Посібник-практикум для виконання
лабораторних робіт*



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ВИРОБНИЦТВІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ
Посібник-практикум для виконання лабораторних робіт
для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
спеціальності 208 – «Агроінженерія»

Мелітополь
2019

УДК 631.22:631.171

М 55

Автори: професор Скляр О.Г., доцент Скляр Р.В.,
доцент Болтянська Н.І., доцент Болтянський Б.В.,
ст. викл. Дереза С.В., інженер Григоренко С.М.

Рекомендовано Вченою радою механіко-технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

(Протокол №4 від 10.12.2019 року)

Рецензенти:

О.Г. Караєв – д.т.н., доцент кафедри сільськогосподарських машин, ТДАТУ;

Т.С. Чорна – к.т.н., доцент кафедри машиновикористання в землеробстві, ТДАТУ

М 55 Механізовані технології в виробництві сільськогосподарської продукції: посібник-практикум для виконання лабораторних робіт/ О.Г. Скляр [та ін.]. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 303 с.

Посібник-практикум призначено для вивчення та практичного засвоєння знань по сучасним механізованим технологіям утримання та обслуговування сільськогосподарських тварин (птиці) в Україні та закордоном. А саме різновидам систем і способів їх утримання; вивченню призначення, будови, принципу дії і регулювання обладнання для утримання та обслуговування різних статеві-вікових груп тварин (птиці): водопостачанню та напуванню, створенню оптимального мікроклімату, роздаванню кормів, прибиранню та переробці гною, доїнню та первинній обробці молока.

УДК 631.22:631.171

© Скляр О.Г., Скляр Р.В., Болтянська Н.І.,
Болтянський Б.В., Дереза С.В.,
Григоренко С.М., 2019

© Люкс, 2019

ЗМІСТ

Передмова	4
Лабораторна робота №1. Комплекти обладнання для утримання ВРХ	5
Лабораторна робота №2. Комплекти обладнання для утримання свиней	24
Лабораторна робота №3. Комплекти обладнання для утримання птиці	41
Лабораторна робота №4. Механізовані технології та обладнання для утримання перепелів	63
Лабораторна робота №5. Вивчення будови та роботи обладнання для водопостачання та напування тварин і птиці	88
Лабораторна робота №6. Вивчення будови та роботи обладнання для створення мікроклімату	103
Лабораторна робота №7. Вивчення будови та роботи роздавачів кормів для ВРХ	119
Лабораторна робота №8. Вивчення будови та роботи роздавачів кормів для свиней	133
Лабораторна робота №9. Будова і аналіз роботи кормороздавачів-змішувачів	153
Лабораторна робота №10. Вивчення будови та роботи засобів для видалення гною з тваринницьких приміщень	176
Лабораторна робота №11. Системи та засоби механізації переробки гною тварин	194
Лабораторна робота №12. Вивчення будови та аналіз роботи доїльних апаратів	216
Лабораторна робота №13. Вивчення будови та аналіз роботи доїльних установок для доїння в стійлах та на пасовищах	235
Лабораторна робота №14. Вивчення будови та аналіз роботи доїльних установок для доїння в доїльних залах	256
Лабораторна робота №15. Обладнання для первинної обробки і переробки молока	280
Список рекомендованої літератури	300

ПЕРЕДМОВА

На сучасному етапі розвитку аграрного виробництва визначальне значення належить оновленню матеріально-ресурсного потенціалу, створенню умов для техніко-технологічного забезпечення відтворювального процесу на засадах застосування новітніх технічних засобів.

Технічне забезпечення аграрного виробництва є одним з вирішальних факторів продовольчої безпеки держави. Світовий досвід показує, що ті країни, які досягли значних успіхів у аграрному секторі мають потужні галузі сільськогосподарського машинобудування і високотехнологічні системи інженерно-технічного обслуговування. Це аксіома нормального функціонування будь-якого суспільства, що має відповідні для сільського господарства природно-кліматичні умови.

Створення обладнання для утримання тварин і птиці, доїльного обладнання, систем для вентиляції та регулювання температурного режиму в тваринницьких приміщеннях, технічних засобів для сепарування, пастеризації та охолодження молока, систем водопостачання та напування тварин і птиці, видалення гною, посліду і приготування з них добрив змінило технології виробництва, способи утримання і годівлі тварин, вимоги до технологічних режимів їх життєзабезпечення. Нові машини і знаряддя впливають на вдосконалення технологій утримання тварин, спрощують їх, зменшують витрати ресурсів на їх виконання, покращують використання генетичного потенціалу. Сучасні технології у тваринництві: кліткове утримання птиці; різні способи утримання худоби; нові технології і форми організації доїння корів у залах і станках, обладнаних автоматичними системами контролю молоковіддачі; автоматичне нормування видавання кормів; створення засобів для машинного обслуговування тварин, автоматизовані системи виробництва яєць, м'яса бройлерів, відгодівлі свиней і т.п. Ефективність виробництва високоякісної конкурентоспроможної тваринницької продукції потребує високого рівня інженерно-технічних працівників, на підготовку яких частково направлено цей посібник.

Лабораторна робота № 1

КОМПЛЕКТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ВРХ

МЕТА РОБОТИ - ознайомитись із способами утримання великої рогатої худоби та вивчити призначення, будову і принцип дії обладнання для їх утримання.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- класифікацію ферм великої рогатої худоби [3, с. 11...22];
- способи утримання великої рогатої худоби [1, с.14...29; 2, с.268...280; 3, с.22...25].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- класифікація ферм великої рогатої худоби;
- способи утримання великої рогатої худоби.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Класифікація ферм ВРХ по виробничому напрямку.

1.2.2 Які статево-вікові групи худоби утримуються на молочно-м'ясній (молочній, молочній спеціалізованій, відгодівельній) фермі?

1.2.3 Способи утримання ВРХ.

1.2.4 Охарактеризувати прив'язний (безприв'язний, потоковий) спосіб утримання ВРХ. Його переваги і недоліки.

1.3 Рекомендована література

1 Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 730 с.

3 Посібник – практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, В.М. Манько, С.С. Зарайська та ін.; За ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1994. – 288 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.1.1 Вивчити призначення, будову та принцип дії:

– стійлового обладнання для утримання ВРХ: ОСК-25, ОСК-25А, ОСК-Ф-27, ОСП-Ф-26;

– обладнання для напування ВРХ: АП-1А, ПА-1А, АГК-4Б.

2.1.2 Ознайомитись з:

– обладнанням для утримання ВРХ без прив'язі;

– обладнанням для утримання телят;

– тенденціями розвитку обладнання для утримання ВРХ в Західній Європі.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки до лабораторної роботи №1.

2.2.2 Автонапувалки АП-1А, ПА-1А

2.2.3 Наочні стенди.

2.2.4 Інструкція з охорони праці на робочому місці.

2.2.5 Література.

2.3 Теоретичні відомості

На території України найбільшого поширення знайшли прив'язний і безприв'язний способи утримання великої рогатої худоби. Крім того, для телят практикується утримання у клітках і станках.

Прив'язний спосіб утримання худоби в минулому був традиційним і до теперішнього часу використовується на багатьох фермах (особливо молочного напрямку). Цей спосіб утримання відзначається простотою організації робіт, і поряд з цим, забезпечує добрі умови по догляду за тваринами, краще враховує їх індивідуальні особливості, сприяє раціональному використанню кормів та підвищенню їх продуктивності.

Безприв'язний спосіб утримання худоби сприяє застосуванню сучасних засобів механізації, кращій організації і спеціалізації праці, що дозволяє підняти продуктивність праці і знизити трудомісткість вироблюваної продукції. **Безприв'язно-боксове утримання** – це найбільш досконала форма безприв'язного утримання худоби. Корівники при даному способі утримання найбільш повно відповідають фізіологічним потребам тварин і зоогігієнічним нормативам. При безприв'язному утриманні головним елементом технології

являється організація повноцінної безперебійної годівлі. При такому способі утримання використовуються спеціально обладнані бокси, в яких корови відчують себе найбільш комфортно (рис. 1).



Рисунок 1 – Корівник для безприв'язного утримання худоби, який обладнано боксами

Відомо, що продуктивність корів молочного напрямку залежить від циркуляції крові через вим'я тварини. Чим більше крові пройде через вим'я, тим більше молока буде давати корова. Тому продуктивна корова молочного напрямку повинна по можливості більше лежати. У цьому випадку лактаційна функція корови буде максимальною. В якості підстилки в боксах можуть використовуватись солома, річковий пісок, перероблена тверда фракція гною або спеціальні мати чи матраци. Мат або матрац представляє собою пресований лист, що виготовлено за спеціальною технологією з перероблених відходів поліпропілену або інших матеріалів. В середині мата розміщені кабелі для обігріву його поверхні. Це гарантує рівномірну подачу тепла по всьому мату (рис. 2).



Рисунок 2 – Електричні мати (трикутний і прямокутний) для корів

Останнім час на тваринницьких фермах України успішно використовується закордонний досвід встановлення механічних щіток для чищення корів (рис. 3). Щітки здійснюють не тільки чищення корів, але і виконують масажні функції.

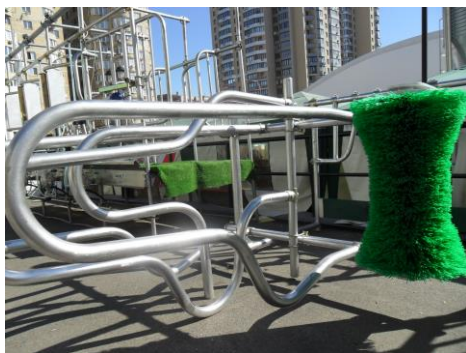


Рисунок 3 – Щітки для чищення корів

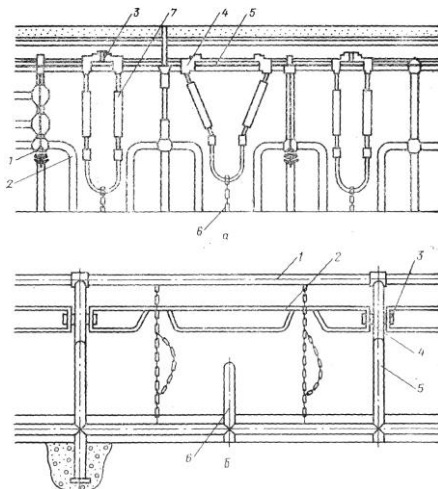
2.3.1 Стійлове обладнання

Важливе значення при прив'язному утриманні худоби має обладнання прив'язі, яка повинна обмежувати поздовжні переміщення тварин, але не заважати їх відпочинку, споживанню корму та води. Прив'язі бувають індивідуальні і групові; жорсткі (рамні, хомутові) і ланцюгові (дво- або трикінцеві); ручні, напівавтоматизовані і автоматизовані.

Стійлове обладнання ОСК-25 призначено для групового прив'язування і відв'язування корів. Воно складається з трубчастої рами з водопроводом для напування тварин, кронштейнів для кріплення вакуум- та молокопроводів і механізмів для групового та індивідуального прив'язування і відв'язування 25 корів (рис. 4, а).

Верхня труба рами одночасно є і водопроводом. До вертикальних трубчастих стояків за допомогою кронштейнів прикріплюють автонапувалки, до верхньої водопровідної труби на повзунах – шийну трубчасту раму, яка фіксує корову в стійлі. Рама має два шарніри, які забезпечують певні можливості переміщення корови у стійлі (під час годівлі, напування, лежання). Повзуни всіх шийних рам з'єднані між собою штангами з фіксатором і механізмом привода, тягами та ланцюгами. Фіксатори штанги постійно зчеплені з повзунами. Привод повзунів здійснюється вручну за допомогою важеля, приводної зірочки і ланцюга. При повороті важеля повзуни розхо-

дяться в різні боки і розкривають шийні рами, відв'язуючи всю групу корів. Поворотом важеля механізму привода в протилежному напрямку закривають шийні рами і прив'язують корів.



а – групова жорстка прив'язь ОСК-25: 1 – автонапувалка; 2 – каркас; 3 – механізм прив'язування-відв'язування; 4 – кронштейн; 5 – привод прив'язі; 6 – обмежувальний ланцюг; 7 – шийна рама;
б – групова ланцюгова прив'язь ОСК-25А: 1 – стійлова рама; 2 – обмежувач (на дві голови); 3 – кронштейн; 4 – регулювальна планка; 5, 6 – розподільник

Рисунок 4 – Стійлове обладнання для утримання корів на прив'язі

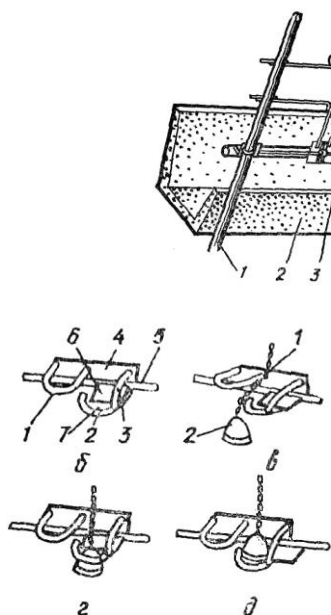
Обладнання ОСК-25А на відміну від ОСК-25 дозволяє при відв'язуванні залишати окремих корів на прив'язі, а також відв'язувати окремих корів без розфіксації всієї групи. В ОСК-25А комплект шийних рам замінено на вертикальний і охоплюючий ланцюги, а механізми прив'язування з приводними штангами - на механізм відв'язування. Ланцюгова двокінцева прив'язь (рис. 4, б) складається з вертикального довгого ланцюга: знизу він кріпиться до підлоги стійла, а зверху фіксується на брусі стійлової рами. Вертикальний ланцюг проходить крізь нижнє і верхнє кільця короткого ланцюга - ошийника, який при підніманні і опусканні тварини ковзає по вертикальному ланцюгу.

Обладнання стійлове ОСК-Ф-27 забезпечує індивідуальне прив'язування, групове та індивідуальне відв'язування корів, кріп-

лення молоко- та вакуумних трубопроводів і підведення води. Порівняно з ОСК-25А дозволяє залишати будь-яку кількість тварин на прив'язі без додаткових ланцюгів при груповому відв'язуванні. Має зручнішу і безпечнішу прив'язь тварин при їх підході до годівниці. Прив'язування здійснюється з боку кормового проходу і для цього скотарю не потрібно заходити в стійло. Трубу прив'язі розміщено над годівницею і запобігає виходу тварини через годівницю в кормовий прохід, а також контакту ланцюга з підлогою і забрудненню його.

Збірне стійлове обладнання ОСП-Ф-26 призначено для самоприв'язування корів, групового та індивідуального їх відв'язування, а також для кріплення молоко- та вакуумпроводів, забезпечення тварин водою.

Секція обладнання складається із стійлової рами (рис. 5), яка має стояки з кронштейнами для кріплення молочного і вакуумного трубопроводів, основи з напувалками, що виконує функцію водопроводу, огорожі і прив'язі з пасткою.



а – загальний вид: 1 – стояк; 2 – годівниця; 3 – тяга; 4 – напувалка; 5 – пастка; 6 – плечовий обмежувач; 7 – водопровід; *б – будова пастки:* 1 – замкнута напрямна; 2 – відкрита напрямна; 3 – підтримувальний кронштейн; 4 – монтажна плита; 5 – тяга; 6 – пластина; 7 – петля; *в – схема автоматичного прив'язування:* 1 – ланцюг; 2 – гумовий тягар; *г, д – відповідно зафіксоване і розфіксоване положення*

Рисунок 5 - Стійлове обладнання з автоматичною прив'яззю ОСП-Ф-26

Бокові елементи огорожі є напрямними для підвіски, що забезпечує надійне підведення її до засувного пристрою пастки. Пастка з фіксуєчою пластиною встановлюється у кожному стійлі перед годівницею на висоті 400...500 мм від підлоги. Фіксуєчі пластини закріплені на загальній тязі, розміщеній вздовж годівниць. На кінці тяги є важіль, який може розміщуватись у двох положеннях: для фіксації та розфіксації.

Прив'язь складається із закритої та відкритої напрямних, а також підтримуючого кронштейна, жорстко закріплених на монтажній плиті.

Працює автоматична прив'язь так. Нашийник з підвіскою одівається на шию тварин і взаємодіє з пасткою при підході корови до годівниці. Перед впуском корів у стійлове приміщення годівниці заповнюють кормами. Важіль повертають у положення, щоб пластини зайшли в зону відкритої напрямної. Коли корова підходить до годівниці, ланцюгова підвіска потрапляє між напрямними і фіксується за допомогою гумового тягарця. Для відв'язування корови важелем виводять запірну пластину із зони відкритої напрямної. Тоді тягарець може вільно вийти з пастки.

Модернізована автоматична прив'язь ОСП-Ф-26А відрізняється новою компоновкою пастки. Конструкція прив'язі не має гумового тягарця, чим усувається заклинювання ним ратиць корів.

Технічну характеристику стійлового обладнання наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічна характеристика стійлового обладнання

Показник	ОСК-Ф-27	ОСП-Ф-26А
Кількість тварин, що обслуговується одним комплектом, голів	25	25
Тривалість прив'язування однієї тварини, с	35	-
Зусилля на важелі відв'язування, Н	150	100
Тривалість відв'язування групи тварин, с	-	6
Висота розміщення механізму прив'язі (фіксації), м	1,1	0,45
Ширина стійла, м	1,1	1,1...1,2
Маса комплекту, кг	690	600

2.3.2 Обладнання для утримання телят

Новонароджені телята на тваринницьких фермах утримуються індивідуально в клітках або в станках. Останнім часом поширюється їх утримання в спеціальних будиночках (рис. 6). Переваги використання таких будиночків наступні: постійне свіже повітря, ізоляція від джерел інфекцій, індивідуальне спостереження і догляд, дотримання необхідної технології годівлі телят з різним розвитком, свобода руху тощо. У будиночка відсутнє дно, тому для кращої теплоізоляції на майданчик, де встановлюється будиночок, насипають шар тирси товщиною 5...7 см, а зверху насипають товстий шар соломи. Солома періодично підсипається, оновлюючи верхній шар підстилки. Місткості для молока або корму прикріплюються до огороження будиночка, тому догляд за телятами не потребує багато часу.



Рисунок 6 – Будиночки для утримання телят

Рекомендується утримувати телят у таких будиночках до 10 тижнів. Досвід використання будиночків для телят показує, що після цього часу тварина стає на 2...3 тижні більш дорослою порівняно з телям, яке утримувалось у корівнику.

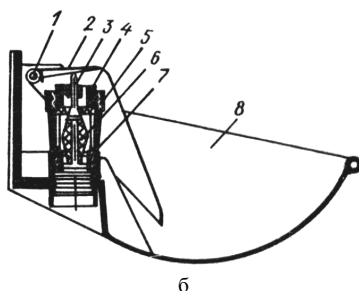
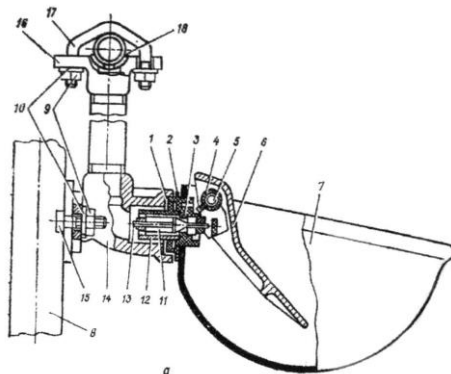
2.3.3 Обладнання для напування тварин

На фермах і комплексах із прив'язним або безприв'язним утриманням великої рогатої худоби застосовують індивідуальні та групові автонапувалки. Їх приєднують до водопровідної мережі. Крім того, індивідуальні чашкові напувалки встановлюють також на пересувних водороздавальних машинах.

Автонапувалки чашкові АП-1А, ПА-1А, ПА-1А-М та ПА-1Б мають подібну будову, а відрізняються лише способом виготовлення

чаші і її матеріалом, конструкцією клапанного механізму та важеля. У напувалки ПА-1А чаша відлита з чавуну, у ПА-1А-М - з алюмінію, у АП-1А - поліетиленова, у ПА-1Б - штампована, у ПА-1В - лита. Клапанні механізми напувалок мають багато уніфікованих деталей, незважаючи на деяку різницю конструкції (рис. 7). Клапанний механізм напувалки АП-1А спрощений.

Автонапувалка АП-1А складається із напувальної чаші, корпусу клапанного механізму, гумового амортизатора, сидла клапану, пробки, клапану і педалі. Місткість її напувальної чаші складає 2 л. У притискній пробці 4 є осьовий канал для виведення верхнього кінця стрижня клапану назовні і зливний отвір, крізь який вода відводиться від клапанного механізму в напувальну чашу.



а – ПА-1А: 1, 18 – прокладки; 2 – кришка; 3,16 – сидла; 4 – упор; 5 – вісь; 6 – важіль; 7 – чаша; 8 – стояк; 9 – гайка; 10 – шайби; 11 – амортизатор; 12 – стакан; 13 – клапан; 14 – кутник; 15 – болт; 17 – хомут; *б – АП-1А:* 1- вісь педалі; 2 – педаль; 3 – клапан; 4 – пробка; 5 – сидло; 6 – амортизатор; 7 – корпус; 8 – чаша.

Рисунок 7 – Напувалки індивідуальні односташкові

Після монтажу напувалки оглядають, перевіряють і при необхідності підтягують болтові кріплення. Потім у магістральний трубопровід пускають воду. Через 10...15 хвилин напувалку знову ретельно оглядають і виявляють підтікання води крізь клапанний механізм та різьбове з'єднання. При виявленні підтікань перекривають подачу води на магістральному трубопроводі, знімають важіль і кришку, розбирають механізм, визначають причину підтікання і усувають її. Складають напувалку, відкривають подачу води і випробують роботу клапана кількома натисканнями на важіль. При цьому чаша справної, напувалки заповнюється водою за 23 с, якщо тиск у водопроводі понад 40 кПа.

Порядок роботи напувалки наступний. Тварина натискає па важіль, який повертається відносно осі і діє на стрижень клапану, внаслідок чого відкривається вивідний отвір сідла і вода надходить до чаші. Коли тварина звільняє важіль, гумовий амортизатор повертає клапан та важіль у вихідне положення і надходження води у чашу припиняється.

При випадковому замерзанні води у напувалці необхідно нагріти її. При цьому забороняється користуватися паяльною лампою або іншим відкритим джерелом вогню.

При експлуатації автонапувалок передбачається проведення щоденного технічного обслуговування (ЩТО) і періодичного ТО, яке виконується один раз на місяць.

При ЩТО напувалку очищають від кормових решток і бруду, підтягують кріплення. При періодичному - промивають чаші 2...3%-ним розчином кальцинованої соди і ретельно прополіскують чистою водою.

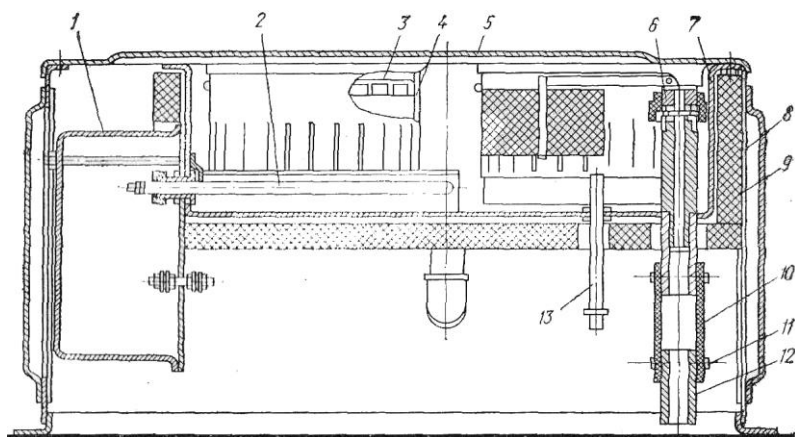
Автонапувалки групі АГК-4А та АГК-4Б призначені для напування великої рогатої худоби при безприв'язному утриманні або на вигульних майданчиках. Їх також використовують для напування овець. Вони мають пристрої для електропідігрівання води і можуть використовуватися на вигульних майданчиках протягом року.

Автонапувалка АГК-4Б має корпус, чаші для накопичення води та напування тварин, кришки, клапанний механізм з поплавком, електронагрівач з терморегулятором, теплоізоляцію та шафу керування (рис. 8). За допомогою рукава 10 та хомута 11 автонапувалку підключають до водопроводу.

Перед початком експлуатації перевіряють кріплення напувалки до фундаменту, герметичність запірного клапана, відсутність підтікань у з'єднаннях, а також заземлення корпусу. В ручному режимі перевіряють також роботу електронагрівача і терморегулятора.

Вода з водопровідної мережі рухаючись крізь поплавково-клапанний механізм надходить у чашу, де підігрівається електронагрівачем.

При напуванні цей механізм забезпечує автоматичне надходження води, яка заповнює чашу до рівня на 20...40 мм нижче верхньої кромки, а терморегулятор регулює і автоматично підтримує температуру нагрівання води.



1 – шафа керування; 2 – електронагрівач; 3 – поплавок; 4 – поплавкова чаша; 5 – кришка; 6 – клапанний механізм; 7 – напувальна чаша; 8 – корпус; 9 – теплоізоляція; 10 – рукав; 11 – хомут; 12 – патрубок; 13 – терморегулятор

Рисунок 8 - Групова напувалка АГК-4Б

При ЩТО напувалку очищають від решток корму, бруду та усувають підтікання води. Перевіряють роботу поплавково-клапанного механізму, рівень заповнення чаші водою, а також стан електричних ланцюгів та заземлення напувалок.

Періодичне ТО, крім перелічених вище, передбачає промивання напувальної чаші, перевірку стану електронагрівача і теплоізоляційного шару. Термометром перевіряють температуру води і при необхідності регулюють терморегулятор. Перевіряють опори контуру

заземлення та електричної ізоляції, які повинні становити відповідно не більше 4 Ом та не менше 1 МОм.

Технічну характеристику автонапувалок наведено у таблиці 2.

Знаходять поширення на фермах ВРХ і ізольовані від дії зовнішнього середовища напувалки (рис. 9).

Такі напувалки незамінні при використанні в родильних відділеннях і ветеринарних об'єктах. Маючи добрі теплоізоляційні властивості і можливість підігріву води напувалки виключають замерзання води при низьких температурах.

Таблиця 2 - Технічна характеристика автонапувалок

Показники	АП-1А	ПА-1А	ПА-1Б	ПА-1В	АГК-4А	АГК-4Б
Місткість чаші, л	1,8	2	2	2	60	40
Кількість місць для напування	1	1	1	1	4	4
Обслуговує голів	2	2	2	2	до 100	до 100
Пропускна здатність клапанного механізму, л/хв.	5...26	5...26	5...26	5...26	до 96	до 96
Робочий тиск води в мережі, кПа	40...200	40...196	40...196	40...196	200...500	200...500
Зусилля натискання на важіль, Н	10...20	24,5	24,5	24,5	-	-
Маса, кг	0,75	6	3,6	5,1	46	30,7

Знаходять поширення на фермах ВРХ і ізольовані від дії зовнішнього середовища напувалки (рис. 9).

Такі напувалки незамінні при використанні в родильних відділеннях і ветеринарних об'єктах. Маючи гарні теплоізоляційні властивості і можливість підігріву води напувалки виключають замерзання води при низьких температурах.



Рисунок 9 – Ізольована напувалка на чотири місця

Технічна характеристика напувалки приводиться нижче.

Таблиця 3 - Технічна характеристика ізольованої автонапувалки

Показник	Значення
Матеріал	Удароміцний харчовий поліетилен
Кількість місць для напування	2 або 4
Кількість голів на 1 напувалку	Не більше 25

Ізольовані напувалки мають наступні переваги: міцність корпусу, гігієнічна система захисту води, невеликий вилив води при експлуатації.

2.3.4 Тенденції розвитку обладнання для утримання ВРХ в Західній Європі

Утримання тварин. Однією із основних тенденцій в сучасному молочному скотарстві є скорочення витрат на ремонт стада за рахунок продовження продуктивного життя корів. Одним із ефективних шляхів вирішення цієї проблеми за кордоном вважається створення оптимальних умов для утримання тварин. Розробники нового обладнання для комфортного утримання тварин керуються дослідженнями їх поведінки і при використанні існуючого стійлового обладнання, і в природних умовах.

Виходячи з цього, спеціалісти компанії **«Cowhouse International BV»** (Нідерланди) створили так звану «зону комфорту», яка забезпечує тваринам необхідну свободу переміщень відповідно до їх природних потреб. Проведені за допомогою відеозйомки дослідження показали, що в «зоні комфорту» корови лягають на

45 хвилин раніше, чим у боксах традиційної конструкції.

Відмінною особливістю «зони комфорту» являється комплексне вирішення проблеми розміщення тварин у корівнику. Воно включає в себе усі необхідні технічні аспекти створення для корів умов утримання, максимально приближених до природних.

Це, перш за все, стосується боксу для відпочинку корів Winsconsin, розробленого таким чином, що корови практично не торкаються його конструктивних елементів. Верхні горизонтальні труби розміщені вище, чим у традиційному боксі. Завдяки запатентованим кріпленням конструкції до підлоги, відсутні фронтальні труби, що дає можливість тваринам безперешкодно обертати головою в будь-якому напрямку на 180°, а також без труднощів заходити до боксу і зручно розміщуватись у ньому. Довговічність конструкції боксів Winsconsin забезпечується за рахунок використання при їх виготовленні високоякісної сталі.

Тривалість перебування тварин у лежачому положенні у значній мірі залежить від якості поверхні боксу. Якщо поверхня боксу не комфортна для корови, то значно скорочується тривалість її перебування у лежачому положенні (6...8 годин замість 12...14), що приводить до помітного зниження продуктивності. Крім того, якщо корова лягає, то на відстані 20...30 см від поверхні землі вона перестає контролювати своє тіло і переносить всю його масу у стані вільного падіння на нижні кінцівки. При цьому навантаження на кінцівки при падінні корови дуже велике. На пасовищі воно компенсується пружним природним покриттям, яке також служить доброю опорою при підйомі тварини і попереджує небезпеку ковзання. На відміну від природного ґрунту бетонна підлога в корівниках надто жорстка і незручна, що негативно впливає на копита тварини.

У зв'язку з цим компанія «Cowhouse International BV» випускає спеціальне покриття для боксів. Воно носить назву «підніжний мат» Pasture Mat, який забезпечує комфортні умови для відпочинку корів. Він водночас не жорсткий і не м'який, але в той же час міцний і пружний. Покриття не збирає конденсат, який утворюється при погодних умовах з високою вологістю і легко очищується від забруднень. Тому тварина завжди знаходиться на сухій поверхні, що перешкоджає розмноженню бактерій. У комбінації із шаром тирси або подрібненої соломи мати забезпечують комфортні умови для відпочинку тварин, максимально наближені до природних. На

даний час у тваринницьких приміщеннях багатьох країн світу використовується більше 2,3 мільйонів матів Pasture Mat, що свідчить про їх високу якість.

Складовою частиною «зони комфорту» являється також спеціальна подушка із синтетичного матеріалу Poly pillow, яку призначено для обмеження надмірного переміщення вперед відпочиваючих корів у боксах. Округла форма подушки Poly pillow не перешкоджає кровообігу і не пошкоджує кінцівки. Подушка добре ізолювана і створює одне ціле з матом, що перешкоджає попаданню під неї бруду.

У Нідерландах завдяки застосуванню нових концепцій утримання корів, одною з яких являється «зона комфорту», вдалося продовжити строк їх продуктивності з 3,5 до 4,2 лактацій.

Напування тварин. Однією з обов'язкових умов високої молочної продуктивності корів являється забезпечення їх водою потрібної якості і в необхідній кількості (молоко на 85...87% складається з води) 24 години на добу. Так, для виробництва 1 л молока корові необхідно 3...4 л води (залежно від пори року). Для напування великої рогатої худоби в даний час випускається широка гама напувалок, які ефективно забезпечують водою всі статевовікові групи тварин молочних і м'ясних порід при різних способах їх утримання.

Основні тенденції розвитку обладнання для напування тварин: довговічність, надійність, зручність монтажу і обслуговування, забезпечення потрібного санітарного стану води та скорочення її витрат, можливість роботи в холодну пору року.

Довговічність сучасних напувалок забезпечується, в першу чергу, за рахунок використання для їх виготовлення спеціальних конструкційних матеріалів. Так, індивідуальні напувалки F110 і F130 (рис. 10) фірми «La Buvette» (Франція) виготовлені із спеціальної полірованої сталі AISI 304, а напувальна чаша F30A цієї ж фірми – з алюмінію. Фірма «Suevia Haiges GmbH» (Германія) виготовляє з нержавіючої сталі напувалки моделей 1100 і 1200, а з алюмінію – моделі 98.



Рисунок 10 – Індивідуальна напувалка F130 фірми «La Buvette»

Досить поширеним матеріалом для виготовлення напувалок являється емальований чавун (мод. F11 і F30 фірми «La Buvette», мод. 25R, 19R і 115 фірми «Suevia Haiges GmbH»). В останній час для виготовлення напувалок як індивідуальних, так і групових все частіше використовуються міцні полімерні матеріали. Наприклад, фірма «La Buvette» для індивідуального напування тварин випускає напувалку FORSTAL, виготовлену із високоякісної пластмаси.

Передчасний вихід з ладу індивідуальних напувалок у багатьох випадках виникає внаслідок силової дії на них тварин. Тому надійність індивідуальних напувалок у значній мірі залежить від міцності їх кріплення до стійлового обладнання (мод. F110 і F130 фірми «La Buvette») і кронштейнів спеціальної конструкції (мод. F60 фірми «La Buvette») (рис. 11).



Рисунок 11 – Індивідуальна напувалка F60 з кріпильною арматурою

Висока надійність роботи клапанного механізму, в першу чергу, забезпечується за рахунок високої якості виготовлення його деталей з використанням спеціальних конструкційних матеріалів (нержавіюча сталь, латунь тощо).

Конструктивне виконання вхідного водяного патрубку напувалок і комплект різноманітної з'єднувальної арматури дозволяє реалізувати декілька варіантів під'єднання до неї трубопроводу з водою (наприклад, в напувальці мод. F130 є до дев'яти варіантів підключення), що забезпечує зручність монтажу і прискорює його виконання.

Висока якість очищення напувалок забезпечується за рахунок використання напувальних чаш з поверхнями, які легко миються. Для скорочення якості очищення та скорочення затрат праці індивідуальні і групові напувалки обладнують зливним отвором з пробкою, а групові можуть бути виконані з можливістю їх перевертання (рис. 12).



Рисунок 12 – Схема напувалки F130 EL фірми «La Buvette» і групова перекидна напувалка 5701/5711 фірми «Suevia Haiges GmbH»

В даний час за кордоном широкого поширення набула система утримання великої рогатої худоби у приміщеннях з ненормованим мікрокліматом (корівники без опалення). У цьому випадку, а також при знаходженні тварин на пасовищі до напувального обладнання в холодну пору року висувуються додаткові вимоги – воно не повинно замерзати при мінусових температурах навколишнього середовища. Для попередження замерзання води в напувалках розроблено різні технічні рішення. Напувалки умовно можна розділи-

ти на дві групи: без підігріву води і з пристроями для її підігріву.

Одним із шляхів забезпечення безперебійної роботи напувалок без підігріву води являється надійна теплоізоляція корпусу напувалки і системи підводу води. При цьому напувальна чаша повинна бути закритою і зверху. Цим вимогам задовольняють кулькові поплавкові напувалки серії THERMOLACTM фірми «La Buvette» (40 GV з однією напувальною чашкою, що розраховано на обслуговування 20 корів і 75 GV – з двома чашами на 40 корів) (рис. 13). В конструкції напувалок застосовується принцип термоса, тобто теплоізоляція забезпечується за допомогою подвійної внутрішньої стінки, заповненої поліуретановою піною високої щільності. Температура води підтримується взимку на постійному рівні – 3,5°C. Напувалки аналогічного конструктивного виконання випускає і фірма «Suevia Haiges GmbH» – мод. 630 (з однією напувальною чашею) і 640 (з двома напувальними чашами). Найбільш ефективним способом теплоізоляції системи підводу води являється розміщення трубопроводу нижче глибини промерзання в даній місцевості і підводу його знизу до напувалки.



Рисунок 13 – Кулькова поплавкова напувалка
THERMOLACTM 75 GV

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує наступні дані:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Класифікація ферм великої рогатої худоби.
- 3 Способи утримання великої рогатої худоби.
- 4 Призначення, будова та принцип дії стійлового обладнання для утримання ВРХ: ОСК-25, ОСК-25А, ОСК-Ф-27, ОСП-Ф-26.

5 Призначення, будова та принцип дії обладнання для напування ВРХ: АП-1А, ПА-1А, АГК-4Б.

6 Технічні характеристики вивченого стійлового обладнання та обладнання для напування.

Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Назвіть можливі способи утримання великої рогатої худоби. Їх переваги і недоліки.

2.5.2 Яке стійлове обладнання використовують за умови прив'язного (безприв'язного) утримання худоби?

2.5.3 Назвіть основні елементи стійлового обладнання ОСП-Ф-26 (ОСК-25А), охарактеризуйте їх призначення.

2.5.4 Поясніть принцип дії стійлового обладнання ОСП-Ф-26 (ОСК-25А).

2.5.5 Які напувалки застосовують при прив'язному (безприв'язному) утриманні худоби в приміщеннях (на вигульних майданчиках)?

2.5.6 Поясніть будову і принцип дії напувалки ПА-1А (АП-1А, АГК-4Б).

2.5.7 З якою метою передбачене підігрівання води в напувалці АГК-4Б?

Лабораторна робота № 2

КОМПЛЕКТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ

МЕТА РОБОТИ - ознайомитись з технологіями утримання свиней та вивчити будову і правила експлуатації обладнання для їх утримання.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

– системи утримання свиней [1, с. 29...37; 2, с.280...281; 3, с.10...11];

– стадії утримання свиней [3, с. 11...12].

Ознайомитись:

- зі структурою та призначенням виробничих приміщень свиноферми [3, с.10].

Скласти звіт по роботі:

– номер, найменування та мета роботи;

– системи утримання свиней;

– стадії утримання свиней.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Класифікація і призначення виробничих приміщень на свинофермі.

1.2.2 Системи утримання свиней. Дати їх стислу характеристику.

1.2.3 Стадії утримання свиней. Охарактеризувати їх.

1.3 Рекомендована література

1 Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 730 с.

3 Посібник – практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, В.М. Манько, С.С. Зарайська та ін.; За ред. І.І Ревенка. – К.: Урожай, 1994. – 288 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.2.1 Вивчити:

– будову та принцип дії станкового обладнання для утримання свиней ОСМ-120, ОСМ-60, ССД-2, СОС-Ф-35, КГО-Ф-10.

2.2.2 Ознайомитись з:

– технологією утримання кнурів-плідників; холостих, поросних і підсисних свиноматок; відлучених поросят і ремонтного молодняка; свиней на відгодівлі;

– обладнанням для утримання підсисних свиноматок, відлучених поросят і свиней на відгодівлі в Західній Європі.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки до лабораторної роботи №2.

2.2.2 Комплект станкового обладнання для індивідуального утримання свиноматки.

2.2.3 Автонапувалки ПАС-2А, ПАС-2Б, ПСС-1, АС-Ф-25.

2.2.4 Наочні стенди.

2.2.5 Інструкція з охорони праці на робочому місці.

2.2.6 Література.

2.3 Теоретичні відомості

Технологія утримання свиней і станкове обладнання

Для кожної статевовікової групи свиней (кнурів-плідників, холостих, поросних і підсисних свиноматок, відлучених поросят, ремонтного молодняка, відгодівельного поголів'я) передбачаються відповідні технологія утримання тварин і станкове обладнання.

2.3.1 Технологія утримання кнурів-плідників

На свинарських фермах і комплексах кнурів-плідників утримують індивідуально або групами, у племінних господарствах - індивідуально в станках. Довжина станка – 2,5 м, глибина – 2,8 м, висота - не менше 1,4 м, площа -7 м². Допускається також малогрупове утримання кнурів (по 2-3 голови в станку, але не більше 5). У цьому випадку на одну тварину повинно припадати не менше 3,5...4 м² площі.

Годують і напувають кнурів безпосередньо у станках. При груповому утриманні годівницю ділять суцільними перегородками з таким розрахунком, щоб фронт годівлі на тварину становив не мен-

ше 45 см.

Великий вплив на відтворні функції кнурів має моціон, обов'язковий як при індивідуальному, так і при малогруповому їх утриманні. З цією метою облаштовується прогін довжиною 3...4 км, обладнаний доріжками. У несприятливу погоду кнурів випускають на прогулянки у вигульні двори двічі на день загальною тривалістю 1,5...2 години. В останні роки для активного моціону кнурів стали застосовувати механічні установки УМС-80 (типу «Тренажер»), Прогулянки закінчують за 30...40 хвилин до годівлі.

За кнурами необхідний старанний догляд. Їх регулярно чистять щіткою, а для купання обладнують установку, яка має фіксуючі пристрої і довговорсисті щітки. Температура води для купання 24...30 °С.

Ремонтних кнурів утримують окремими групами, не більше 5 голів у станку, з площею підлоги на одну тварину 1 м² на племінних і 0,8 м² на товарних фермах. На прогулянку і випас їх випускають разом із дорослими тваринами щодня у будь-яку погоду.

2.3.2 Технологія утримання холостих і поросних свиноматок

На племінних і невеликих товарних фермах доцільна режимно-вигульна система утримання свиноматок, за якої їх двічі на день випускають на вигульні майданчики. Загальна тривалість вигулу - 1,5 години. При цьому бажано забезпечити активний, але спокійний прогін до 1...1,5 км.

У літній період рекомендується випас тварин ранком та ввечері. У групових годівницях встановлюють металеві дільники на такій відстані один від одного, щоб фронт годівлі на одну свиноматку був не менше 45 см.

На племінних фермах холостих і поросних свиноматок (до 100...105 днів поросності) утримують по 8...10, а на товарних по 10...13 голів в одному станку при нормі площі станку 1,9...2 м² на одну тварину. На великих свинарських комплексах свиноматок після відлучення порослят, а також ремонтних свинок парувального віку переводять у спеціально обладнані приміщення, де їх штучно запліднюють і утримують протягом 32 днів в індивідуальних станках площею 1,45 м² (0,65х2,24 м). Після перевірки поросних маток розміщують у корпусах для групового утримання по 11...13 голів, де вони знаходяться до 112-го дня поросності, потім переводять їх

у приміщення для підсисних свиноматок.

Для індивідуального утримання свиней використовують різноманітне станкове обладнання.

2.3.3 Технологія утримання підсисних свиноматок

У великих спеціалізованих господарствах практикують безвигульну систему утримання підсисних свиноматок, на племінних і невеликих товарних фермах – вигульну, а також літньо-табірне утримання.

Свиноматок за 3...7 днів до опоросу переводять у свинарники-маточники і розміщують в індивідуальних станках площею 4,5...5,0 м² на свиноматку і 2,0...2,5 м² на гніздо поросят.

На племінних фермах утримання свиноматок у фіксованому стані допускається тільки в перші 10 днів підсисного періоду. Тому в таких господарствах застосовують станки, конструкція яких дозволяє з другої декади після опоросу одну з бокових стінок фіксуючого пристрою перемістити до зовнішньої стінки станка, щоб свиноматка мала можливість вільно переміщуватись у станку. Після відлучення поросят свиноматок переводять у групу холостих, а поросят - у спеціальні приміщення для дорощування.

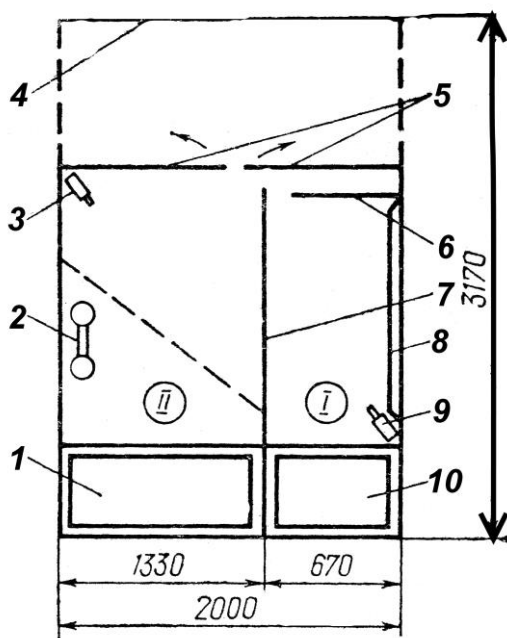
У господарствах і на промислових комплексах використовують станкове обладнання ОСМ-120, ОСМ-60, ССД-2, СОС-Ф-35 тощо. Усі варіанти обладнання мають бокси для фіксованого утримання свиноматок.

Станкове обладнання ОСМ-120 призначено для опоросу 120 свиноматок і утримання їх із поросятами до 30-денного віку. Після відлучення поросят утримують у цих же станках до 90-денного віку. Застосовується на свинарських комплексах по вирощуванню і відгодівлі 12...24 тисяч свиней на рік (при двостадійній технології).

Обладнання представляє собою станки, внутрішні перегородки яких можна переставляти залежно від фізіологічного стану свиноматки і віку поросят. Наявність рухомої перегородки всередині станка дозволяє утворювати в ньому два бокси: для утримання свиноматки та поросят.

Одним із основних недоліків даної конструкції станкового обладнання є суміщення зон годівлі та відпочинку поросят. Крім того, конструкція не забезпечує двостороннього підходу поросят до свиноматки для годівлі.

На рисунку 1 наведено схему розміщення внутрішніх перегородок 5 і 7 при переведенні у станок поросної свиноматки (за 3...5 днів до опоросу). У такому положенні внутрішні перегородки залишаються протягом 7 днів і після опоросу свиноматки.



I – бокс для свиноматки; II – бокс для поросят; 1, 10 – годівниці відповідно для поросят і свиноматки; 2 – установка ІКУФ-1М; 3, 9 – автонапувалки відповідно для поросят і свиноматки; 4 – задня стінка; 5 – задні перегородки; 6 – обмежувальна задня перегородка; 7 – бокова перегородка; 8 – обмежувальна бокова дуга

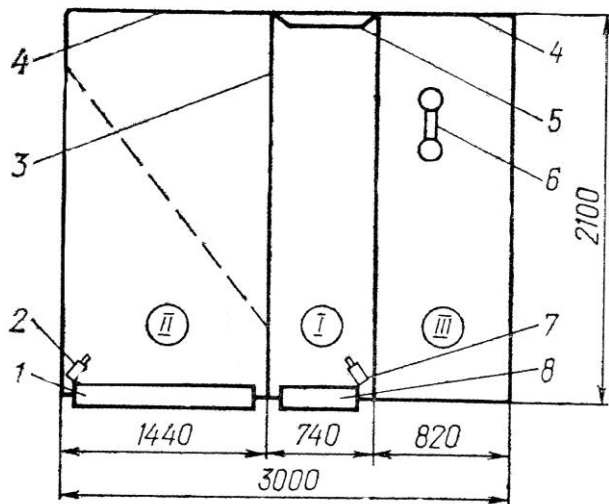
Рисунок 1 – Схема станка ОСМ-120

Після 7-денного віку поросят бокову перегородку 7 переставляють до лівої стінки (показано пунктиром). У такому варіанті станок використовують до 30-денного віку поросят (до переводу свиноматки у приміщення для холостих свиноматок).

Подальша трансформація станка здійснюється так. Задні перегородки 5 відкривають у напрямках, вказаних на рисунку 1 стрілками, і фіксують до бокової стінки (показано пунктиром). Бокові перегородки 7 знімають. Це дає можливість збільшити площу станка. При такому плануванні станка поросят утримують до 90-денного віку, а потім переводять їх у свинарник-відгодівельник.

Технічна характеристика цього та інших варіантів станкового обладнання приводиться в таблиці 1.

Станкове обладнання ОСМ-60 (рис. 2) призначене для проведення опоросів і утримання свиноматок із приплодом до 2-місячного віку на племінних і товарних фермах при годівлі багатокомпонентними кормами.



I – бокс для свиноматки; II – бокс для годівлі поросят; III – бокс для відпочинку поросят; 1, 8 – годівниці відповідно для поросят і свиноматки; 2, 7 – автонапувалки відповідно для поросят і свиноматки; 3 – бокова перегородка; 4 – дверці; 5 – обмежувальна задня дуга; 6 – установка ИКУФ-1М

Рисунок 2 – Схема станка ОСМ-60

Комплект випускається у двох модифікаціях: ОСМ-60-I для годівлі вологими і ОСМ-60-II для годівлі сухими кормами.

Свиноматку за 3...5 днів до опоросу переводять у бокс I і обмежують її переміщення боковою перегородкою 3 та задньою дугою 5. У такому положенні свиноматку утримують 7 днів і після опоросу. При досягненні поросятами 7-денного віку бокову перегородку 3 переставляють вліво (показано пунктиром) і фіксують до стінки станка. При такому варіанті поросят утримують у станку до 60-денного віку, потім їх переводять у приміщення для відлучених поросят, а свиноматку – в приміщення для холостих свиноматок.

Напування водопровідною водою здійснюється із соскової автонапувалки 7, а годівля – із годівниці 8. Для поросят у боксі II розміщені соскова автонапувалка 2 і годівниця 1. Положення їх за висотою регулюють залежно від віку поросят. Конструкція станкового обладнання дозволяє застосовувати одну із систем прибирання гною: механічну з використанням скребкових транспортерів або гідравлічну.

Бокс III для відпочинку поросят обладнаний установкою ИКУФ-1М (позиція 6) для їх обігрівання та опромінення.

Основна перевага станків ОСМ-60 порівняно з ОСМ-120 в тому, що зона відпочинку поросят відокремлена від зони їх годівлі боксом для свиноматки. Можливість фіксації свиноматки дозволяє звести до мінімуму травмування поросят при опоросі і в перші 7 днів після опоросу. Забезпечується також двосторонній підхід поросят до свиноматки. Ізоляція зони годівлі поросят від зони відпочинку створює необхідні зооветеринарні умови утримання, підвищує прирости поросят.

Станки ССД-2 і ССД-2М – спарені двосекційні (рис. 3), призначені для опоросу і утримання двох свиноматок із поросятами. При цьому завдяки об'єднанню фронту годівлі для двох суміжних рядів досягається економне використання площі свинарника.

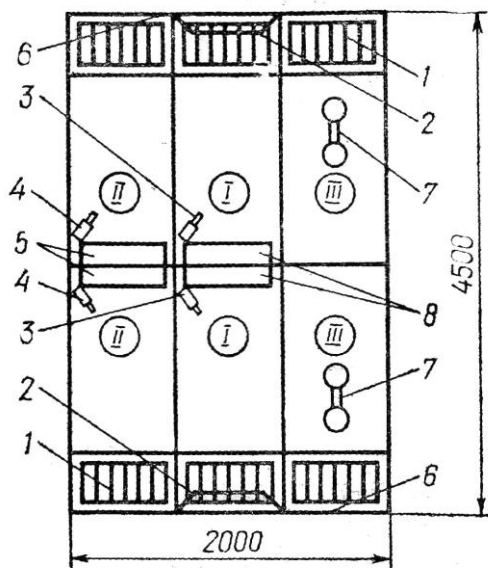
Фіксація свиноматки в станку ССД-2 зменшує ймовірність травмування і задушення поросят, а також зводить до мінімуму затрати праці на прибирання гною. Недолік станка ССД-2 у тому, що свиноматка фіксується на весь підсисний період і позбавлена моціону.

Станки ССД-2 і ССД-2М входять до комплекту обладнання ОСМ-1М, що вписується у типові приміщення шириною 6, 12, 18 і 24 м. Комплект обладнання випускається у двох виконаннях: ОСМ-1М-2 для 60 підсисних свиноматок та ОСМ-1М-4 для 120 свиноматок.

Станки являють собою збірно-розбірну конструкцію, що виготовлено з труб та листового матеріалу з цинковим покриттям.

Передня кромка годівниць регулюється за висотою. Годівниці при очищенні перевертають у бік кормового проходу.

Вода до напувалок подається трубчастими елементами конструкції станка, закільцьованими в єдину систему.

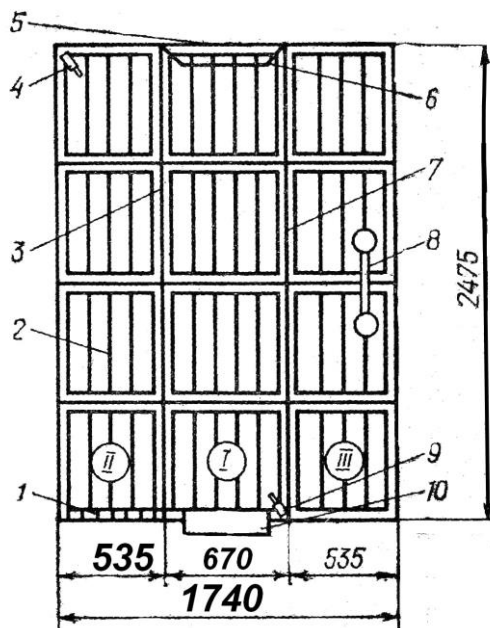


I – бокс для свиноматки; II – бокс для годівлі поросят; III – бокс для відпочинку поросят; 1 – щілинна підлога; 2 – обмежувальна задня дуга; 3, 4 – автонапувалки відповідно для свиноматки і поросят; 5, 8 - годівниці відповідно для поросят і свиноматки; 6 – дверці; 7 – установка ИКУФ-1М

Рисунок 3 – Схема станка ССД-2

Станкове обладнання дозволяє використовувати різні системи прибирання гною: механічну – із застосуванням скребкових транспортерів, що встановлюються у задній частині станків з обладнаною щілинною підлогою, або гідравлічну – самопливну або змивну.

Станкове обладнання СОС-Ф-35 призначено для розміщення порослих свиноматок, їх опоросу і утримання до 35 днів з приплодом. Станок має підняту щілинну підлогу і являє собою конструкцію прямокутної форми, яка складається з трьох боксів (рис. 4): I (для розміщення свиноматки), II (для годівлі поросят) і III (для відпочинку поросят). Годівницю 10 призначено для годівлі свиноматки. Самогодовницю 1 для підгодовлі поросят, довжиною 480 мм, розділено на чотири рівні частини.



I – бокс для свиноматки; II – бокс для годівлі поросят; III – бокс для відпочинку поросят; 1 – самогодівниця для поросят; 2 – щілинна підлога; 3, 7 – огорожа фіксуєчого боксу; 4, 9 – автонапувалки відповідно для поросят і свиноматки; 5 – дверці; 6 – обмежувальна дуга; 8 – установка ИКУФ-1М; 10 – годівниця для свиноматки

Рисунок 4 – Схема станка СОС-Ф-35

Для роздавання кормів застосовують серійні кормороздавачі КСП-0,8А, КЭС-1,7 або КС-1,5; для напування тварин – напувалки АС-Ф-25 (ПБС-1А і ПБП-1А). У боксі для відпочинку поросят є установка ИКУФ-1М.

Розміщують станки над гнойовим каналом, куди гній крізь щілинну підлогу 2 проштовхується тваринами.

За 2...3 дні до опоросу свиноматок переводять у станок і фіксують для того, щоб у післяродовий період зберегти поросят від задущення. Доступ поросят до свиноматки здійснюється під нижніми планками огорожень. Свиноматка утримується у станку протягом всього підсисного періоду. Після цього її переганяють у станок для холостих свиноматок, а поросят зважують і розміщують у станках для відлучених поросят.

Таблица 1 – Характеристика і оснащення станків для підсис-

НИХ СВИНОМАТОК

Технічні засоби та їх показники	ОСМ-120	ОСМ-60	ССД-2	ССД-2М	СОС-Ф-35
Кормороздавачі	КС-1,5, РС-5А	КС-1,5, КШ-0,5	КШ-0,5	КСП-0,8	КЭС-1,7, КСП-0,8, КС-1,5
Автонапувалки	АС-Ф-25 (ПБС-1А, ПБП-1А)				
Засоби для прибирання гною	Механічні та гідравлічні				
Установки для обігрівання та опромінювання поросят-сисунів	ИКУФ-1М				
Потужність нагрівника, кВт	0,25	0,2	0,25	0,25	0,25
Строки відлучення поросят, днів	30	60	26...35	35	35
Загальна площа станка, м ²	6,34	7,65	9,0	10,1	3,64
Площа боксу для свиноматки, м ²	1,4	1,5	1,4	1,51	1,4
Площа відділення свиноматки у розфіксованому стані, м ²	4,52	3,4	-	-	-
Фронт годівлі для свиноматки, м	0,67	0,68	0,65	0,65	0,67
Фронт годівлі на одне поросся, м	0,13	0,14	0,05	0,05	0,05
Маса станка, кг	219	227	230	146	220

2.3.4 Технологія утримання відлучених поросят і ремонтного молодняка

Поросят на дорощуванні утримують залежно від прийнятої технології гніздами (по 8...10 голів) або групами (по 20...25 голів) у станках з площею підлоги 0,35...0,4 м² на одну голову.

Огорожа станка – суцільна, висотою 0,8 м, а біля решітчастої частини підлоги – із металевих решіток.

У свинарниках для дорощування виділять кілька станків (5%

загальної кількості) для утримання слабких, відсталих у рості поросят (не більше 12 голів у станку).

Годують поросят із групових годівниць. Фронт годівлі при цьому дорівнює 20 см на голову. Норми освітлення - такі ж самі, як і для підсисних поросят (75...100 лк).

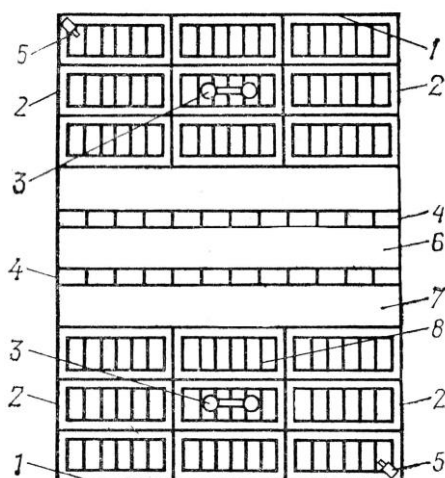
Для утримання відлучених поросят застосовують групові станки КГО-Ф-10.

Станок КГО-Ф-10 (рис. 5) з піднятою щілинною підлогою – це збірно-розбірна конструкція у вигляді окремих кліток. Складається з огорожі 2, рами, підлоги, перегородок, перемичок, самогодовниць 4, дверцят 1. Рама є основою підлоги. Ширина щілин у підлозі (для видалення гною) – 13 мм, суцільної частини – 33 мм. Групова бункерна самогодовниця постійно підтримує рівень корму в міру його поїдання. Годують поросят сухими розсипними комбікормами, напувають з автонапувалок АС-Ф-25 або ПБП-1А (позиція 5).

Після зважування тварин групами по 15 голів розміщують у станках і утримують там протягом 90...110 днів. Після цього їх переводять у цех відгодівлі.

Експлуатують станки КГО-Ф-10 разом із станками для опоросу свиноматок СОС-Ф-35.

Молодняк, призначений для ремонту, до 4-місячного віку утримують гніздами з наступним формуванням у групи по 10 свинок і 5 кнурів, залежно від їх живої маси та віку. Норма площі станка на одну голову на племінних фермах – 1 м², на товарних – 0,8 м². Фронт годівлі на одну голову – 0,3 м. Щоденно тварин двічі випускають на прогулянку тривалістю 1...1,5 години. Для активного моціону тварин на великих промислових комплексах доцільно використовувати механічні установки (типу «Тренажер»).



1 – дверці; 2 – огорожа; 3 – установка ИКУФ-1М; 4 – самогодівниця; 5 – автонапувалка ПБП-1А; 6 – бункер самогодівниці; 7 – настил; 8 – підлога

Рисунок 5 – Схема станка КГО-Ф-10

Технічна характеристика станка КГО-Ф-10 приводиться в таблиці 2.

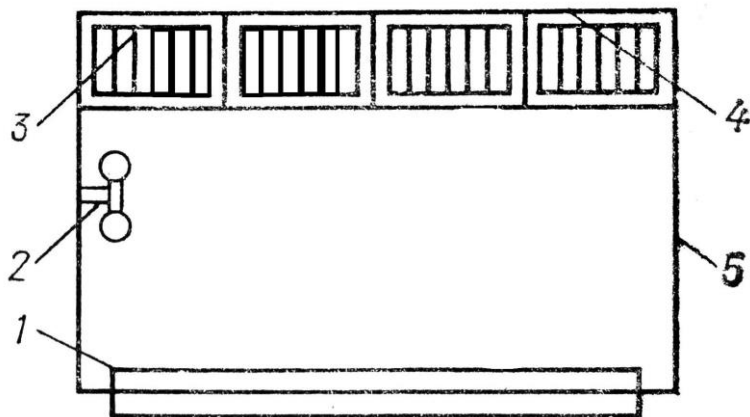
Таблиця 2 – Технічна характеристика станка для відлучених поросят КГО-Ф-10

Показник	Значення
1	2
Тип станка	Груповий
Кількість тварин у станку, голів	15
Тривалість утримання тварин у станку, днів	90...110
Годівля	Сухими розсипними комбікормами
Роздавання кормів	З групової бункерної годівниці
Напування	Автонапувалками АС-Ф-25 (ПБП-1А)
Прибирання гною	Гідравлічне
Обігрівання і опромінювання	Установка ИКУФ-1М

Продовження таблиці 2	
1	2
Потужність установки, кВт	0,25
Норма станкової площі на 1 голову, м ²	0,35...0,4
Габаритні розміри станка, мм	2820х2520х900
Маса, кг	122

2.3.5 Технологія утримання свиней на відгодівлі

Відгодівельне поголів'я розміщують у спеціальних приміщеннях групами по 10...15 голів (але не більше 25) у станку (рис. 6) з площею підлоги 0,8 м² на голову. Огорожа станка (висотою 1 м) - суцільна. Годують тварин з групових годівниць. Фронт годівлі на одну голову становить 0,3 м.



1 – годівниця; 2 – автонапувалка ПАС-2А; 3 – щілинна підлога; 4 – дверці; 5 – огорожа

Рисунок 6 – Схема групового станка для відгодівельного поголів'я

Практика відгодівлі свиней у спеціалізованих господарствах показала, що кращі результати одержують при утриманні 10...12 голів у станку. Особливо це важливо при вирощуванні свиней на бекон. У цьому випадку доцільно застосовувати гніздовий спосіб вирощування і відгодівлі свиней. При відгодівлі підсвинкам живою масою до 30, 50, 70 і 110 кг рекомендується площа станка відповідно 0,35; 0,5; 0,6 та 0,7 м² на голову. Четверта частина площі підлоги станка – решітчаста. Норма освітленості – 25...30 лк.

Технічна характеристика станка для відгодівлі свиней приводиться в таблиці 3.

Таблиця 3 – Технічна характеристика станка для відгодівлі свиней

Показник	Значення
Тип станка	Груповий
Допустима кількість свиней у станку, голів	25
Площа станка на 1 голову, м ²	0,8
Гранична глибина станка (від годівниці до задньої стійки), м	2,7
Годівля	Вологими кормами
Фронт годівлі на 1 голову, м	0,3
Роздавання кормів	Кормороздавачами КЭС-1,7, КС-1,5, КУТ-3А
Напування	Автонапувалками ПАС-2А, ПСС-1А, АС-Ф-25, ПБС-1А
Прибирання гною	Механічне або гідравлічне

2.3.6 Обладнання для утримання підсисних свиноматок, відлучених поросят і свиней на відгодівлі в Західній Європі

Обладнання для утримання свиней випускається фірмами серед яких «Impiahti Zootecnicle Costruzioni Prefabricate» (Італія), «Egeberg Maskinfabric» (Данія), «Big Dutchman» (Германія), «West Totalbyg Aarup» (Данія), групою європейських компаній «ACO funki», «Weda-Damman & Westsrkamp GmbH» (Германія), «VDL Agrotech» (Голландія), «Schauer» (Германія).

Обладнання для утримання підсисних свиноматок. За п'ять-сім днів до опоросу свиноматок розміщують у станках для опоросу, встановлених в окремих секціях, розділених перегородками висотою 500...700 мм. Станки для опоросу деяких фірм представлені на рисунку 7.



«Egebjerg»



«Agro Technology»



«West Totalbyg Aarup»



«ACO funki»



«Egebjerg»



«Big Dutchman»

Рисунок 7 – Станки для опоросу і утримання підсисних свиноматок

Технічні рішення станків забезпечують:

- регулювання ширини станка як по передній, так і по задній частині, а також загальної довжини станка;
- установку на бокових стінках станка спеціальних відкидних

дуг, що перешкоджають швидкому опусканню свиноматки і запобігають придавлюванню поросят (коли свиноматка встає, дуги вільно піднімаються);

- оснащення станків спеціальними зонами відпочинку для поросят із електрообігрівом лампами з інфрачервоним випромінюванням, яке одночасно виконує дезінфікуючі функції;

- можливість включення станків для опоросу в загальну систему автоматизованого роздавання корму із встановленням індивідуальних доз годівлі для кожної свиноматки;

- оснащення станків чашково-ніпельними напувалками для додаткового напування поросят.

Обладнання для дорощування поросят. Дорощування поросят живою масою від 7...8 до 30 кг здійснюється в спеціальних секціях, виходячи з норми 0,5...0,65 м² на одне порося. Залежно від типу годівлі та виду встановлених годівниць кількість поросят в одній секції може змінюватись від 30 до 70 голів.

Станки для дорощування приведені на рисунку 8.



«Big Dutchman»



«West Totalbyg Aarup»



«Egebjerg»



«ACO funki»

Рисунок 8 – Станки для дорощування відлучених поросят

Технічні рішення станків забезпечують:

- можливість включення в загальну систему автоматизованого роздавання корма;

- встановлення бункерних годівниць для годівлі «досхоchu» з вбудованими ніпельними напувалками;

- обладнання в зонах відпочинку поросят підлоги, яка підігрівається (із розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на одне порося) з можливістю регулювання температури (залежно від показань вбудованих термодатчиків).

При виборі обладнання для дорощування поросят звертають увагу на якість бункерних годівниць, які входять до складу станків, і метод регулювання підігріву підлоги в зоні відпочинку поросят.

Обладнання для відгодівлі свиней. Відгодівля свиней живою масою від 30 до 100...110 кг здійснюється у станках аналогічно дорощуванню. Відмінність - висота стінок станків і тип бункерних годівниць, що використовуються.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує наступні дані:

1 Номер, найменування та мету роботи.

2 Системи утримання свиней.

3 Стадії утримання свиней.

4 Призначення вивченого обладнання, будову їх основних вузлів та особливості роботи і регулювання.

5 Технічні характеристики вивченого станкового обладнання.

Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Системи утримання свиней. Дати їх стислу характеристику.

2.5.2 Стадії утримання свиней. Охарактеризувати їх.

2.5.3 На які статевовікові групи рекомендується розбивати поголів'я свиней на фермі?

2.5.4 Охарактеризуйте технологію утримання кнурів-плідників (холостих і поросних свиноматок, відлучених поросят і ремонтного молодняку, свиней на відгодівлі).

2.5.5 Призначення, будова та принцип дії станкового обладнання ОСМ-120 (ОСМ-60, ССД-2, СОС-Ф-35, КГО-Ф-10).

Лабораторна робота № 3

КОМПЛЕКТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ПТИЦІ

МЕТА РОБОТИ - вивчити будову, робочий процес роботи та регулювання обладнання для кліткового утримання та утримання птиці на підлозі.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- системи та способи утримання птиці [1, с. 291...299; 2, с. 42...47];
- зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання і обслуговування птиці;
- класифікацію обладнання для утримання птиці.

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- системи та способи утримання птиці;
- зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання і обслуговування птиці;
- класифікація обладнання для утримання птиці.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Які існують системи та способи утримання птиці?

1.2.2 Які існують способи утримання птиці?

1.2.3 Які переваги і недоліки існуючих способів утримання птиці?

1.2.4 Які зоотехнічні вимоги ставляться до обладнання для утримання і обслуговування птиці?

1.2.5 Дати класифікацію обладнання для утримання птиці.

1.3 Рекомендована література

1 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

2 Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

Виконуючи роботу, студенту необхідно вивчити призначення, будову та технологічний процес роботи обладнання для кліткового утримання птиці КБН-1, БКМ-3, БГО-140, ТБК та технологію вирощування бройлерів на комплектах обладнання ЦБК.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Фрагмент кліткової батареї ОБН-1.

2.2.1 Лінія роздавання та годівлі при напільному утриманні птиці, бункерна годівниця, ніпельна автонапувалка з краплевллювачем, яйцемийна машина ЯМ-1, фрагмент транспортера РТШ-1.

2.2.3 Наочні стенди.

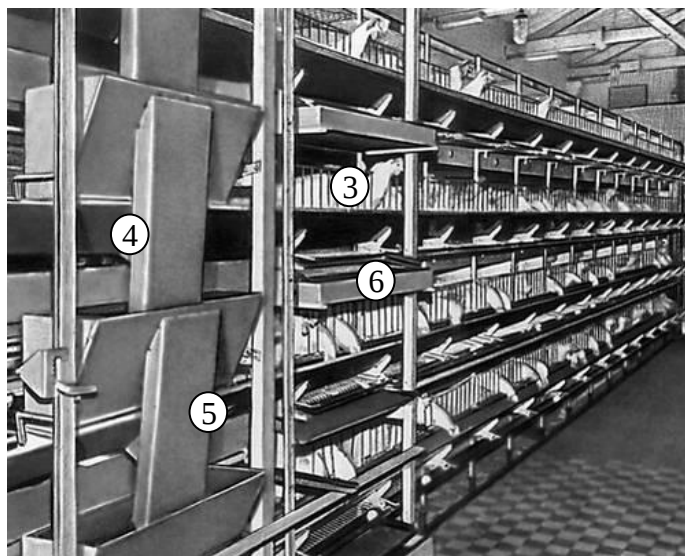
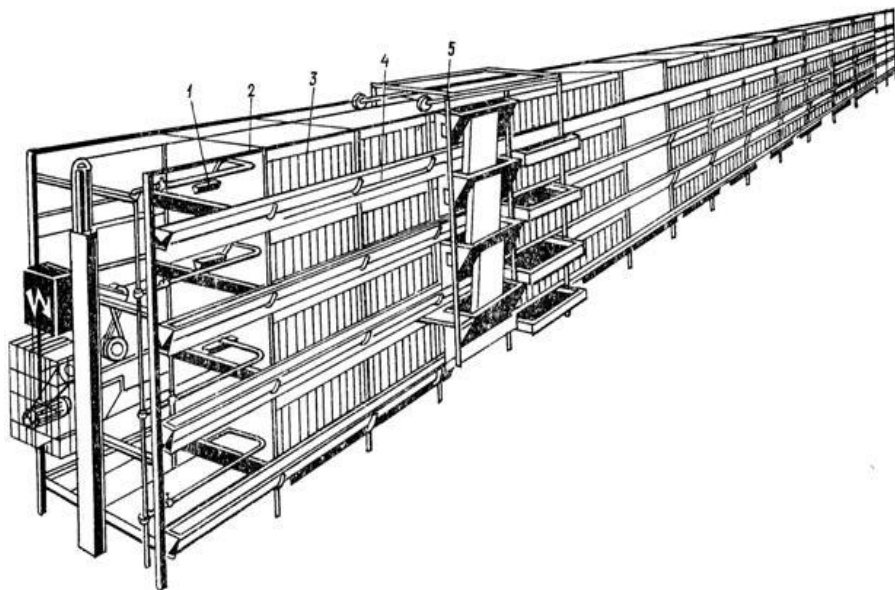
2.2.4 Методичні вказівки до лабораторної роботи №3.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Кліткові батареї для курей-несучок КБН-1. Кліткові батареї КБН чотириярусні, дворядні призначені для утримання курей-несучок промислової череди в приміщеннях висотою 3,6 м і більше. Використання батарей доцільно в недовгих (до 48 м) залах та багатоповерхових пташниках. У клітковій батареї механізоване: роздавання корму, прибирання посліду, напування птиці та збирання яєць.

Основу батареї відповідно до рисунку 1 складає каркас 2, на якому змонтовані клітки 3, годівниці 4, напувалки 1, кормороздавач 5, настил для посліду з прибиральниками посліду та електрообладнання. Каркас складається з вертикальних щитів, що виготовлені зі сталі, профілем якої є кутник. Щити розташовані на відстані 700 мм один від одного.

Каркас батареї поділений по висоті на чотири яруси, кожний з яких має настил з плоского шиферу для збирання посліду. Над настилом змонтовані сітчасті решітки під кутом 6^0 в напрямку яйце-збірних лотків 6.



1 – напувалка; 2 – каркас; 3 – клітка; 4 – годівниця; 5 – кормороздавач, 6 – яйцезбірний лоток.

Рисунок 1 – Кліткова батарея КБН-1 для утримання курей-несучок

Між настилом та підніжною решіткою утворюється простір для посліду. В верхній частині каркасу змонтовано навісний кормороздавач. Клітки першого, другого та третього ярусів зверху огорожені настилами для посліду, а четвертого – сіткою. З обох сторін батареї на кожному ярусі змонтовані жолобкові годівниці, до яких корм завантажує бункерний кормороздавач. Роздавач приводиться до руху електродвигуном через мотор-редуктор і канатно-блочну систему. Роздавач може бути роз'єднаний з приводом спеціальним важелем. В цьому випадку послід видаляється незалежно від процесу кормороздавання.

Жолобкові напувалки 1 для напування курей розміщені вздовж повздовжньої огорожі на кожному ярусі із розрахунку обслуговування двох рядів кліток.

Пристрій для прибирання посліду складається з скребкових візків та канатного приводу. Канатну установку приводить до руху мотор-редуктор.

Пристрій для збирання яєць включає підніжну решітку як самопливний спуск, в кінці якого шарнірно закріплено рамку для утримання яєць від вільного викачування і лоток для накопичення яєць. Лоток змонтовано на рамі навісного кормороздавача. Яйце, яке знесла курка, по похилій підніжній решітці викачується на похилу полку, де підтримується рамкою. Під час руху лотка копер спеціальним важелем піднімає рамку і яйця скочуються до лотка. З лотків яйця перекладають до коробок.

Батареї КБН дозволяють ефективно використовувати виробничу площу. Однак вони мають *недоліки*. Кури знаходяться в різних світлових та температурних умовах, технологічні процеси роздавання корму та збирання яєць не можливо автоматизувати, батарея не вписується до потокової лінії збирання, транспортування і обробки яєць, необхідні широкі проходи в пташниках. Батарею збирають з окремих секцій.

Послід видаляється з ярусів в кінці батареї на поперечний транспортер, розташований в торці пташника.

Таблиця 1 – Технічна характеристика кліткової батареї КБН-1

Найменування параметра	Значення
Габаритні розміри клітки, мм довжина	700 або 900
ширина	455
висота	400
Площа однієї клітки, м ²	0,32
Місткість клітки, голів	6, 7
Площа підлоги клітки на одну голову, мм ²	455...530
Число ярусів	4
Габаритні розміри батареї, мм	
довжина (найбільша)	40520
ширина (по годівницям)	1300
висота	2400
Встановлена потужність, кВт	0,8
Швидкість руху скребків, м/хв.	8,2

2.3.2 Комплекти технологічного обладнання типу ТБК.

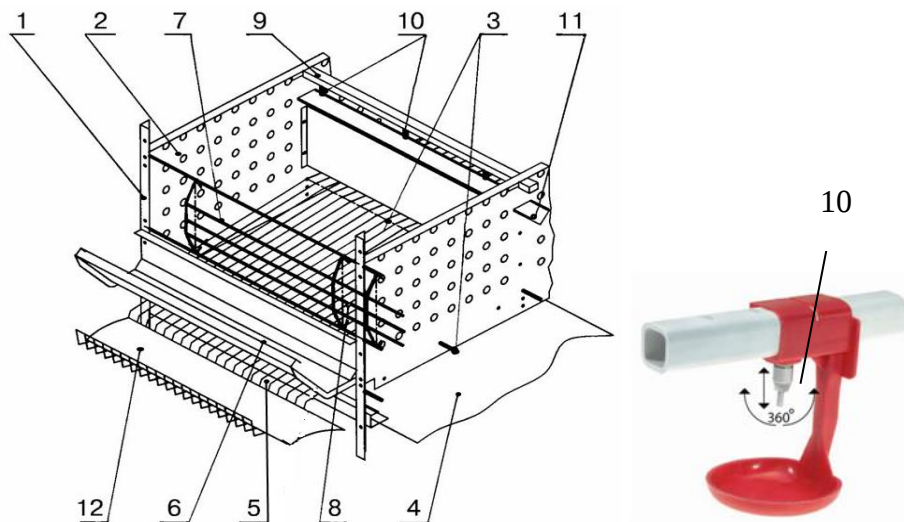
Першими в Україні розроблені й поставлені на виробництво в 2001 році прямоточні батареї **ТОВ «Техна»** (м. Кагарлик Київської обл.) **комплекти обладнання ТБК.**

Прямоточна кліткова батарея для утримання курей-несучок ТБК є сучасної 5-ярусною клітковою батареєю. Батарея повністю механізована й автоматизована, завдяки чому відпадає необхідність у ручній праці під час годівлі, напування й видалення посліду. Устаткування для збору яєць встановлюється на батареї за узгодженням із замовником. До складу кліткової батареї входять (рис. 2): 5-ярусна прямоточна кліткова батарея, приводна станція, натяжний пристрій, візок кормороздавача з бункерами, система напування, кормовий лоток, стрічковий транспортер, електроустаткування, що містить двигуни приводу механізмів, шафи керування й захисту приводу кормороздавачів й механізму збирання посліду, з'єднувальні кабелі.



Рисунок 2 – Загальний вид кліткової батареї типу ТБК

Кліткова частина батареї складається із секції кліток, розташованих в 3-5 ярусів. Основою батареї є перемички, що складаються із двох стійок, які зігнуті з листової оцинкованої сталі товщиною 1,5-2 мм. На стійках закріплюють куточки для підтримки стрічкового транспортера й кронштейна для кріплення кормових лотків (рис. 3). Підлога клітки виготовляють із оцинкованої металевої сітки діаметром 2,4 мм із розміром осередків 25-30 мм і встановлюють під кутом 7° для забезпечення вільного скочування яєць у яйцезбірний лоток. Передні решітки клітки (дверцята) легко відкриваються для посадки птиці. Приводна станція складається з рами, на якій закріплені в спеціальних корпусах приводні вали. У верхній частині рами закріплений мотор-редуктор привода механізму транспортерів збирання посліду.



1 – несуча стійка; 2 – бічна перфорована стінка клітки; 3 – решітки підлоги, що лежить на оцинкованому дроті; 4 – стрічка для збору посліду; 5 – кронштейн для установки годівниці; 6 – годівниця; 7 – дверцята; 8 – скоба для фіксації дверцят; 9 – труба системи напування; 10 – ніпельні напувалки (3 шт.); 11 – V-подібний куточок для збору надлишків води; 12 – стрічка яйцезбору

Рисунок 3 – Схема клітки ТБК для утримання курей-несучок

Механізм роздавання кормів складається із двох бункерів, установлених на візку, що пересувається по рейковому шляху, який змонтований у верхній частині батареї. Корм після завантаження в бункери-роздавачі надходить у годівниці 6 під час його переміщення. Норма видачі корму встановлюється дозатором. Застосування бункерної системи роздавання кормів замість канатно-дискових або спіральних кормороздавачів, дозволяє зменшити ймовірність поширення інфекційних хвороб і рівномірно розподілити корм по всій довжині батареї.

Система напування 9, 10, 11 забезпечує надходження необхідної кількості води в зону напування птиці до ніпельних напувалок вертикальної дії.

На комплекті обладнання ТБК може встановлюватися ліфтова або елеваторна система збору яєць. Система елеваторного збору яєць містить приводні станції яйцезбору (по одній на кожен бата-

рею) і поздовжні конвеєри збору яєць 12, що забезпечують переміщення яєць на торці батарей. Наступний елемент системи – транспортери поперечного яйцезбору, що здійснюють переміщення яєць до яйцесховища, де за допомогою елеватора яйця із всіх ярусів подаються на стіл сортування.

Система ліфтового збору яєць складається із приводних станцій поздовжнього яйцезбору, поперечних конвеєрів збору яєць, поперечного й похилого транспортерів з механізмом підйому й столу яйцезбору. Поздовжній яйцезбір характеризується наявністю механізмів поярусного включення поздовжніх конвеєрів. У неробочому стані поперечний транспортер перебуває на рівні верхнього ярусу й не заважає обслуговуючому персоналу пташника. У вихідному положенні поперечний транспортер може бути на будь-якому ярусі. Поперечний транспортер натискає важелі ввімкнення поздовжніх конвеєрів, і яйця надходять на поперечний транспортер і далі по похилому транспортеру – на стіл яйцезбору.

Збір посліду здійснюється стрічковими транспортерами 4, розміщеними під кожним ярусом батареї.

Кліткове обладнання типу ТБК відповідає всім вимогам птахівників:

1. Оптимальні умови утримання птиці:

- мінімальне використання елементів із пластмас поліпшує гігієнічність і дозволяє робити гарячу мийку під тиском;
- захисний екран з оцинкованої сталі захищає яйце від пошкодження;
- підлогові решітки мають оптимальний розмір клітин сітки;
- здоровий мікроклімат у пташнику.

2. Довговічність:

- кліткове обладнання виготовлене з оцинкованої сталі, що не піддається корозії;
- конструкцією передбачений троєкратний запас міцності;
- у приводах застосовані сталеві термооброблені шестірні;
- оцинковані кріпильні з'єднання із пружинними шайбами;
- сітку виконано з оцинкованого дроту, товщиною 2мм. Її конструкція має максимальну міцність і разом із дротами підтримки виключає прогин;
- можливість натяжки дроту підтримки підлогової сітки й дроту відкриття дверцят.

3. Низькі експлуатаційні витрати:

- у клітковому обладнанні застосовуються енергозберігаючі технології. Встановлена потужність електроустаткування на кожній батареї становить 2,3 кВт;

- щільність посадки птиці дозволяє не застосовувати регулярне опалення в зимовий період;

- системи ліфтового або елеваторного яйцезбору скорочують витрати праці;

- система транспортування яєць із пташників в яйцесховище за допомогою пруткових транспортерів;

- розроблена система планово-попереджувальних ремонтів, що знижує навантаження на слюсарів.

Технічна характеристика кліткового обладнання ТБК для утримання курей-несучок наведена в таблиці 2.

Таблиця 2 – Технічна характеристика кліткового обладнання ТБК для утримання курей-несучок

Найменування параметра	Значення
Кількість ярусів, шт.	3,4,5
Щільність посадки птиці, голів	7
Ширина клітки, мм	610
Глибина клітки, мм	525
Відстань між ярусами, мм	518
Висота фасаду, мм	400
Фронт годівлі, мм	8,71
Площа клітки, м ²	0,32
Площа клітки, що припадає на 1 несучку, см ²	457,5
Діаметр дроту клітки, мм	2,4
Ухил решітки підлоги, град.	6

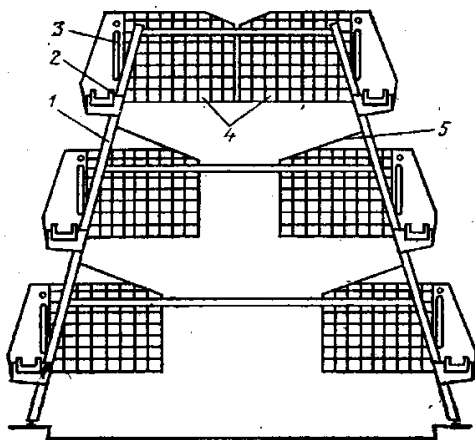
2.3.2 Універсальна кліткова батарея БКМ-3 (рис. 4) призначена для вирощування ремонтного молодняку курей на птахофермах у віці від одного до 140 днів без пересаджування в інші батареї. Каскадне розташування кліток другого і третього ярусів по всій довжині батареї створює кращі умови догляду за птицею, забезпечує більш легкий доступ до птиці, покращує повітрообмін та освітленість.

Весь комплекс обладнання БКМ-3 складається з шести блоків,

призначених для розміщення в пташнику з шириною приміщення 18 м. Поставляється обладнання для приміщень довжиною 72, 84, 96 м.

Блок кліткової батареї відповідно до рисунка 3 має трапецеїдальну форму висотою 2 м. Основою його є металевий каркас з похилими до верху боковими стійками. Відстань між стійками каркасу знизу – 1,8 м, зверху – 0,9 м.

Кожна батарея довжиною 88,5 м має 564 клітки. В клітці розміщується 18 голів птиці або 33 птиці на 1 м² підлоги клітки. Кожна клітка зібрана з металевих решітчастих панелей, які закріплюються на каркасі батареї. Панелі зварні з дроту, оцинковані. На передньої стійці клітки встановлені знімні дверцята для завантаження та вивантаження птиці з кліток.



1 – каркас; 2 – кормороздавач; 3 – дверцята; 4 – клітки; 5 – настил для посліду

Рисунок 4 – Схема кліткової батареї БКМ-3

Настили для посліду другого і третього ярусів нахилені і утворюють просвіт по всій довжині батареї для скидання скребками посліду в траншеї, в яких встановлюється скребковий механізм МПС-1М.

Прибирають залишки посліду з нахилених настилів спеціальними скребками полегшеного типу. Скребки включаються до роботи автоматично або вручну, один-два рази на добу. Запас кормів для поголів'я птиці в пташнику розміщується в зовнішньому бункері БСК-10. Подача корму з БСК-10 до бункерів-дозаторів клітко-

вих батарей здійснюється за допомогою двох шнекових транспортерів - похилого та горизонтального. Кожна кліткова батарея має бункер-дозатор, який заповнюється кормом з горизонтального конвеєра через нижній отвір по напрямному патрубку. З бункера-дозатора корм по напрямним рукавам одночасно поступає до жолобкових кормороздавачів, які встановлені на кожному ярусі кліткової батареї. По металевому жолобу корм роздається за допомогою ланцюга, який рухається по замкненому колу.

Після повного заповнення дозаторів через систему датчиків автоматично вмикаються транспортери. Ланцюгові кормороздавачі вмикаються до роботи по заданій програмі за допомогою годинного механізму 3...4 рази на добу. Привод ланцюгового кормороздавача індивідуальний для кожної лінії від електродвигуна потужністю 1,1кВт. Рух ланцюга здійснюється за допомогою мотор-редуктора та зірочки.

Автонапування птиці здійснюється з мікрочашкових напувалок клапанного типу (рис. 5). В кожній клітці встановлені дві такі напувалки.



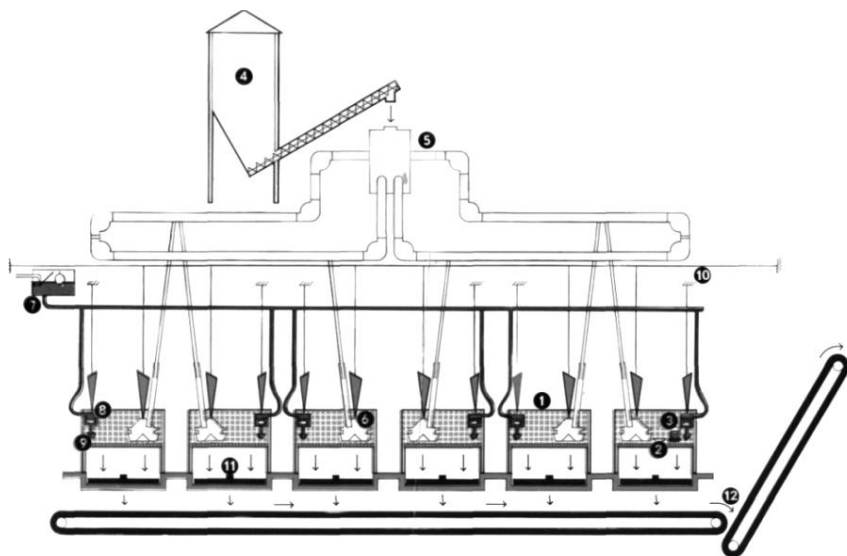
Рисунок 5 – Чашкові напувалки для птиці

2.3.3 Комплект технологічного обладнання БГО-140.

Комплект обладнання БГО-140 призначено для комплексної механізації і часткової автоматизації при вирощуванні молодняку курей від 1 до 140 днів в одноярусних кліткових батареях і годуванні повнораціонними сухими кормами.

Комплект технологічного обладнання БГО-140 можна розміщувати в пташниках з розмірами, 18х72, 18х84, 18х96, 18х102, 12х72, 12х84, 12х96, 12х102 м.

Технологічний процес. В підготовлений і продезінфікований пташник помішують однодобових курчат по 60 голів в кожен клітку 1 (рис. 6).



1 – клітка; 2 – противень; 3 – напувалка вакуумна; 4 – бункер сухих кормів; 5 – роздавач кормів; 6 – годівниця бункерна; 7 – бак для води; 8 – камера поплавкова; 9 – напувалка жолобкова; 10 – системи підвішування; 11 – механізм скребковий; 12 – транспортер скребковий

Рисунок 6 – Комплект обладнання БГО-140

Сітчаста підлога кліток накривається папером і встановлюється противень 2 і вакуумна напувалка 3, яка завантажується кормами вручну. По досягненні курчатами 15-ти денного віку папір, противень і вакуумну напувалку забирають і переводять керування процесом на автоматичний режим. Корми возять завантажувачем ЗСК-10 і завантажують в бункер 4, звідки вони потрапляють в приймальний бункер кормороздавача 5. Кормороздавач послідовно подає корми в бункерну годівницю 6, встановлену в кожній клітці. При заповненні останньої годівниці ваговий датчик вимикає кормороздавач. Керування роботою роздавача кормів виконують налаго-

джуванням реле часу на добову програму годівлі.

Питна вода потрапляє з центрального водопроводу в бак 7, а потім через внутрішній трубопровід в поплавкову камеру 8 і жолобкову напувалку 9. Поплавкова камера закріплена в жолобковій напувалці і підтримує в ній постійний рівень води. По мірі зростання молодняку підіймають бункерні годівниці і жолобкові напувалки за допомогою системи підвішування 10. Через весь ряд кліток пропускають регулюючу лінію ніпельних напувалок. На відстані 160 мм розміщують п'ять ніпельів.

Послід провалюється через сітчасту підлогу і видаляється системою збирання посліду за межі приміщення. По досягненні 140-денного віку птицю реалізують, очищають і дезінфікують приміщення, траншеї і обладнання.

Таблиця 3 – Технічна характеристика складових частин комплекту обладнання БГО-140

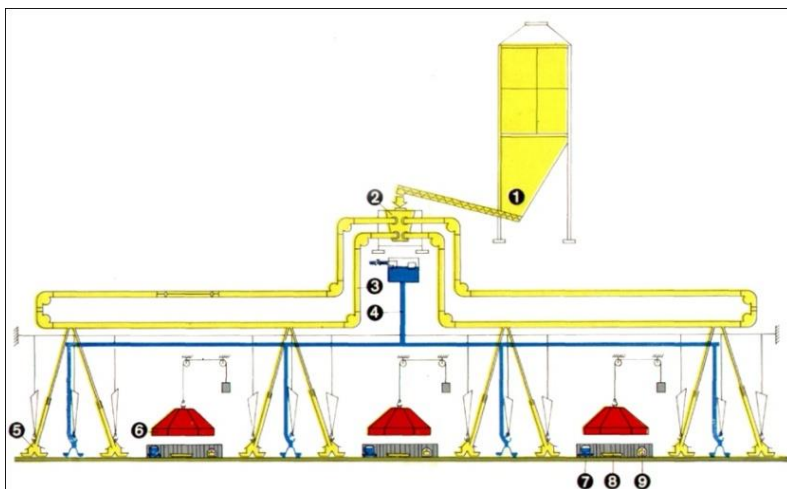
Найменування	Для приміщень розміром, м	
	12х96	18х96
Бункер БСК-10	1	1
Годівниця бункерна підвісна		
кількість на комплект	344	516
Трубопроводи з ніпельними напувалками		
кількість на комплект	16	24
Транспортер повздовжній для прибирання посліду з під батарей		
кількість на комплект	2	3
Транспортер поперечний	1	1
Вентилятор осьовий № 45($W_v = 5500$ м ³ /год.)		
кількість на комплект	30	38
Електрошафа С-4	1	1

2.3.4 Комплект обладнання типу ЦБК.

Широкого поширення в господарствах набув спосіб вирощування бройлерів на глибокій підстилці. Для комплексної механізації виробництва з автоматичним керуванням процесами в пташниках застосовуються комплекти устаткування ЦБК-10 та ЦБК-20, які розраховані для приміщень шириною відповідно 12 та 18 м і обслуговують 20,4 та 30 тис. голів птиці.

Комплект обладнання призначено для комплексної механізації і часткової автоматизації виробничих процесів на птахофабриках і птахофермах з вирощування бройлерів у віці від 1 до 56 днів при підлоговому утриманні і годівлі повнораціонними сухими кормами. Монтаж комплекту роблять в приміщеннях обладнаних системами водопостачання і каналізації, розподілення електроенергії, а також установками для регулювання мікроклімату і світлового режиму.

Комплект складається з наступного (рис. 7): бункер 1, що використовується для зберігання 2-3 добового запасу сухих кормів і постачання їх в приміщеннях складається з місткості і спірального похилого транспортера з електроприводом. У верхній частині розміщена завантажувальна горловина і показчик рівня корму. Роздавач кормів призначено для механізованого роздавання корму у годівниці. Його виконано у вигляді самостійних пристроїв змонтованих у приміщенні: привода - живильника з бункером, трубчатого кормопроводу з поворотними пристосуваннями, бункерних годівниць, телескопічних труб і вагового датчика. Система напування 4 з чашковими напувалками забезпечує подавання курчатам води. До неї відносяться бак з клапаном, призначений для піддержання постійного тиску води в системі, лінії водопроводів з клапанними механізмами. Лінії водопроводів закріплюють до стелі приміщення.



1 – бункер сухих кормів; 2 – привод-живильник; 3 – кормопровід; 4 – система напування; 5 – годівниця бункерна; 6 – брудер; 7 – напувалка вакуумна; 8 – противень; 9 – годівниці

Рисунок 7 - Комплект обладнання ЦБК-10

Приєднання *чашикових напувалок* до трубопроводів здійснюється гумовою трубою. Електричний брудер 6 використовують для місцевого обігріву курчат до 3-х тижневого віку. Брудер обладнано електронагрівачами, які створюють під ним зону нагрітого повітря і автоматичним регулятором температури і апаратами контролю. Він закріплюється за допомогою тросу до перекриття приміщення. Противень 8 виконано у вигляді піддону квадратної форми з бортами, а годівниці 9-у вигляді жолобу прямокутної форми, над якою встановлена дерев'яна вертушка, яка обертається і не дозволяє курчатам залазити в годівницю і сидіти в ній.

Вакуумна напувалка 7 (див. рис. 7) складається з резервуару для води 1 і піддону 2 (рис. 8). Резервуар – це стандартна трьохлітрова банка. Конструкція піддону автоматично підтримує постійний рівень води. Електрообладнання комплексу забезпечує роботу механізмів кормороздавача в автоматичному або ручному режимах, а також роботу брудерів.

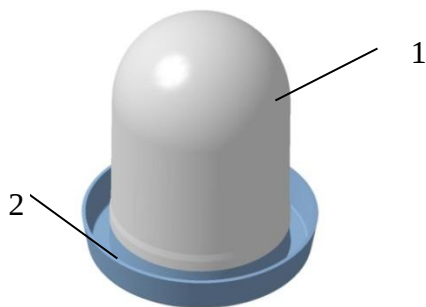


Рисунок 8 – Вакуумна напувалка (позначення по тексту)

Технологічний процес. В добовому віці курчат розміщують під кожним брудером по 500...600 голів. В перші п'ять днів під брудерами розміщують противні 8 (див. рис. 7), а з п'ятого дня до 2...3-х тижневого віку жолобкові годівниці 9, корм в них завантажується руками. Щоб курчата не розбігались навколо брудерів встановлюють огороження. Після 2...3-х тижневого віку годівлі курчат здійснюється тільки з бункерних годівниць 5 з механізацією роздавання кормів. Корми завантажують в зовнішній бункер 1, звідки шнековим похилим транспортером його подають в бункер-живильник 2, з якого канатно-дисковим робочим органом по закритих трубчастих кормопроводах 3 і телескопічних трубах корми надходять в кожную бункерну годівницю. При завантаженні останньої годівниці ваговий датчик виключає привод системи кормороздавання.

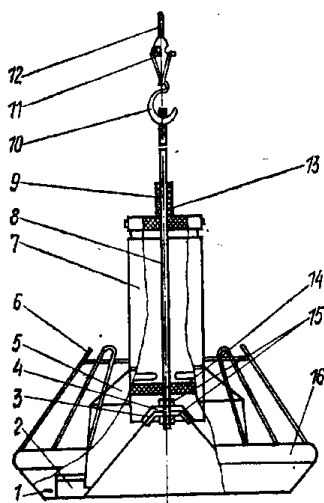
Напування курчат з добового віку здійснюється з вакуумних напувалок 7. Для того, щоб курчата звикали до основного обладнання, після 7-ми днів чашкові напувалки опускають і вмикають їх у роботу, а з 2-х тижневого віку напування здійснюється тільки з чашкових напувалок системи напування 4. Бункерні годівниці і чашкові напувалки знаходяться в пташнику в підвішеному стані, а їх встановлення по висоті здійснюють по мірі зростання птиці. Після вмикання в роботу роздавача кормів і системи напування жолобкові напувалки і огороження брудерів, знімають, дезінфікують і переносять в інше приміщення, а брудери вимикають і підіймають під перекриття.

Процеси розкидання чистої і збирання брудної підстилки і посліду при зміні партії здійснюється загальнофермськими засобами механізації.

Таблиця 4 – Технічні характеристики складових частин обладнання ЦБК-10 та ЦБК-20

Найменування	ЦБК-10		ЦБК-20		
	Для приміщень розміром, м				
	12х84	12х72	18х96	18х84	18х72
БСК-10 (на комплект)	1	1	1	1	1
Кормороздавач	РТШ-1		РТШ-2		
Кількість на комплект	1		2		
Годівниця жолобкова (на комплект)	100	80	200	160	140
Напувалка вакуумна					
Кількість на комплект	100	80	200	160	140
Система напування	СПА-3		СПА-4		
Кількість на комплект	96	78	144	128	104

Бункерна годівниця ЦБК-2-06А відповідно до рисунка 9 місткістю 4,2 кг має конічну форму і виготовлена з листової оцинкованої сталі. Знизу до бункера годівниці на трьох пружинах підвішений піддон. Щоб курчата не потрапляли в піддон, передбачена огорожа. Бункер годівниці розраховано на добовий запас кормів, постійний шар яких підтримується в піддоні відповідно до величини кільцевого зазору між ним і ребром корпусу. Регулюється прохідний перетин між корпусом і піддоном перестановкою пружин на інші отвори.



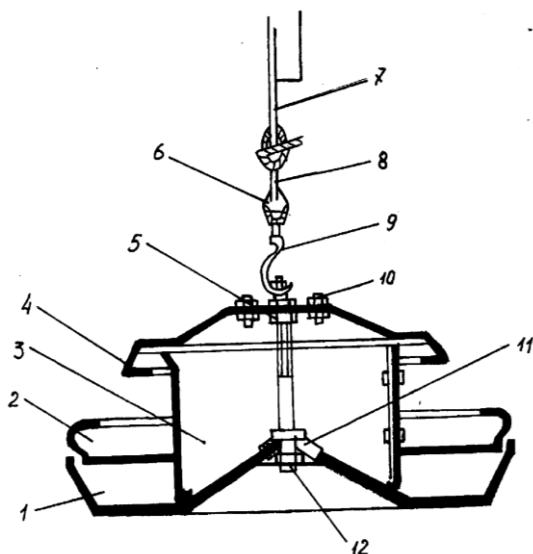
1 – сітка; 2 – кільце; 3 – шайба; 4 – чаша; 5 – розширювач; 6 – огорожа; 7 – бункер; 8,14 – кронштейни; 9 – шнур; 10 – крюк; 11 – підвіс; 12 – вузол; 13 – спуск телескопічний; 15 – гайка; 16 – піддон

Рисунок 9 – Бункерна годівниця ЦБК-2-06А.



Рисунок 10 – Бункерні годівниці для птиці

Підвісні годівниці КЦБ-2А-03.00-01 відповідно до рисунка 11 використовують для мінерального підкорму та гравію, які вручну періодично завантажують в бункер.

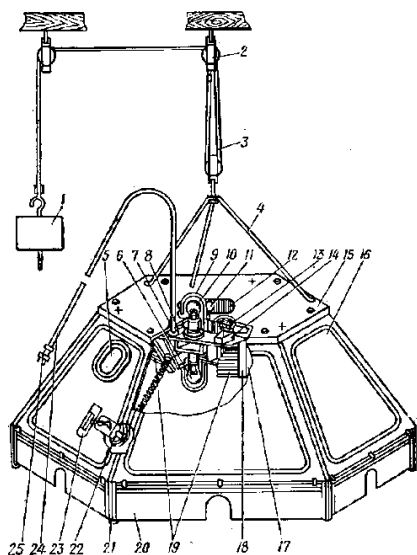


- 1 – піддон; 2 – кільце;
 3 – бункер; 4 – козирок;
 5 – вісь; 6 – підвіс;
 7 – трос; 8 – шнур;
 9 – гак; 10 – кронштейн;
 11 – різьбове з'єднання;
 12 – гайка

Рисунок 11 – Годівниця для мінерального підкорму та гравію КЦБ-2А-03.00-01

Електричний брудер БП-1А забезпечує обігрівання курчат у перші дні життя (від одного до 30 днів). Він складається (рис. 12) з зонта, вентиляційних вікон та пристрою для зміни висоти підвішування. На бічних стінках обігрівача встановлено чотири трубчастих електропідігрівачі. На спеціальних кронштейнах встановлені лампа освітлення, сигнальна лампа та запобіжник. За допомогою температурного реле під зонтом підтримується задана температура в межах 297...311К (24...38 °С). Кожен брудер обігріває 500...600 курчат і має встановлену потужність 1000 Вт. Піднімають та опускають брудер за допомогою системи блоків, тросів та противаг.

Для годівлі курчат у віці від одного до п'яти днів навколо кожного брудера кладуть листи. Напувають курчат з вакуумних напувалок. Після п'яти днів листи забирають і встановлюють жолобкові годівниці, а з 21-денного віку роздають корми за допомогою технологічного устаткування комплексу ЦБК.

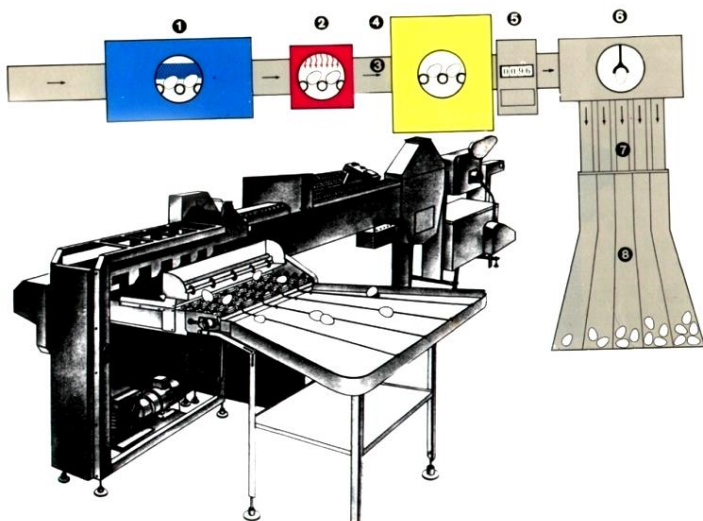


1-противага; 2-блок; 3-канат;
4-система підвіски; 5-оглядове
вікно; 6 - лампа освітлення;
7 - сальникове ущільнення;
8-клемник; 9-захисний пла-
фон; 10-сигнальна лампа; 11-
шибер; 12-вентиляційний ка-
нал; 13-кришка запобіжника;
14-запобіжник; 15-кришка;
16-секція зонту; 17-обігрівач;
18-тримач; 19-нагрівальний
елемент; 20-шторка; 21-стінка;
22-термореле; 24-кабель жив-
лення; 25-штепсельна вилка

Рисунок 12 – Електричний брудер БП-1А

Комплект обладнання ЛОЯ-7,2. Комплект обладнання ЛОЯ-7,2 призначено для автоматичного миття, сортування по вазі, маркування і ручного укладання яєць в клітки для транспортування. Комплект обладнання складається з машини для миття яєць 1 (рис. 13), блоку для сушіння яєць 2, транспортера проміжного 3, овоскопу 4, блоку рахування яєць 5, пневмосортувального пристрою 6, транспортера вивантажувального 7, столу для приймання яєць 8.

Машина для миття яєць забезпечує прийом, замочування, миття, сушіння і передачу яєць на проміжний транспортер. Складається з каркасу, ланцюгово-роликового транспортера, двох блоків щіток, приводу, бака для води, камери для мийки з трубопроводом для подавання в неї води, насоса, блоку для сушіння з вентилятором і повітропроводом. Проміжний транспортер використовують для транспортування чистих яєць через зони овоскопу і підрахунку в зону сортування. Складається з рами, приводу, ланцюгового робочого органу, овоскопуючого пристрою і блоку рахування яєць. Вміщує в себе освітлювач типу СМЯ, що встановлюється на проміжному транспортері.



1 – машина для миття яєць; 2 – блок сушіння яєць; 3 – транспортер проміжний; 4 – овоскоп; 5 – блок рахування яєць; 6 – пневмосортирувальний пристрій; 7 – транспортер вивантажувальний; 8 – стіл

Рисунок 13 – Комплект обладнання для обробки яєць ЛОЯ-7,2

Пневмосортирувальний пристрій призначено для сортування яєць по вазі па п'ять вагових категорій і подавання їх на відповідний канал виносного транспортера. Складається з основи, приводу, транспортера, барабана перекладання, перехідного мостика, збрасувача, датчика тактових імпульсів, пневмоштовкачів, механізму перекладання, ресивера, пневматичних ваг. Вивантажувальний транспортер призначено для транспортування яєць від пневмосортування до прийомного столу, їх орієнтування і маркування. Приймний стіл складається з транспортера, лотка, скату, розподільників, піддона і рами і призначений для накопичення відсортованих яєць.

Технологічний процес. З цеху утримання курей-несучок системою транспортерів яйця подаються на приймальний транспортер лінії обробки. Тут оператор перекладає яйця в машину для миття 1, де вони замочуються і відмиваються теплою водою, за допомогою лавсанових щіток, які рухаються зворотно-поступально. Після миття яйця потрапляють у блок для сушіння 2, де обдуваються по-

вітрям, яке забирається з приміщення. Проміжний транспортер 3 подає чисті яйця в зону сортування через овоскоп 4 і блок 5 рахування.

В **овоскопі** яйця просвічуються лампами освітлювача. Оператор відбирає вручну некондиційні яйця і вкладає їх в чарункову тару. Проходячи через блок рахування, кожне яйце повертає важіль лічильника і дає сигнал на прибор, який підсумовує загальну кількість яєць. Потім за допомогою проміжного транспортера і барабана перекладання яйця потрапляють на пневмосортувальний пристрій 6. Сигнал від датчика ваги потрапляє в блок пневмосортування, зібраний на пневмоелементах, і яйця по вагових категоріях за допомогою барабана і скидача перекладаються в клапани пневмосортувального пристрою. По сигналу блоку пам'яті за допомогою скидача яйця скидаються на механізм перекладання, який опускає їх в відповідний канал виносного транспортера 7 (по вагових категоріях), де вони орієнтуються гострим кінцем вниз, штампуються і перекладаються на прийомний стіл 8. З прийомного столу яйця руками вкладаються в тару по категоріях.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Системи та способи утримання птиці.
- 3 Зоотехнічні вимоги до обладнання для утримання і обслуговування птиці.
- 4 Класифікацію обладнання для утримання птиці.
- 5 Призначення обладнання для кліткового утримання птиці КБН-1, БКМ-3, БГО-140, ТБК, будову їх основних вузлів та особливості роботи і регулювання.
- 6 Особливості технології вирощування бройлерів в комплектах обладнання ЦБК.

Пункти 1, 2, 3, 4 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Які кліткові батареї застосовують для вирощування ремонтного молодняку?

2.5.2 Які кліткові батареї застосовують для вирощування ку-

рей-несучок?

2.5.3 Які кліткові батареї застосовують для вирощування бройлерів?

2.2.4 Які технологічні процеси дозволяє механізувати обладнання для кліткового утримання птиці?

2.5.5 В яких системах утримання птиці використовується обладнання ЦБК?

2.5.6 Призначення електричного брудера БП-1А.

2.5.7 Назвіть складові обладнання ЦБК-20 для вирощування бройлерів.

Лабораторна робота № 4 **МЕХАНІЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ ПЕРЕПЕЛІВ**

МЕТА РОБОТИ - вивчити існуючі механізовані технології і будову, робочий процес та регулювання обладнання для кліткового утримання перепелів.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- породи перепелів;
- корисні властивості яєць та м'яса перепелів.

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- породи перепелів;
- корисні властивості яєць та м'яса перепелів.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Які існують системи утримання птиці?

1.2.2 Які існують способи утримання птиці?

1.2.3 Назвіть породи перепелів, які Ви знаєте.

1.2.4 Назвіть корисні властивості яєць перепілок.

1.2.5 Назвіть корисні властивості м'яса перепелів.

1.3 Рекомендована література

1 Пигарева М.Д. Разведение перепелов/ М.Д. Пигарева. – М.: Росагропромиздат, 1984. – 61 с.

2 Задорожная Л.А. Перепеловодство: приусадебное хозяйство/Л.А. Задорожная. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005 – 93 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

Виконуючи роботу, студенту необхідно вивчити існуючі механізовані технології по утриманню перепелів, а також призначення, будову та технологічний процес роботи обладнання для кліткового утримання перепелів.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Діюча навчально-наукова лабораторія замкнутого цикла для утримання перепелів.

2.2.2 Наочні стенди.

2.2.3 Методичні вказівки до лабораторної роботи № 4.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Санітарно-гігієнічні та зоотехнічні вимоги до утримання перепелів.

Перепели відрізняються великою енергією росту і інтенсивними обмінними процесами. Цим пояснюється висока чутливість їх до порушень білкового, вітамінного і мінерального живлення. Найчастіше хвороби перепелів відбуваються через нестачу або надлишок в раціоні вітамінів або мінеральних речовин і через отруєння хімічними препаратами.

На засвоєння поживних речовин впливають різні фактори мікроклімату пташника, де містяться перепела: температура, вологість та загазованість повітря, ступінь освітленості тощо. Стреси у птахів приводять до уповільнення зростання, зниження продуктивності. Неприятливі фактори нерідко діють разом, а масове захворювання може виникнути при зміні якогось одного фактора. Тому при постановці діагнозу необхідно враховувати всі чинники, здатні викликати захворювання.

Здорова птиця завжди активна, багато рухається. У неї гарний апетит, вона не відмовляється від пиття, але і не п'є воду занадто часто. Оперення у здорової птиці гладке, блискуче, чисте. Пір'я нескошлані і не скуйовджені. Птах добре стоїть на ногах, не заважається на бік, рухові функції крил і ніг не порушені. При вирощуванні, розведенні та відгодівлі перепелів на фермах, коли птах

утримується великими партіями, необхідно строго виконувати наступні ветеринарно-профілактичні вимоги:

1. Розміщувати перепелів у приміщеннях ізольовано від птиці інших видів, в кожному окремому приміщенні утримувати перепелів однієї вікової групи.

2. Своєчасно очищати підлогу кліток від посліду, регулярно мити клітки, годівниці і напувалки та інший інвентар. Знезараження годівниць, напувалок проводити не рідше одного разу на 6 днів. Для цього застосовуються 2%-вий розчин креоліну або 0,5%-вий розчин формаліну.

3. Підтримувати в чистоті територію ферми. При вході у всі виробничі приміщення птахоферми поміщати дезінфекційні бар'єри з килимками з пінопласту або пористої гуми, регулярно поливаючи їх 2%-вим розчином формаліну або 1% -вим розчином їдкого натру.

4. Не допускати контакту персоналу ферми з працівниками, які обслуговують інші види птиці. Інвентар необхідно закріпити за кожним приміщенням. Весь обслуговуючий персонал і відвідувачі забезпечуються халатами, спецвзуттям та шапочками.

5. Дотримуватись санітарних перерв між здачею поголів'я на м'ясо і прийомом нової партії: при заміні дорослої птиці - 15 днів, молодняку - 10 і один раз на рік - 20 днів. Під час санітарних перерв робити дворазову дезінфекцію приміщень: вологе - методом поливу (зрошення) 5% розчином кальцинованої соди або 2-3% гарячим (70 °C) розчином їдкого натру з розрахунку 1-2 мл на 1 м³ і друга - аерозольна формальдегідом з розрахунку 15-20 мл/м³ приміщення. Дрібні предмети та інвентар дезінфікують зануренням в гарячий розчин, спецодяг кип'ятять.

6. Перед кожною закладкою перепелиних яєць на інкубацію проводити дезінфекцію їх і приміщення інкубаторію парами формаліну. Можна використовувати також аерозолі гексахлорфена в триетиленгліколі. При дезінфекції приміщення і обладнання замість марганцевокислого калію можна використовувати хлорне вапно, що містить 20% активного хлору, у співвідношенні 1 частина формаліну і 1 частина хлорного вапна. Для одноразової аерозольної дезінфекції інкубаційних яєць можна також використовувати новий препарат «ВВ-1» - нове комплексне з'єднання органічних компонентів, що володіє потужним бактеріостатичним, бактерици-

дним і фунгіцидним діями. У рекомендованій концентрації (0,25%) нетоксичний, нешкідливий, не викликає алергічну реакцію. Крім широкого спектру антимікробного впливу, чинного протягом усього періоду інкубації, цей препарат знімає статичні заряди, які утворюються в зародку в процесі розвитку, особливо в другому періоді інкубації. У господарствах, неблагополучних щодо колібактеріозу, сальмонельозу та інших гострозаразних хвороб, рекомендується вторинна обробка цим препаратом яєць в період наклеювання. Цим же розчином з успіхом можна санувати інвентар, обладнання, внутрішні і зовнішні поверхні інкубаційних шаф.

7. При використанні білкових і мінеральних добавок до комбікормів необхідно перевіряти їх на бактеріальну забрудненість.

8. Щодня вести спостереження за станом перепелів і споживанням корму і води.

9. Негайно відправляти у ветеринарну клініку падіжну птицю, упаковану в непроникну тару. Діагностика проводиться на підставі лабораторних і патологоанатомічних досліджень. При підтвердженні діагнозу на заразне захворювання за вказівкою спеціаліста ветеринарної медицини проводити дезінфекцію, кратність якої і час витримки приміщення після неї визначає фахівець. Під час епідемії гострих заразних захворювань падіжну птицю спалювати або закопувати в землю на глибину 1,5 м, з тим, щоб запобігти доступу до неї бродячих і диких тварин.

10. При придбанні нових перепелів для поповнення стада або для племінного розведення необхідно новоприбулих птахів розміщувати в окремому приміщенні і протягом місяця тримати окремо від інших птахів (на карантині). Протягом місяця стежать за поїданням кормів. Якщо у перепела гарний апетит і нормальний послід в останні два тижні місяця і він виглядає здоровим, то його можна підсаджувати до решти птиці. У перші два тижні карантину у птаха може погіршуватися споживання корму і стіл через стрес під час перевезення і зміну раціону. Бажано під час першого тижня карантину давати перепелам воду зі слабким розчином марганцевокислого калію. При можливості два рази протягом карантину (з проміжком в тиждень) проводити бактеріологічне та паразитологічні дослідження посліду придбаних перепелів. Це дослідження проводиться в лабораторії ветеринарної поліклініки.

11. При несприятливій обстановці по ньюкаслській хворобі проводити вакцинацію сухою вирус-вакциною з штаму Ла-Сота і В1.

2.3.2 Зоотехнічні вимоги до годівлі перепелів.

При вирощуванні та утриманні перепелів особливе значення має повноцінне годування. Швидке зростання перепелят і висока яйценоскість перепілок проявляються тільки за умови забезпечення їх кормами, що містять всі необхідні поживні речовини: білки, вуглеводи, жири, мікроелементи і вітаміни.

Думки різних дослідників про потреби перепелів у сирому протеїні значно різняться. Проте встановлено, що ці птахи можуть переносити нестачу або надлишок білка без особливої шкоди в таких межах: молодняк віком від 1 до 30 днів – 24...27,51% сирого протеїну в кормі; перепела від 31 до 45 днів – 17...27,5%; перепілки-несучки 21...25%. Найбільша потреба в протеїні спостерігається у перепелят в перші два тижні вирощування.

У середньому в 100 г корму для дорослої птиці повинно міститися 21% сирого протеїну. Головними джерелами обмінної енергії в раціонах перепелів є кукурудза і кормовий жир.

Здоров'я і продуктивність перепелів залежить не тільки від наявності в раціоні достатніх кількостей протеїну, енергії, жирів і вуглеводів, а й від кількості і співвідношення мінеральних речовин, які є необхідною складовою частиною будь-якого кормового раціону.

Основою раціону для перепелів є комбікорми. Із злаків найбільшого застосування в годівлі перепелів знайшли кукурудза, овес, ячмінь і просо. В якості зелених кормів перепелам дають подрібнену зелену траву (різнотрав'я), конюшину, люцерну, кропиву, бадилля буряка, салат, шпинат, зелене листя капусти, коренебульбоплоди - картопля, буряк; в якості вітамінних кормів - моркву, капусту, трав'яне борошно.

Зелені корми перед вживанням ретельно подрібнюють і використовують при приготуванні вологих мішанок. Для збільшення в раціоні перепелів вмісту мінеральних речовин в корм додають крейду, товчену черепашку, товчену шкарлупу яєць, кухонну сіль.

Раціони. Раціони для перепелів повинні відповідати природним особливостям цих птахів, охоче ними поїдатися і не викликати небажаних наслідків.

У Японії птицю часто годують сумішшю, що містить 50% відходів свіжої риби і 50% рису. Для перепелів найкращими кормами є соєве борошно, рибне борошно і кукурудза.

Для утримання одного перепела на рік потрібно близько 8...9 кг корму. Важливо не порушувати режим годівлі, бо це відразу позначиться на кількості і якості яєць. Самки перепелів у період яйцекладки споживають від 21 до 35 г корму, самці – 17...18 г.

Комбікорм для перепелів може складатися і з таких компонентів (у відсотках від загальної маси комбікорму): кукурудза жовта - 20, просо - 15,7, пшениця - 19, соняшниковий макуха - 4,9, молоко сухе - 4, борошно м'ясо-кісткове - 12, борошно рибне - 12, дріжджі сухі - 6, трав'яне борошно - 3, черепашка мелена - 2, сіль кухонна - 0,3, мінеральна добавка - 0,5. У 100 г такого комбікорму міститься 22,6% сухих протеїнів, 2% кальцію, 1,6% фосфору і 0,6% натрію.

В умовах присадибної ділянки раціон перепелів може бути різноманітним. Тут і зернові, і білкові та вітамінні корми, мінеральні добавки, просо, кукурудзяна та ячмінна крупа, борошно трав'яне, картопля варена, морква терта, борошно рибне і м'ясо-кісткове, черепашка, крейда, товчена шкарлупа яєць. Додатковими кормами можуть служити свіжі (не солоні!) кухонні відходи. Комбікорми згодовують як у сухому, так і у зволоженому у вигляді. Орієнтовна витрата на одну дорослу птицю в день може бути наступною: зерномучні корми - пшоно, ячмінна крупа або вівсянка 12 г; білкові - свіжа риба, м'ясний фарш, сир-12 г; вітамінні - морква, капуста, салат, кропива і інша зелень - без обмеження; мінеральні речовини - яєчна шкарлупа, крейда - 3 г.

Перепілки добре несуться, коли їм дають комбікорм, складений для яйценосних курей, у звичайних умовах вони поїдають 22...27 г комбікорму на голову за добу. При годуванні вологими мішанками додаткової води їм не потрібно. Зелень можна згодовувати птиці окремо і не подрібненою. Черепашка мелена та гравій повинні постійно перебувати в годівницях.

Дорослих птахів годують два або три рази на день, в один і той же час. Орієнтовний розпорядок годівлі перепелів взимку:

а) при природному освітленні: в 7 год. роздавання 1/3 денної норми зерна; в 10 і 13 год. - вологих мішанок (вони повинні бути кімнатної температури); в 16 год. - 2/3 денної норми зерна;

б) при штучному освітленні: о 6 годині роздавання 1/3 денної норми зерна; в 10 і 16 год. - вологих мішанок; в 19 год. - 2/3 денної норми зерна. Світло вимикають о 23 год.

Корми насипати в годівниці слід не більше ніж на 2/3 їх глибини, так як перепела сильно розкидають корм. Бажано на годівницях мати загнуті всередину бортики для запобігання розсипів корму.

2.3.3 Механізовані технології утримання перепелів.

Утримання молодняка.

Способи утримання. При утриманні дорослих перепелів у всіх країнах використовується тільки кліткова система. Однак, при вирощуванні перепелят застосовується ще комбінована та підлогова системи. При підлоговому утриманні перепелят підлогу покривають чистою торф'яною підстилкою шаром близько 2 см. Насипають її з розрахунку 3,2 кг сухого торфу на 1 м². Торф додають у міру потреби протягом 30 днів приблизно в 2,5-кратному кількості. В Японії перепелят з добового до 7-денного віку утримують або на підлозі під обігрівальними лампами, або в обігрівальних ящиках. З 8-денного віку їх, як правило, вирощують у клітках.

Конструкція кліток для молодняка (до 3...4 тижнів) може бути різною, але головна вимога - наявність електрообігрівачів. Ними можуть бути або електрообігрівачі, або лампи інфрачервоного випромінювання.

Стінки і підлогу клітки для перепелят роблять з металевої сітки з розміром осередка не більше 10x10 мм. У багатоярусних кліткових батареях дверцята клітки влаштовують в передній стінці. Нижня частина передньої стінки стаціонарна, висотою 7-10 см. Вона оберігає перепелят від випадання з клітки при роздаванні корму, води, заміні папіру або сітки. Верхню частину клітки прикріплюють на шарнірах до нижньої частини. Вона відкривається зверху вниз. Висота клітки, як для молодняка, так і для дорослих перепелів може бути на рівні 14 см. У клітках для молодняка така висота дозволяє легко обслуговувати птицю, для дорослої птиці - запобігати травмуванню голови при спробах перепелів злетіти.

У перші 5...7 днів вирощування в клітках ноги перепелят провалюються в осередки сітки, тому підлогу покривають щільним папіром. Однак іноді у добових перепелят спостерігається слабкість ніг, і на слизькій поверхні вони роз'їжджаються. У цьому ви-

падку краще покривати підлогу кліток тканиною типу мішковини. Після прання її можна використовувати неодноразово. Дуже важливо укласти папір або мішковину рівно, так як частина пташенят інстинктивно ховається під згинами і гине. Забруднену підстилку щодня міняють.

Клітка для молодняка. Ширина 145, глибина 60, висота 30 см. Стінки клітки з металевої сітки з осередками 5x5 мм, підлога - також з сітки з осередками 10x10. Передня стінка є одночасно і дверцятами. Вона повинна відкриватися зверху вниз. Під підлогою встановлюють деко для посліду з листового оцинкованого заліза. У такій клітці можна розмістити 60 добових перепелят. Всередині клітка розділяється на обігрівальне та кормове відділення. В обігрівальному відділенні встановлюється джерело тепла (електрична лампа з абажуром), в кормовому - годівниці і напувалки.

Для першого тижня вирощування перепелят бажано застосовувати годівницю-деко, надалі краще її замінити на жолобкову, яка не дозволяє сідати пташенят в годівницю і забруднювати корм.

Як напувалки бажано використовувати вакуумну напувалку. Для цього найкраще застосовувати чашку Петрі, на дно якої кладуть дерев'яну хрестовину заввишки не більше 5 мм. На неї ставлять догори дном заповнену водою скляну банку ємністю 0,5 л. Вакуумна напувалка необхідна при вирощуванні перепелят протягом першого тижня після вилуплення, так як в інших типах напувалок вони часто тонуть.

Умови утримання.

Температура повітря. Для регулювання температури в клітці її накривають плівкою. З добового до 7-денного віку застосовують обігрів. Перепелята набагато чутливіші до холоду, ніж курчата, тому пташенят тримають під електричним джерелом тепла (36...38 °С). Потім температуру знижують до 27...28 °С, а з 30 денного віку до 20...25 °С. (див. табл. 1)

Таблиця 1 - Температурний режим перепелят віком до місяця

День вирощування	Температура під обігрівачем, °С	Температура в приміщенні, °С
1-7-й	35...36	27...29
8-14-й	30...32	25...26
15-21-й	25...27	23...25

22-30-й	20...22	20...22
---------	---------	---------

Світловий режим. Одним з основних факторів вирощування перепелів є світловий режим: джерела світла, освітленість і тривалість освітлення. Різні джерела світла відрізняються один від одного своїм спектральним складом. У дослідях на перепелах, проведених у різний час, встановлено, що кращі відтворювальні якості забезпечує червона частина спектра. Освітлення червоним світлом не тільки дозволяє домогтися більш ранньої статевої зрілості перепелів, а й забезпечує згодом великі масу яєць і загальну несучість. Кращі результати за продуктивністю перепелів дає вирощування їх при освітленості від 10 до 100 лк. При освітленості 1 лк затримується статевий розвиток птиці, при освітленості 1000 лк перепела дають більш дрібні яйця. Освітленість на рівні годівниць бажано тримати на рівні 10...85 лк. Низька освітленість ускладнює обслуговування птиці, а при зайвій освітленості підвищується збудливість перепелів (зростає кількість травм о клітку при переляку) може виникати і розкльовування, роздзьобування, особливо після настання у перепелів статевої зрілості.

Значно впливає на птицю тривалість освітлення, причому більш сильно, ніж на інші види птахів. Так, перехід від довгого світлового дня до короткого діє на самців перепелів як функціональна кастрація - вони втрачають племінну кондицію на 10...12 днів. Переривчасті режими освітлення (чергування 1 година світла і 2 години темряви) робить позитивний вплив на зростання, розвиток і продуктивність перепелів. Це пояснюється тим, що переривчастий режим освітлення служить регулятором живлення птиці, тобто в період світла птах споживає корм, а в період темряви його перетравлює.

Для перепелят яєчного напрямку в перші два тижні встановлюється цілодобове освітлення (30 лк), потім, скорочуючи його тривалість на 2 години на тиждень, доводять до 17 годин.

Щільність посадки. Щільність посадки перепелят в клітках будь-якої конструкції повинна становити 77 см² на голову до 3-тижневого віку і 115 см² на голову в період віку від 3 до 8 тижнів. Відмінності в щільності посадки перепелят в клітках головним чином пов'язані з забезпеченістю перепелів достатньою величиною кормового фронту.

Фронт годівлі та напування. При вирощуванні перепелят дуже важливо забезпечити їм постійний доступ до корму і води. Величина кормового фронту повинна бути не менше 1,5 см на голову в перші 3 тижні і 2,2...2,7 см на голову - від 3 до 8 тижнів. Велике значення величини кормового фронту для перепелят пояснюється тим, що через невеликі розміри молодняку цього виду птиці не можна застосовувати глибокі годівниці, що забезпечують постійну наявність у них корму. Глибина годівниць в 1 - й тиждень життя перепелят не повинна перевищувати 2 см.

Догляд. Пересадку перепелят у клітки для дорослої птиці роблять у віці 3...4 тижнів. У цьому віці вони вже не так вимогливі до температури навколишнього середовища, їх можна розділити по статі, розміри тіла перепелят вже дозволяють їх утримувати в клітках для дорослої птиці. Пізніша пересадка перепелят небажана, оскільки в клітках для молодняку буде недостатніми кормовий фронт і площа. Крім того, пересадка перепелят безпосередньо перед початком їх яйцекладки викликає її затримку і негативно позначається на їх подальшій яєчній продуктивності.

Збереження перепелят у процесі вирощування в нормальних умовах становить 90...92% в перші 4 тижні життя і 98-99% - у другій 4-тижневий період. Перепели значно меншою мірою схильні до хвороб, якими хворіють інші види сільськогосподарської птиці, тому основною причиною відходу при вирощуванні є різні травми через несправність або низьку якість обладнання. У період вирощування перепелят дуже важливо стежити за свіжістю і чистотою корму та води. У годівницях і напувалках корм і вода не повинні перебувати тривалий час, так як в умовах високої температури вони швидко псуються, що може викликати отруєння молодняку. Воду у вакуумних напувалках міняють щодня, напувалки при цьому обов'язково миють. Клітки щодня слід очищати від посліду.

Сортування по статі. Стать перепелят можна визначити з 20-денного віку, так як їх оперення вже приймає забарвлення, власне дорослим. Самці відрізняються від самок наявністю на грудях коричневого пір'я з чорними цятками і рожевою шкірою в області клоаки. У самок оперення на грудях світло-сіре з великими сірими цяточками, а шкіра в області клоаки синювато-сірого відтінку. Птахів з неясно вираженими статевими відмінностями, як правило, вибраковують і на плем'я не залишають.

При розподілі на статі перепелят з'являється можливість відбору найбільш розвинених самців для використання їх в племінних цілях. Решту самців вирощують для відгодівлі.

Годівля. У перші два дні перепелят годують яйцями, звареними в круту, перетертими з дрібною пшеничною або вівсяною крупою (крупа повинна становити приблизно 1/4 маси яєць), кисляком, круто звареної пшоняної каші. Крім курячих можна використовувати незапліднені перепелині яйця, вибракувані після інкубації за умови ретельної їх перевірки. Одноденних перепелят можна годувати і такою сумішшю: висівки, ячні жовтки, подрібнена свіжа зелень і терта морква. Кормову суміш протирають через сітку з осередками 3х3 мм. Далі молодняк годують пшоном, пшеничною крупою, дрібними борошняними хробаками, крутим яйцем, зеленню. Або роблять суміш з ретельно протертих разом зі шкаралупою перепелиних яєць (або курячих без шкаралупи), пшона, дрібної пшеничної крупи і вареної риби, поверх якої насипають подрібнену зелень з кропиви, кульбаби, деревію та інших трав, крім злакових. Свіжі порції мішанки необхідно підкладати до 6 разів вдень, прибираючи залишки. З четвертого дня яйця поступово виключають з раціону, додавання ж концентратів збільшують. У раціон перепелят можна включати і комбікорм, призначений для курчат бройлерів.

Перший тиждень перепелят годують 5 разів на день, потім число годувань скорочується до 4 разів. У перші 3 тижні перепелятам не можна давати пісок. У 100 г корму для молодняку у віці 1...4 тижні повинно міститися обмінної енергії 1260 кДж (300 ккал), 28% сирого протеїну, не більше 3% сирої клітковини, 1% кальцію і 0,8% фосфору. У віці 5...6 тижнів вміст сирого протеїну зменшується до 17%. Фронт напування для птиці зазвичай встановлюється рівним фронту годівлі або менше його. Витрата корму на утримання перепелят в перший тиждень вирощування становить 3...4 г, а до місячного віку – 15...16 г на голову на добу.

Утримання дорослих перепелів. Приміщення, в яких встановлюють клітки для перепелів, повинні бути теплими, сухими, з гарною вентиляцією. Воно повинне забезпечувати надходження свіжого повітря в розрахунку на 1 кг живої маси птиці не менше 1,5 м³/год. в холодну пору року і не менше 5 м³/год. в теплий період. Такий повітрообмін необхідний при швидкому зростанні перепелів і інтенсивному обміні речовин.

Надходження свіжого повітря в приміщення, де утримуються перепела, не повинно супроводжуватися протягами, так як вони особливо схильні до дії холодного повітря. Одним з перших сигналів про наявність в приміщенні протягів є випадання у птахів пір'я. Перепели стають майже голими, несучість їх знижується, збільшується падіж птиці.

Приміщення для утримання дорослих перепелів можуть бути як з вікнами, так і без них. Останній тип будівель краще. Для штучного освітлення кліток, в яких знаходиться птах, використовують лампи розпалювання (40...50 Вт) або люмінесцентні (ЛДЦ-40).

Тривалість світлового дня є важливим фактором гарної несучості, росту і розвитку перепелів. Встановлено, що 14...16-годинний світловий день забезпечує скорочення витрати корму, але одночасно знижується несучість самок перепелів. Цілодобове освітлення приміщень для маточного поголів'я сприяє збільшенню несучості до 80...90%. Однак при цьому потрібна частіша заміна птиці, так як самки швидко зношуються.

Оптимальна тривалість світлового дня дорослих перепелів – 17...18 год. на добу. Для регулювання світлового режиму застосовують спеціальні автомати для включення електроосвітлення (УПУС-1, 2РВМ та ін.).

Інтенсивність освітлення роблять помірним не більше 20 лк над рівнем годівниці або близько 4 Вт на 1 м². При більш яскравому освітленні дорослі перепела ведуть себе неспокійно, б'ються, роздзьобують один одного, іноді навіть до смерті. Самки негативно реагують на зміну самців і перегруповування, внаслідок чого знижується несучість.

Вологість у приміщеннях, де вирощують перепелів, не повинна бути нижче 50%. При більш низькій вологості перепела більше споживають води і менше з'їдають корму. Якщо така вологість утримується тривалий час, то у птахів знижується несучість, оперення стає ламким, жорстким, перепела мають скуйовджений вигляд. У таких випадках підлогу слід поливати водою або ставити на нього противні з водою для випаровування. Найчастіше таке буває влітку в жарку пору року або при сильному опаленні приміщення. Небажано також підвищення вологості в приміщенні більше 70%. Оптимальна вологість при утриманні перепелів будь-якого віку повинна бути 60... 65%.

Температуру в приміщеннях підтримують на рівні 20...22 °С. Допустимі коливання температури від 18 до 25 °С. При температурі нижче 18 °С, несучість падає. Так, у самок перепелів, яких утримували при температурі 17 °С, несучість була 10...15% в день. У той же час у рівноцінної за віком і походженням групи самок, яких утримували при температурі 20 °С, вона становила 80... 90%.

Утримання дорослих перепелів залежить від мети їх призначення і здійснюється в групових чи індивідуальних клітках. Самок поміщають разом з самцями або окремо. При проведенні племінної роботи, коли потрібен облік несучості самок і походження перепелят, птахів тримають в індивідуальних клітках. Для спаровування самку підсаджують до самця на 15 хв. 1 раз на три дні. Можливо також застосування штучного осіменіння самок.

В клітки для дорослих перепелів молодняк поміщають до початку яйцекладки. Групи птиці, призначеної для отримання інкубаційних яєць, в цьому ж віці комплектують кондиційним за живою масою самцями і самками при співвідношенні 1:2 або 1:4. Надалі часті перегрупування небажані.

У 5...6-місячному віці, коли знижується кількість запліднених яєць, самців замінюють більш молодими. Старих самців переводять у групу відгодівлі. Після заміни самців несучість самок дещо знижується, але вже через сім-десять днів повністю відновлюється. У цих умовах можна збирати яйця для інкубації до 8...9-місячного віку самок. При зниженні несучості до 50% всю партію перепелів переводять у групу відгодівлі.

При спільному утриманні самців і самок в групових клітках було досліджено різне статеве співвідношення птиці в групі (від 1:1 до 1:6). Найвища заплідненість яєць (до 92%) була в групах, де на одного самця доводилося по дві або три самки. З'ясовано, що статеве співвідношення можна розширити до 1:4 або 1:5 в групах до 30...50 голів у клітці. Так, при утриманні перепелів в клітковій батареї КБЕ-1П в кожній клітці розміщують по 30 перепелів. При комплектуванні маточного поголів'я молодняком в клітку садять по 23-24 самки і 6-7 самців. Однак при посадці в клітку 3...5 перепелів на одного самця повинно припадати не більше 2 самок.

Оптимальна щільність посадки і величина груп перепелів можуть бути різними. Наприклад, при вирівнюванні перепелів у гру-

пових клітках щільність посадки може становити від 47 до 80 голів на 1 кв. м підлоги клітки.

Відгодівля і забій перепелів. Дорослих перепелів переводять на відгодівлю у віці 9...10 місяців і коли несучість самок знижується до 50%. При цьому самок відокремлюють від самців, але розміщують їх у тому ж залі в різних клітках. Відгодівлю перепелів здійснюють в опалювальному приміщенні. Якщо приміщення має вікна, то їх слід затемнити або зафарбувати. Для освітлення використовують лампи розпалювання 40 Вт. Інтенсивність освітлення не повинна перевищувати 10...12 лк на рівні годівниці і напувалки, або близько 3 Вт на 1 м² підлоги. У затемненому приміщенні перепела поведуться спокійно і краще відгодовуються. Більш яскраве освітлення робить птахів неспокійними, можливі розкльови та інші ознаки канібалізму. Тривалість відгодівлі становить два-чотири тижні. Температуру в приміщенні відгодівлі підтримують у межах 20... 24 °С. Тривалість світлового дня доводять до 10 год. на добу.

Відгодівлю перепелів проводять в кліткових батареях. Найчастіше використовують батареї КБЕ-1 або КБЕ-2 після прибирання з них електрообігрівачів. У кожную клітку розміщують по 30...50 перепелів. Самців і самок містять окремо.

Годують перепелів 3 рази на день досхочу. Вранці і ввечері дають зернову суміш (кукурудза, просо) з додаванням 5% кормового жиру. Вдень застосовують кормову суміш для дорослих перепелів.

За даними Б. Доманьської (1973 р.), гарні результати на відгодівлі отримують при використанні 20% пареного гороху в суміші з комбікормом для бройлерів. У Японії при відгодівлі молодих самців і самок після яйцекладки протягом двох-трьох тижнів дають тільки зернові корми. Цей метод дуже простий і зручний.

При годівлі перепелів будь-якого віку не можна одразу міняти корм. Різкий перехід від однієї кормової суміші до іншої може привести до виникнення захворювань і навіть падежу птиці. Тому перепелів переводять на раціон, призначений для відгодівлі протягом трьох-чотирьох днів.

Найбільш ефективно відгодівля перепелів здійснюється на кормових сумішах, які мають енергопротеїнове значення 150 або більше. Для підвищення калорійності корму в раціон вводять 3...5% кормового жиру (фосфатиди, технічний жир або фуза).

Підготовка перепелів до забою. Перед забоєм перепелів втримують без корму не менше 4...6 год. У цей період птиці дають воду в необмеженій кількості. Перепелів саджають у сітчасті дерев'яні ящики або клітки розміром 600х600 мм. Ящики ділять на чотири відділення, у кожне відділення садять по 10...15 голів. Ящики повинні бути з кришками. Для попередження травм перепелів при посадці беруть в обхват за спинку. Птицю відправляють на забій з відгодівельного цеху в присутності представника цеху - здавальника і представника забійного цеху. Здачу - приймання птиці оформляють актом або накладною, які підписують представники обох сторін. Ящики або клітки з перепелами подають до місця забою.

2.3.4. Кліткове обладнання для утримання перепелів.

Для групового утримання перепелів застосовують **кліткові батареї КБЕ-1П**. Їх переобладнують з випущених раніше промисловістю п'ятиярусних кліткових батарей КБЕ-1 для курчат у віці 1-30 днів. З кліток видаляють електрообігрівачі, сітчасту підлогу змінюють з нахилом 7° убік годівниці і постачають яйцезбірником. Клітки верхнього ярусу накривають тонкою листовою сталлю або фанерою, щоб оберегти птахів від надлишкового освітлення. У кожній клітці розміщують по 30...50 перепелів.

Зручні для утримання перепелів японські клітки, зразки яких є на НВО «Комплекс». Вони виготовлені у вигляді окремих розбірних щитків з тонких металевих прутів з полімерним покриттям. Клітка має квадратну форму розміром 600х600 мм. Висота кліток в передній частині 125 мм, в задній - 105 мм. Для посадки і виїмки птиці у верхній частині клітки зроблено дверцята. Годівницю встановлюють спереду, а напувалку - позаду клітки. Передня і задня стінки клітки мають додаткові решітки, пересуваючи які, змінюють величину кормових отворів (з урахуванням розміру птиці). Клітки встановлюють на стелажі з траверсами. Число ярусів і кількість кліток в ярусі залежить від розмірів приміщення, об'єму виробництва та інших чинників. У кожен клітку поміщають 30...50 перепелів.

Перепелів утримують також в клітковій батареї югославської конструкції. Вона призначена для групового утримання. Ці батареї зручні в невеликих господарствах, де проводиться селекція. Батарея - п'ятиярусна, висота 1000 мм, ширина - 800 мм. У кожному ярусі по дві клітки. Глибина і висота клітки - по 200 мм. Кожна ба-

тарей має 10 кліток. Виготовляють батарею з тонкої оцинкованої листової сталі. Передня стінка служить дверцятами, яка обертається на вертикальному стрижні і закривається автоматично за допомогою невеликої пружинки. Дверцята виготовляють з оцинкованих смужок висотою 10 мм, відстань між смужками 16 мм. Підлога в клітці сітчаста, похила, з яйцезбірником з боку годівниці. Під підлогу підкладають металеві листи. Годівниця встановлюється перед кожною кліткою, а напувалки між годівницями одна на дві клітки в ярусі. Батарея кріпиться на стіну. Можна встановлювати дві батареї одну над іншою. Нижню батарею розміщують на висоті, яка б забезпечувала можливість обслуговувати птицю нижнього ярусу. У кожному клітку поміщають по 3...6 птахів.

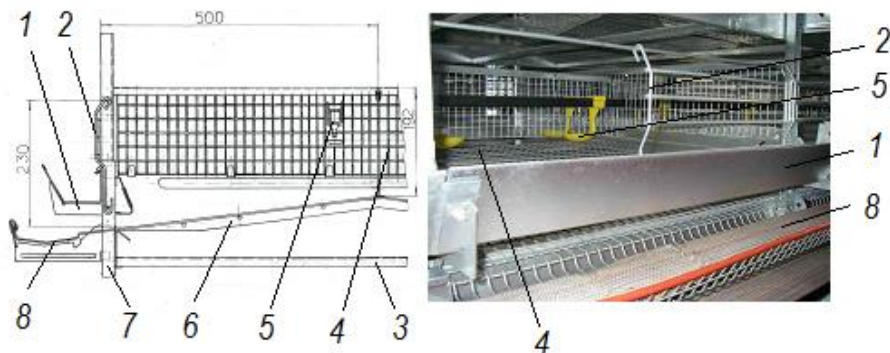
Для утримання перепелів-несучок ПАТ "Завод" Ніжинсільмаш» у співдружності з рядом птахогосподарств розроблено та впроваджено у виробництво **три-чотири-шестиярусне автоматизоване кліткове обладнання ОКП**, яке успішно пройшло Держвипробування. Воно експлуатується в господарствах України, Молдавії, Узбекистану, Білорусі, Росії і приносить споживачам значний економічний ефект.

Для отримання максимальної кількості птахомісць залежно від конструкції будівлі в пташнику шириною 12 м можливо розташування 5 батарей, а в будівлі шириною 18 м можна розташувати 7 батарей. Рами каркасу поставляються в зборі з перегородками. Стійки рам виготовлені з оцинкованої сталі, перегородки з сітки. Відстань між рамами 600 мм. Пол і задня стінка гнізда виготовлені з сітки 16x24 мм, діаметр дроту 2,0 мм. Нахил підлоги 6...8° для плавного скочування яєць. Два варіанти установки дверцят клітки з розміром від кромки жолоба годівлі до дроту дверцят 25 мм або 35 мм забезпечують утримання перепелів різних порід.

Кліткове устаткування ОКП забезпечує оптимальні умови утримання перепелів та реалізацію їх генетичного потенціалу. Склад комплекту:

- бункер зовнішній для зберігання сухих кормів;
- поперечна лінія завантаження корму в мобільні кормороздавачі батарей;
- багатоярусні кліткові батареї (рис. 1, 2);
- система видачі корму в годівниці, що працює в ручному та автоматичному режимах;

- система напування з вузлом підготовки води і регуляторами тиску;
- стрічкова система прибирання посліду;
- електрообладнання;
- система освітлення;
- система вентиляції і обігріву.



1 – годівниця, 2 – дверцята, 3 – стрічковий транспортер для посліду, 4 – клітка, 5 – ніпельна напувалка з краплєвловлювачем, 6 – схил для скочування яєць, 7 – рама, 8 – стрічковий транспортер для збирання яєць.

Рисунок 1 – Схема та фото кліткового устаткування ОКП.

Переваги кліткового обладнання ОКП, що забезпечують довговічність експлуатації.

1. При утриманні птиці:

- дротяні решітки задньої стінки гнізда та сітчасті перегородки забезпечують гарну освітленість і чудову циркуляцію повітря;
- захисний козирок з оцинкованої сталі в районі годівниці захищає яйце від розкльовування і запобігає потраплянню посліду в годівниці;
- стрічкове послідовидалення сприяє поліпшенню гігієни та промсанітарії в пташнику;
- дверцята, що відкриваються в площині передньої стінки гнізда, дозволяють легко, не травмуючи птицю, здійснювати її посадку і висадку;
- система збору яєць поярусна з їх виходом на переставний стіл або ручна з кожної секції;
- кормові жолоба з оцинкованої сталі з внутрішнім бортом виключають втрату корму;
- система підготовки води спільно з регуляторами тиску забезпечує стабільну роботу ліній напування, введення ветпрепаратів та обслуговування.
- напувалки розташовуються безпосередньо в зоні перегородок. Під кожною напувалкою встановлюється краплєвловлювач;
- бункерна (мобільна) система роздавання корму (рис. 2) забезпечує рівномірну видачу корму за допомогою оригінальних дозаторів;
- наявність пластикового профілю на стінках поздовжніх ліній яйцезбору охороняє яйце від насічок.

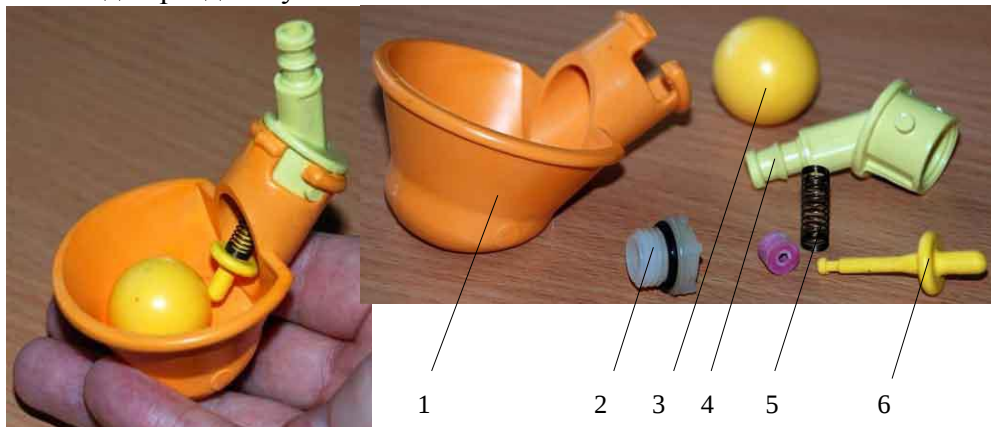


Рисунок 2 – Бункерна (мобільна) система роздавання корму.

2. При експлуатації:

- усі деталі каркасу батареї мають оцинковане покриття, завдяки чому повністю виключена можливість корозії;
- стійки каркасу з швелера забезпечують жорсткість;
- підлогу виготовлено із сітки, нахил підлоги 7° для плавного скочування яєць;
- використовувані матеріали кліткових батарей дозволяють проводити як сухе очищення обладнання при зміні поголів'я птиці, так і гарячу мийку під тиском;
- застосування похилого П-подібного профілю, по якому переміщуються стрічки видалення посліду, запобігає виходу рідкої фракції на підлогу і на несучі частини конструкції каркасів батарей;
- шарнірні колісні пари мобільних кормороздавачів сприяють зменшенню вібрації і зношування напрямних;
- гарантійне і сервісне обслуговування обладнання.

Напувалки чашкового типу. На відміну від ніпельних, напувалки чашкового типу (рис. 3) не підтікають, а також їх можна зв'язати в одну систему. До того ж, носик ніпельної напувалки, перепілки швидко роздзобують.



1 – мікрочашка, 2 - фіксатор, 3 – кулька, 4 – корпус з водопідводним патрубком, 5 – пружина, 6 – тримач.

Рисунок 3 – Чашкові напувалки для птиці.

Чашкова напувалка складається з мікрочашки 1, в якій кріпиться на тримач 6 з пружиною 5 кулька 3. Напувалка монтується до водопровідної труби за допомогою водопідводного патрубку 4. Постійний рівень води в такому типі напувалок підтримується за

допомогою кульки, яка служить поплавком. Коли рівень води падає він опускається і відкриває вихідний отвір для подачі води. Потім піднімається до необхідного рівня та, відповідно, перекриває доступ води.

Як видно з рисунку 3, напувалки чашкового типу мають досить просту конструкцію, легко розбираються-збираються, чистяться.

Ніпельна напувалка НП - 80. Корпус - пластик, ніпелі і внутрішня частина - нержавіюча сталь. Різьбове з'єднання до труби, діаметр ніпеля 3 мм. Пропускна здатність 80 мл/хв. Рекомендовано для дорослого поголів'я.

Рекомендовано використовувати для:

- Маленьких перепелят з 10 доби.
- Дорослих перепелів.
- Курей-несучок.
- Бройлерів різного віку.



Рисунок 4 – Ніпельна напувалка НП-80.

Крапельловлювач К – 25 (рис. 5) виготовлено з пластику і призначено він для запобігання попадання вологи на піддон кліткової батареї.



1- ніпель, 2 – водопровідна труба прямокутного профілю, 3 – крапельловлювач К-25.

Рисунок 5 – Ніпельні напувалки з крапельловлювачами К-25.

Вирощування молодняку сільськогосподарської птиці є важливою ланкою виробничого процесу. Так як в перепельництві термін господарського використання птиці складає 8...10 міс., вирощування особливо актуально. При вирощуванні перепелят в перші 10 днів особливо проблематично їх напування. Вакуумні напувалки, що являють собою скляні банки в чашках Петрі, забуваються кормом, вода нагрівається і швидко закисає. Крім того, процес напування при температурі в приміщенні 30...35 °С досить трудомісткий. Відхід молодняку через недоліки напувалок становить 5...10% (намокання підстилкового матеріалу, засміченість кормом чашок Петрі і т. д.).

В кліткових батареях можна застосовувати різні типи ніпельних напувалок з крапельловлювачами або без них (рис. 6).

Складові елементи *системи водо підготовки* можна подивитися на рисунку 7 та в таблиці 2.



а



б

а – різновиди напувалок, б – водонапірні бачки з системою подачі.
 Рисунок 6 – Елементи систем напування перепелів.

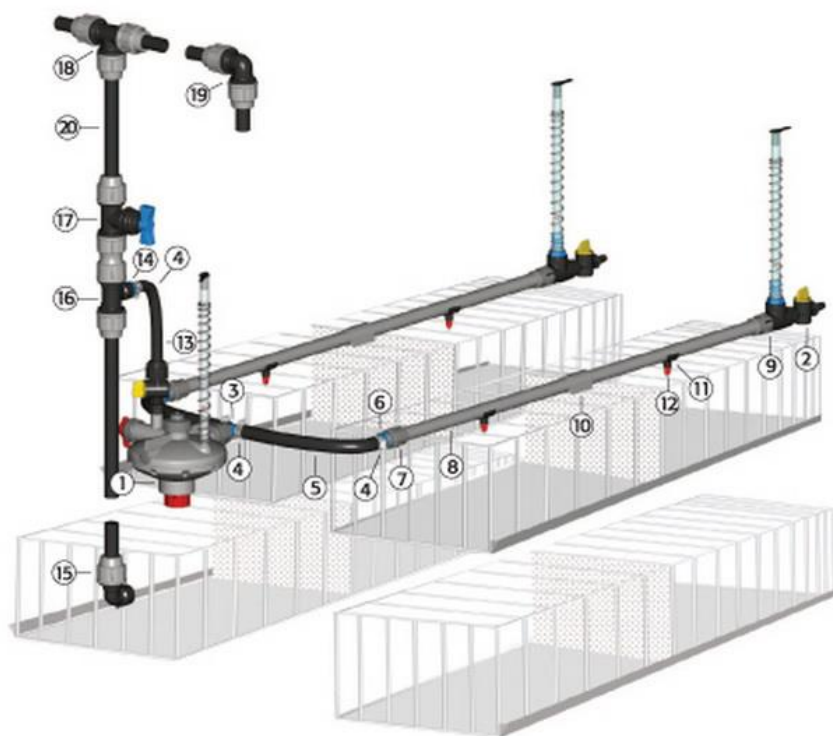


Рисунок 7 - Водопідготовка

Таблиця 2 –Складові елементи системи водопідготовки

Позиція	Опис	Кількість
1	Головний комплект клітки на лінію	B x N
2	Кінцевий комплект клітки на лінію	B x N x L
3	Борідка 19 x 3/4 "Т-подібний шланговий з'єднувач із зовнішньою різьбою	B x N
4	Трубна скоба (нержавіюча сталь)	B x N x (2L +1)
5	М'який шланг 3/4 "(1 метр)	B x N x 3
6	Борідка 19 x 3/4 "Т-подібний шланговий з'єднувач із зовнішньою різьбою	B x N x L
7	Скріплений перехідник з ПВХ з внутрішньою різьбою 25 x 3/4 "	B x N x L
8	ПВХ-труба 25 мм, 3 м завдовжки	
9	Скріплений перехідник з ПВХ з зовнішньою різьбою 25 x 3/4 "	B x N x L
10	Трубне з'єднання 25 мм	
11	Сідловидне з'єднання для різьбового ніпеля 25 мм	
12	Різьбовий ніпель червоний	
13	М'яке з'єднання 1/2 "(1 метр)	B x N
14	Борідка 12 x 3/4 " шланговий з'єднувач із зовнішньою різьбою	B x N
15	Охоплює коліно 25 x 3/4 "	B
16	Трійник з муфтовими кінцями 25 - 3/4 "-25	B x (N-1)
17	Компресійна заглушка 25 x 25	B
18	Т-подібне з'єднання 25 x 25 x 25	(B-1)
19	Коліно 25 x 25	
20	РЕ-труба 25 (Pn4)	B x 6 м
перелік компонентів (B = кількість батарей, N = кількість рівнів на батарею, L = кількість ліній на рівень)		

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Найменування, номер, тему та мету роботи.
- 2 Корисні властивості яєць та м'яса перепелів.

3 Зоотехнічні вимоги до утримання та годівлі перепелів.

4 Механізовані технології утримання перепелів.

5 Призначення обладнання для кліткового утримання птиці КБЕ-1П та ОКП, будову їх основних вузлів та особливості роботи і регулювання.

6 Призначення та перелік основних вузлів системи напування та водопідготовки.

Пункти 1,2 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Які породи перепелів Ви знаєте?

2.5.2 Які кліткові батареї застосовують для вирощування перепелів?

2.5.3 Які параметри мікроклімату необхідні перепелам?

2.2.4 Назвіть зоотехнічні вимоги до утримання перепелів.

2.5.5 Назвіть зоотехнічні вимоги до годівлі перепелів.

2.5.6 Особливості утримання молодняку перепелів.

2.5.7 Особливості утримання дорослого поголів'я перепелів.

2.5.8 Назвіть основні складові та їх призначення кліткового обладнання КБЕ-1П.

2.5.9 Назвіть основні складові та їх призначення кліткового обладнання ОКП.

2.5.10 Переваги кліткового обладнання ОКП.

2.5.11 Основні складові та їх призначення системи напування.

2.5.12 Основні вузли водопідготовки.

Лабораторна робота № 5

**ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ
ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ ТВАРИН І ПТИЦІ**

МЕТА РОБОТИ - ознайомитись з будовою систем водопостачання та ліній напування тварин, а також з їх конструктивними особливостями.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- санітарно-гігієнічні вимоги до питної води [1, с.337...339; 2, с.42];
- визначення та класифікацію систем водопостачання [1, с. 333...334].

Ознайомитись:

- з нормами водоспоживання для різних видів тварин [3,с.152]

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- норми водоспоживання для різних видів тварин;
- санітарно-гігієнічні вимоги до питної води;
- визначення та класифікацію систем водопостачання.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до питної води

1.2.2 Визначення системи водопостачання

1.2.3 Класифікація систем водопостачання

1.2.4 Норми водоспоживання для різних видів тварин

1.3 Рекомендована література

1 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

2 Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та інш.; За ред. І.І. Ревенка. – К: Урожай, 1999.-192с.

З Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/С.В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1985.- 640 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.2.1 Вивчити:

– будову та принцип дії обладнання для водопостачання та напування;

– класифікацію водопідйомних водонапірних споруд та засобів для напування тварин.

2.2.2 Ознайомитись:

– з конструктивними особливостями водопідйомників та водонапірних башт;

– зі складом технологічних ліній напування тварин і птиці.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Автонапувалка для ВРХ АП-1.

2.2.2 Автонапувалки для свиней та поросят: ПАС-2, ПАС-2А, ПСС-1.

2.2.3 Автонапувалки для птиці: вакуумна, жолобкова, ніпельна.

2.2.4 Наочні стенди.

2.2.5 Методичні вказівки до лабораторної роботи № 5.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Водопідйомні водонапірні споруди та обладнання.

За типом робочих органів водопідйомники поділяються на поршневі, відцентрові, вихрові, гвинтові, стрічкові, ковшові, ерліфтні та гідротарнні і комбіновані.

За місцем встановлення щодо вільної поверхні води – на заглиблені і незаглиблені. Останні застосовуються в тих випадках, коли глибина всмоктування є меншою від 10 м.

За кількістю робочих органів, з'єднаних в один агрегат, – одноступеневі і багаступеневі.

Поршневі водопідйомники добре узгоджуються з тихохідними приводами, мають високий к.к.д., але низьку надійність і значну

складність конструкції. Вони не можуть надійно працювати у випадку забрудненої води абразивними речовинами.

Відцентрові і вихрові насоси добре узгоджуються з високошвидкісними електроприводами, але мають гірші властивості початкового пуску в роботу. Вони потребують заходів для початкового заповнення робочих камер насоса водою.

Гвинтові водопідйомники мають гірші напірні властивості і використовуються, як правило, в поєднанні з іншими робочими органами.

Стрічкові, ковшові та ерліфтні установки добре працюють у випадках значного забруднення води абразивними речовинами.

Гідротаранні установки не потребують використання зовнішньої енергії, а використовують енергію перепаду рівнів води і тому можуть успішно працювати на пересіченій місцевості та при спорудженні гребель. В гідротаранних установках коефіцієнт використання води становить 0,6...0,9.

Найчастіше водонапірні споруди об'єднують з резервуарами для накопичення резервного запасу води. До основних типів належать баштові і безбаштові водонапірні споруди.

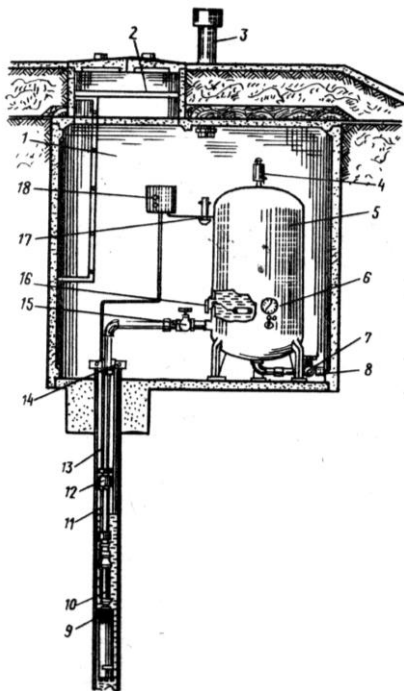
У *баштових водонапірних спорудах* необхідний напір води створюється за рахунок вільного стовпа рідини і тому відкриті резервуари встановлюють на стійках відповідної висоти.

У *безбаштових водонапірниках* необхідний напір води створюється шляхом нагнітання води в герметичний резервуар з повітряною подушкою. Для керування роботою насоса передбачена спеціальна пускорегулювальна апаратура, яка залежно від тиску в резервуарі вмикає або вимикає водяний насос.

В залежності від водопідйомника розрізняють три типи установок: з заглибленими електронасосами (ВУ-7-65); з вихровими насосами (ВУ-5-30); з водострумними установками (ВУ-6-50). Загальною ознакою установок перших двох типів є наявність повітряно-водяного котла (бака).

На рисунку 1 показано загальний вид автоматичної насосної установки ВУ-7-65 з заглибленим відцентровим насосом 10 марки ЭЦВ-6-10-85, який подає воду із бурової свердловини 9, і пневматичним котлом 5, який встановлюється в підземному приміщенні. На котлі монтують повітряний регулятор 16, реле тиску 17, запобіжний клапан 4 і манометр 6. Комбінований клапан 12 встановлю-

ють на водопідйомному трубопроводі 11 на висоті не менш 5 м від статичного рівня води у свердловині.



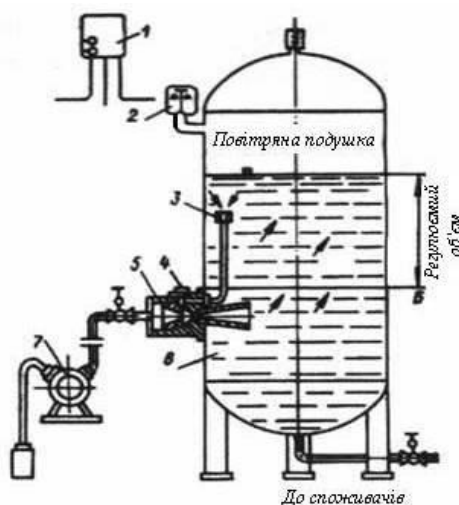
- 1 - підземне приміщення;
- 2 - люк; 3 - вентиляційна труба;
- 4 - запобіжний клапан;
- 5 - пневмогідроаккумулятор (котел); 6 - манометр; 7, 15 - вентилі;
- 8 - трубопровід; 9 - свердловина; 10 - насос;
- 11 - водопідйомна труба; 12 - комбінований клапан;
- 13 - кабель; 14 - опорна плита; 16 - повітряний регулятор;
- 17 - реле тиску; 18 - станція керування.

Рисунок 1 - Загальний вид автоматичної водопідйомної установки ВУ-7-65 з заглибленим відцентровим насосом і пневмогідроаккумулятором

Принцип дії пневмогідроаккумулятора пояснює схема (рис. 2) водопідйомної установки другого типу марки ВУ-5-30, яку обладнано вихровим насосом 7.

Установка працює наступним чином. Вихровим насосом вода подається в повітряно-водяний котел 6, з якого крізь водорозбірну магістраль вона поступає до споживачів. Залишки води накопичуються у котлі та стискають повітря. Як тільки тиск в ньому досягне робочого, реле тиску 2 (в нормальному положенні його контакти замкнуті) розімкне електричну мережу магнітного пускача, електродвигун насосу 7 зупиниться, і вода буде подаватися споживачам тільки під дією стислого в котлі повітря. При зменшенні тиску до визначеного рівня контакти реле замкнуться, і ввімкнеться насос,

який знову почне подавати воду до котла. Установки з вихровими насосами застосовують для підйому чистої води із поверхневих джерел.



1 – станція керування; 2 – реле тиску; 3 – жиклер; 4 – повітряний клапан; 5 – струменевий регулятор – камера змішування; 6 – пневмогідроаккумулятор або повітряно-водяний котел; 7 – вихровий насос.

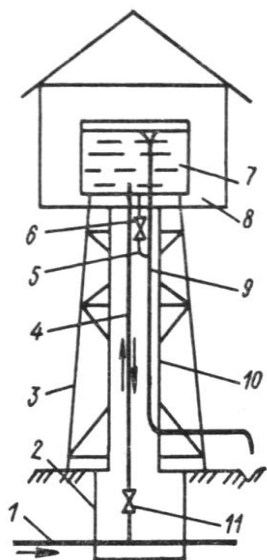
Рисунок 2 - Схема роботи водопідіймної установки ВУ-5-30

В систему водопостачання складовою частиною входять напірно-регулюючі споруди – *водонапірні башти* чи раніше розглянуті *водоповітряні котли*. Вони призначені для забезпечення в водопровідній мережі необхідного напору, регулювання подачі в неї води, а також для утворення необхідних запасів.

Водонапірна башта (рис. 3) складається із опірної конструкції – ствола 3, водонапірного баку 7, шатра 8 і системи трубопроводів: напірно-водопровідної труби 4 із засувкою 11, переливної 9, зливної труби 5 із вентилем або засувкою 6.

Водонапірні башти бувають *шатрові* та *безшатрові*. На тваринницьких фермах найбільш застосовуються збірно-блочні металеві безшатрові башти-колонни марки БР, які промисловість випускає трьох типорозмірів з місткістю бака 15, 25 і 50 м³, при висоті від дна бака до рівня ґрунту 8...30 м. Колонна башти також запов-

нюється водою, в результаті чого загальна її місткість становитиме значно більше паспортної місткості одного баку.



1 – водопровідна труба, 2 – оглядовий колодязь, 3 – ствол, 4 – напірно-розвідна труба, 5 – зливна труба, 6 – засувка зливної труби, 7 – водонапірний бак, 8 – шатер, 9 – переливна труба, 10 – короб, 11 – засувка напірно-розвідної труби.

Рисунок 3 - Схема водонапірної башти

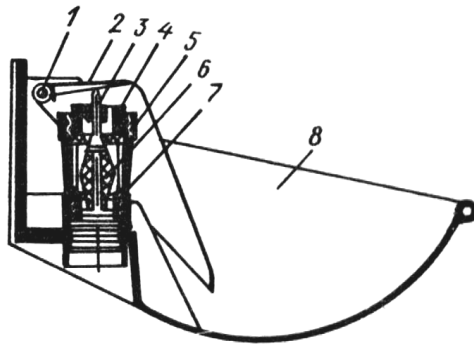
2.3.2. Технологічні лінії напування тварин і птиці.

Класифікація засобів для напування тварин.

Засоби для напування тварин поділяються на стаціонарні і мобільні, індивідуальні і групові. Крім того, розрізняють напувалки за призначенням для певного виду тварин, що враховує їх фізіологічні особливості, наприклад, для великої рогатої худоби, свиней, птиці, овець та інших.

Автонапувалки для великої рогатої худоби.

Індивідуальна стаціонарна автонапувалка АП-1А (рис. 4) призначена для великої рогатої худоби при прив'язному її утриманні. Деталі напувалки виготовлено з пластмаси. Ця педально-клапанна автонапувалка складається з напувальної чаші, корпусу клапанного механізму, гумового амортизатора, сидла клапану, пробки, клапану і педалі. Місткість її напувальної чаші складає 2 л. У притискній пробці 4 є осьовий канал для виведення верхнього кінця стрижня клапану назовні і зливний отвір, крізь який вода відводиться від клапанного механізму в напувальну чашу. Притискна пробка необхідна також для регулювання гумового амортизатора.



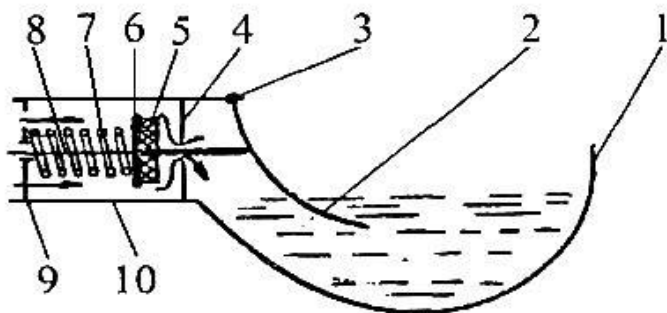
1- вісь педалі; 2 – педаль; 3 – клапан; 4 – пробка; 5 – сідло; 6 – амортизатор; 7 – корпус; 8 – чаша.

Рисунок 4 - Схема автонапувалки АП-1А для великої рогатої худоби

У корівнику з прив'язним утриманням тварин автонапувалку встановлюють на стійці між двома стійлами на висоті 0,5...0,6 м від підлоги. Вона обслуговує двох корів, що стоять поруч. З внутрішнім водопровідом напувалка з'єднується стояком діаметром 20 мм, який вкручено в нижній різьбовий отвір. Другий кінець стояка крізь різьбовий кутник під'єднується до водопровідної мережі.

Напувалка працює таким чином. Вода із водопровідної мережі під дією вільного тиску подається по стояку у внутрішню порожнину корпусу клапана 3. При натиску тварини мордою на педаль 2, яка повертається навколо осі 1, амортизатор стискається, клапан 3 відходить від сідла 5, і вода через щілину, що утворилася, витікає із зливного отвору в напувальну чашу 8. Коли тварина нап'ється і відпустить педаль, клапан під дією пружності амортизатора щільно притиснеться до свого сідла, і надходження води в чашу припиниться. Для нормальної роботи напувалки тиск у водопровідній мережі повинен бути не більш 0,2 МПа.

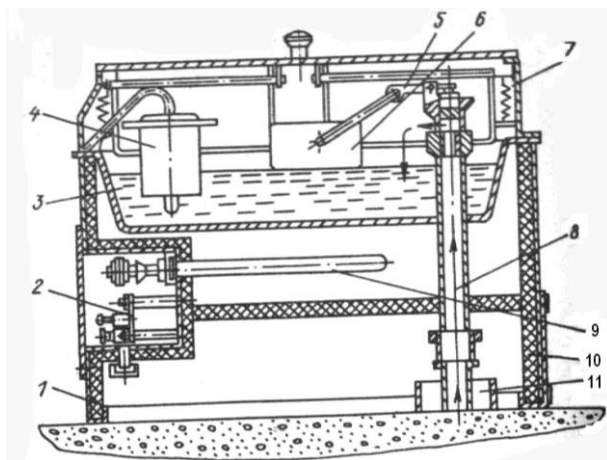
Автонапувалка ПА-1 (рис. 5) має те ж призначення, що і АП-1А, але на відміну від неї чавунна чаша цієї напувалки має масу 7,5кг (замість 0,75 кг), з горизонтально розташованим клапанним механізмом і спіральною пружиною всередині.



1 – чаша; 2 – педаль; 3 – шарнір; 4 – сидло; 5 – прокладка; 6 – клапан тарілчастий; 7 – пружина; 8 - шток; 9 – напрямна штока; 10 - корпус

Рисунок 5 - Схема автонапувалки ПА-1А для великої рогатої худоби

Групова чотирьохмісна автонапувалка з електронідегрівачем АГК- 4А (рис. 6), застосовується для напування худоби в корівниках при безприв'язному утриманні, на вигульних майданчиках і в таборах.



1 – корпус; 2 – температурне реле; 3 – корито; 4 – терморегулятор води; 5 - клапанний механізм; 6 – поплавок; 7 – кришка; 8 – водопровідна труба; 9 – трубчастий електронідегрівач; 10 – теплоізоляція; 11 – стояк.

Рисунок 6 - Схема автонапувалки групової АГК- 4А для великої рогатої худоби

Вона складається з корита 3, яке ущільнене скляноволокнистою ізоляцією 10, напувальної чаші місткістю 60 л, клапанного механізму 5 з поплавковим приводом 6, який підтримує рівень води в чаші на заданій висоті, електронагрівального елемента 9 потужністю 1 кВт і терморегулятора 4. Температура автоматично підтримується в межах від 278 до 287 °К. Одну таку напувалку розраховано на обслуговування 100 голів великої рогатої худоби. Тиск у водопровідній мережі повинен бути в межах 20...350 кПа. Рівень води в чаші підтримується в діапазоні 100...110 мм.

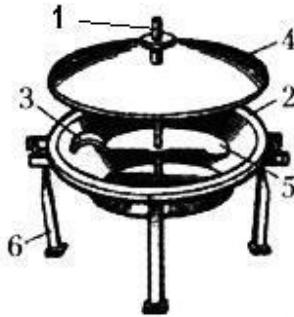
Групову автонапувалку АГК-12 призначено для напування великої рогатої худоби на вигульних майданчиках за безприв'язного утримання, а також на пасовищах. Вона випускається в двох модифікаціях: АГК-12А і АГК-12Б (АГК-12А – для літніх таборів, де немає водопроводу). Вода в напувалку поступає самотіком з цистерни місткістю 3 м³, остання входить в комплект АГК-12А, який складається з двох металевих корит, які сполучено патрубком. Заданий рівень води в коритах підтримується спеціальним пристроєм.

На одному з них для цього є клапанний механізм. Автонапувалку розраховано на обслуговування 150 тварин.

Причіпну водонапувальну установку для великої рогатої худоби ВУК-3 призначено для доставки води і напування тварин на пасовищах і в літніх таборах. У її склад входять водороздавач ВУ-3 і дванадцять пластмасових автонапувалок АП-1А, які сполучено трубопроводом.

Пересувну водонапувальну групову установку ВУГ-3 призначено для напування 110 голів великої рогатої худоби (2 корита по 12 напувальних місць) або 1000 овець (10 корит) на пасовищах і таборах. Вона складається із цистерни місткістю 3 м³, яку встановлено на санчатах, і напувалок з трубопроводом.

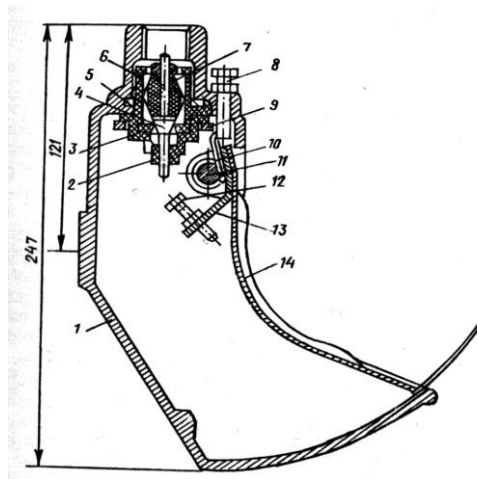
Автонапувалка для овець. Групову автонапувалку ГАО-4 (рис. 7) призначено для напування вівцематок і ягнят в стійловий період. Одночасно обслуговуються 4 вівцематки, а протягом години – до 230 голів. Постійний рівень води в ній підтримується поплавковим механізмом. До водопровідної мережі вона приєднується через гумові патрубки. На дні чаші-резервуару діаметром 500 мм і глибиною 150 мм розміщені клапанний механізм і зливний отвір.



1 – водопровідна труба; 2 – чаша; 3 – поплавець ; 4 – кришка; 5 – важіль-балансир; 6 – стояк (ніжка)

Рисунок 7 – Групова автонапувалка ГАО-4 для овець

Автонапувалки для свиней. Самоочисна автонапувалка для свиней чашкова клапанного типу ПСС-1 (рис. 8) використовується на свинарських комплексах промислового типу і свинофермах в свинарниках із станковим і безстанковим утриманням свиней різного віку.



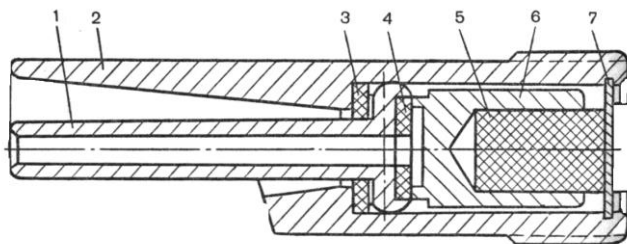
1 – напувальна чаша; 2 – кришка клапана; 3 – сідло клапана; 4 – клапан; 5 – прокладка ущільнююча; 6 – стакан; 7 – амортизатор; 8 – регулювальний болт натискного важеля; 9 – планка притискна; 10 – пружина; 11 – вісь кришки напувальної чаші; 12 – регулювальний болт ходу клапана; 13 – натискний важіль; 14 – кришка напувальної чаші

Рисунок 8 - Схема автонапувалки індивідуальної ПСС-1 для свиней

Напувалка (рис. 8) складається із напувальної чаші 1 місткістю 0,3 л і вертикально розташованого клапанного механізму, який складається із стакана 6, усередині якого розміщується клапан 4. Він перекриває зливний отвір в сідлі 3 за допомогою гумового амортизатору. Він відкривається при натисканні на кришку 14 (педаль) напувальної чаші.

Тварина, яка натискає мордою на кришку, відкриває її і отримує доступ до води, що знаходиться в напувальній чаші 1. Опускаючись всередину чаші, кришка за допомогою регульовального болта 12 притискного важеля 13 відкриває клапан 4, і вода із водопровідної мережі поступає в чашу. Коли тварина нап'ється, вона звільнить кришку, яка під дією пружини 10 повернеться в первинне положення. При переміщенні кришки вгору звільнений від навантаження клапан закривається, і доступ води в напувальну чашу припиняється, а залишки корму, внесені тваринами при напуванні, викидаються з чаші назовні. Тому, напувалка ПСС-1 називається самоочисною. Для нормальної роботи автонапувалки тиск у водопроводі повинен бути не нижчим 0,4 МПа. Кожна з них при великогруповому утриманні обслуговує до 30 свиней.

Індивідуальну безчашкову соскову автонапувалку ПБС-1 (АС-Ф-25) (рис. 9), призначено для напування свиней при груповому і індивідуальному утриманні в свинарниках і на вигульних майданчиках. Вона складається із циліндричного корпусу 2 діаметром 24 мм, в середині якого вільно поміщається сосок 1, який виконано у вигляді порожнистої трубки з внутрішнім діаметром 6,5 мм; клапану 6 і двох ущільнюючих прокладок 3 і 4.



1 – сосок; 2 – корпус; 3, 4 – ущільнюючі прокладки;
5 – амортизатор; 6 – клапан; 7 – упор

Рисунок 9 - Схема соскової безчашкової напувалки
ПБС-1 (АС-Ф-25)

Під час напування тварина забирає сосок 1 разом із носком корпусу 2 і стискає їх. При цьому сосок переміщується до зіткнення із носком корпусу, а між ущільненням в соску і кільцевим пояском клапану 6 утворюється щілина, через яку вода поступає безпосередньо в рот тварини. Коли вона нап'ється і випустить із рота сосок, той під дією тиску води повернеться в початкове положення, і надходження води в напувалку припиниться. При тиску в системі від 0,08 до 0,35 МПа витрата напувалки складає 1,33 л/с. Одну соскову напувалку розраховано на обслуговування 20... 30 свиней.

Соскові напувалки (рис. 10) низьконапірні, їх підключають до водоводу через проміжний (зрівняльний) бак, встановлений вище за нього на 2... 3 м, що забезпечує надходження води до напувалок самопливом. Останні вмонтовують на висоті 420...450 мм від рівня підлоги так, щоб вісь соска було відхилено від вертикалі на кут 45...60°.

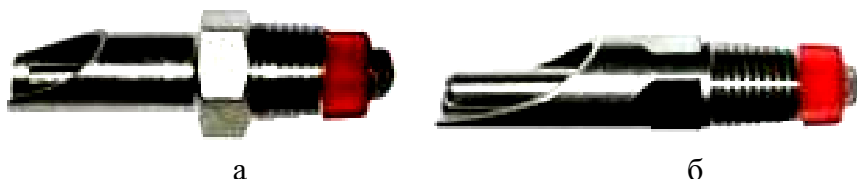


Рисунок 10 – Соскова напувалка для поросят а) та свиней на відгодівлі б)

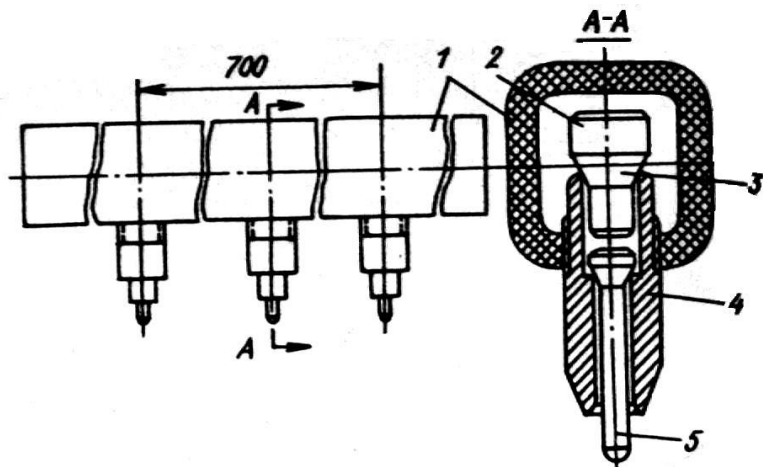
Автонапувалки для птиці. У пташниках різних призначень застосовують вакуумні, жолобкові, ніпельні і чашкові автонапувалки.

Вакуумну автонапувалку ПВ призначено для напування курчат у віці від 1 до 10 днів. Вона обслуговує 100 голів і складається із скляного або пластмасового балона місткістю 4,5 л і круглого піддону діаметром 230 мм. Балон наповнюють водою вручну, потім на нього ставлять піддон, напувалку перевертають встановлюють на підлогу балоном вгору. Вода з балону через канал самопливом поступає в піддон, постійний рівень води в якому автоматично підтримується внаслідок розрідження, що виникає в балоні в результаті витікання з нього води в піддон.

Жолобкові напувалки з проточною водою встановлюють в однорурсній батареї ОБН-1 або в п'ятирурсній КБЕ-1. В останньому випадку напувалка поміщається на фасаді кожного ярусу. Вона

розрахована на обслуговування 254 курчат у віці від 1 до 30 днів. Жолобок напувалки виготовлений з пластмаси або оцинкованої листової сталі. Рівень води встановлюється по верхньому обрізу трубки, яка пропускається через пробку, що закриває зливний отвір кінцевої напувалки.

Ніпельну напувалку (рис. 11) призначено для напування птиці всіх віків і видів при їх утриманні в кліткових батареях (типу КБУ-3 та ін.). Вона складається з корпусу 4 із вкрученим в нього ніпелем, в якому є два клапани: верхній 2 і нижній 5. При напуванні птиця натискає дзьобом на виступаючий з ніпеля кінець нижнього клапана, який при переміщенні вгору відкриває верхній клапан 2, що сполучає порожнину ніпеля з водоводом 1, це викликає появу на кінці стрижня нижнього клапана 5 води у вигляді окремої краплі. Як тільки птиця випиває одну краплю, на кінці стрижня з'являється інша крапля. Фаски 3 клапанів обов'язково повинні бути ретельно притерті до посадочних місць корпусу 4, оскільки тільки при цій умові формується крапля. Робочий тиск води у водоводі повинен знаходитися близько 35 кПа.



1 – водовід; 2 – верхній клапан; 3 – фаски; 4 – корпус; 5 – нижній клапан

Рисунок 11 - Схема напувалки ніпельної (краплинної) для птиці

Технічні характеристики вивченого обладнання наведено в таблицях 1, 2.

Таблиця 1– Технічні характеристики водопідйомних установок

Показники	ВУ-7-65	ВУ-5-30	ВУ-6-50
Тип водного джерела	свердловина	відкрите водоймище	свердловина, шахтовий колодязь
Подача, м ³ /год.	7	5	6
Тиск, МПа	0,68	0,3	0,5
Об'єм повітряно-водяного баку, м ³	0,8	0,5	–
Тип насосу	заглиблений відцентровий	лопатевий вихровий	водострумна установка
Марка насосу	ЭЦВ 6-10-85	ВК -2/26	ВНШ-2Ш
Потужність електродвигуна, кВт	4,5	3,0	3,0
Маса (без труб),кг	365	320	383

Таблиця 2 – Технічні характеристики обладнання для водопостачання в таборах та на пасовищах

Показники	Водороздавач ВУ-3	Водонапувальні установки		
		ВУК-3	ВУГ-3	ВУО-3
Місткість цистерни, м ³	3,0	3,0	3,0	3,0
Швидкість руху з вантажем, км/год	15	15	-	15
Кількість корит, шт.	-	12	10	10
Місткість корита, л	-	-	125	125
Поголів'я, що обслуговується, гол.	-	110	1000	1000
Маса, кг	90	1080	730	1250

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Найменування, номер та мету роботи.
- 2 Санітарно-гігієнічні вимоги до питної води.
- 3 Розрахункові норми водоспоживання для різних видів тварин.
- 4 Визначення та класифікацію систем і джерел водопостачання, водопідйомних установок.
- 5 Конструктивні особливості вивчених автонапувалок.
- 6 Технічні характеристики вивченого обладнання (таблиця 1, 2).

Пункти 1,2,3 та частково 4 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

- 2.5.1 Визначення системи водопостачання.
- 2.5.2 Які бувають джерела водопостачання?
- 2.5.3 Класифікація систем водопостачання.
- 2.5.4 Які системи водопостачання отримали розповсюдження на тваринницьких фермах?
- 2.5.5 Класифікація водопідйомних споруд.
- 2.5.6 Конструктивні особливості установок типів ВУ-7-65, ВУ-5-30 та ВУ-6-50.
- 2.5.7 Принцип дії пневмогідроакумулятора.
- 2.5.8 За рахунок чого створюється необхідний напір води в баштових та безбаштових водонапірниках.
- 2.5.9 Класифікація напувалок для тварин та птиці.
- 2.5.10 Принцип дії індивідуальної чашкової напувалки.
- 2.5.11 Які групові напувалки для тварин Ви знаєте?
- 2.5.12 Принцип дії ніпельних напувалок.

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ

МЕТА РОБОТИ - вивчити призначення, будову та принцип дії вентиляційно-опалювального обладнання тваринницьких та птахівницьких приміщень.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги по утриманню тварин, параметри мікроклімату [1, с. 100...102; 2, с. 304];
- класифікація систем вентиляції та опалення [1, с. 102...103; 2, с. 312...318];
- основні вимоги до систем вентиляції та опалення [1, с. 103...105; 2, с. 315...318].

1.2 Питання для самопідготовки

- 1.2.1 Що розуміють під поняттям «мікроклімат тваринницьких та птахівницьких підприємств»?
- 1.2.2 Основні співвідношення параметрів мікроклімату?
- 1.2.3 Класифікація систем вентиляції та опалення.
- 1.2.4 Параметри мікроклімату.

1.3 Рекомендована література

- 1 Мельников С.В. Технологическое оборудование жнвотно-водческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1985.
- 2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва / Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

Виконуючи роботу студенту необхідно вивчити призначення, будову та принцип дії обладнання типу «**Клімат**»; припливно-втяжних установок типу **ПВУ**; електрокалориферних установок типу **СФОА**; тепловентиляторів типу **ТВ**; теплогенераторів типу **ТГ**.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Фрагменти вентиляційного-опалювального обладнання комплектів «Клімат-3», «Клімат-4»; електрокалорифер СФОА; тепловентилятор; теплогенератор ТГ-1А.

2.2.2 Наочні стенди.

2.2.3 Методичні вказівки до лабораторної роботи №6.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Комплекти обладнання типу «Клімат»

Комплект обладнання «Клімат-4» призначено для забезпечення необхідного повітрообміну та створення оптимального температурного режиму в тваринницьких та птахівничих приміщеннях.

До складу комплекту «Клімат-4» входить вентиляційне обладнання, що забезпечує витяг повітря з приміщень. Випускається «Клімат-4» у таких модифікаціях: «Клімат-45М», «Клімат-45М-01», «Клімат-47М», «Клімат-47М-01», які відрізняються кількістю та потужністю вентиляторів, що входять до їх складу.

Їх застосування у кожному окремому випадку залежить від зоовимог до конкретного проекту приміщення, а також від виду та віку тварин.

Усі вказані модифікації комплектуються спеціальними низьконапірними осьовими електровентиляторами серії ВО, подача яких регулюється у широких межах зміною напруги, що підводиться до їх електродвигунів.

Система керування електровентиляторами забезпечує:

- 1) ступеневе регулювання частоти обертання вентиляторів;
- 2) автоматичний перехід на низьку та високу частоти обертання вентиляторів при зміні температури повітря у приміщенні;
- 3) автоматичний вибір кількості працюючих вентиляторів та вимкнення однієї групи вентиляторів при зниженні температури повітря у приміщенні;
- 4) автоматичне вимкнення вентиляторів при аварійному зниженні температури повітря у приміщенні;
- 5) автоматичний захист від короткого замикання та перевантаження.

За допомогою системи керування можна задавати температуру повітря від 5 до 35 °С; регулювати напругу, що подається на

електродвигуни вентиляторів; здійснювати регулювання частоти обертання вентиляторів. Як командний прилад використовуються два трипозиційні напівпровідникові терморегулятори типу ПТР-3. Терморегулятор розміщують у пластмасовому корпусі, до якого кріплять монтажну панель. На панелі з зовнішньої сторони закріплюють регулювальний блок та запобіжник. На блоці є шкала для встановлення необхідних значень температури та диференціалу (межі коливання температури).

Відповідно до принципіальної електричної схеми керування обладнанням, вентилятори комплексу, що розбиті на три групи, через автоматичні вимикачі підключені до пульта керування, на який виведені напруга живлення від автотрансформатору АІ-10 і напруга мережі.

Екрановані проводи з'єднують пульт керування з датчиками температури.

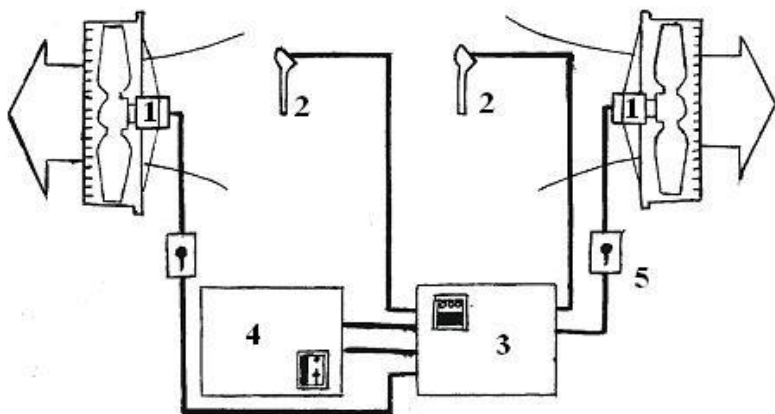
Вентилятори комплексу «Клімат-4» розташовують рівномірно по периметру будівлі або відповідно з його особливостями у стінах або інших прорізах, а також у витяжних шахтах.

Станцію автоматичного керування встановлюють у будь-якому зручному місці як всередині приміщення, так і назовні. Точність роботи комплексу обладнання залежить від правильного встановлення та приєднання датчиків температури терморегуляторів ПТР-3. Датчики необхідно встановлювати у характерній точці приміщення, температурні умови якої в середньому відображають температурне поле у робочій зоні розташування тварин. Вони не повинні підлягати впливу нагрітих та холодних струменів повітря, на них не повинні потрапляти краплі води.

Системою керування передбачено ручне та автоматичне керування роботою вентиляторів.

Технологічний процес роботи обладнання «Клімат-4» відбувається таким чином.

Необхідна температура повітря у приміщенні підтримується автоматично цілодобово. Відпрацьоване повітря виводиться із приміщення витяжним вентилятором 1 (рис. 1). При відхиленні температури повітря від заданої, датчик 2 подає сигнал у станцію керування 3, яка регулює частоту обертання вентиляторів. Станція керування завчасно налаштовується на необхідний рівень температурного режиму.



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

Рисунок 1 – Схема обладнання комплекту «Клімат-4»

Якщо температура повітря у приміщенні відповідає температурі заданій на терморегуляторі ПТР-3, то вентилятори працюють на середній частоті обертання.

Якщо температура стає нижче заданої, по сигналам двохпозиційних терморегуляторів за допомогою приладів станції керування вмикається відповідна перша група вентиляторів. При подальшому зниженні температури вмикається друга група вентиляторів, а потім автотрансформатор і всі вентилятори.

При підвищенні температури вмикання вентиляторів відбувається у зворотному порядку.

Крім того, при підвищенні температури вентилятори автоматично перемикаються поступово до максимальної подачі, а при зниженні температури вони перемикаються на нижчу подачу.

Регулювання частоти обертання вентиляторів виконується автоматично блоком перемикача 4 шляхом зміни напруги на вході до станції по сигналу датчика температури.

Контроль за роботою системи здійснює електрик по світловій індикації станції керування, лампочки якої загоряються при відхиленні температури повітря від заданої. Після загоряння лампочки аварійних відхилень температури повітря оператор приймає заходи – вмикає додаткові джерела тепла (теплогенератори ТГ-1,0; ТГ-2,5;

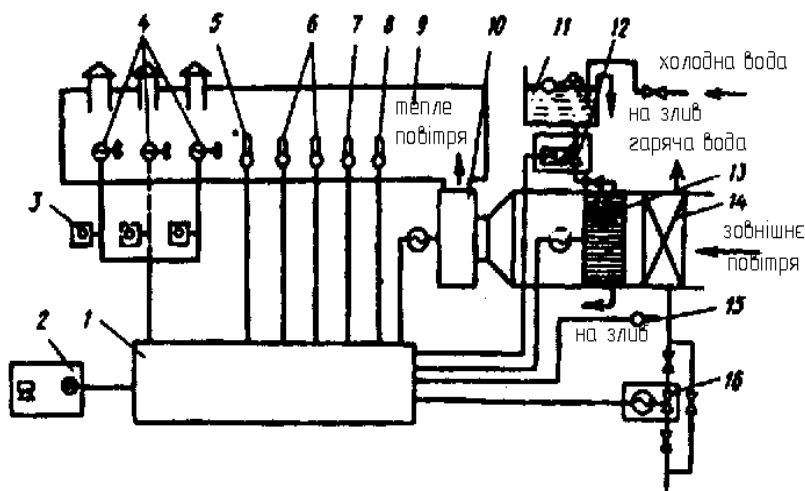
калорифери типу СФОУ) при зниженні температури або відкриває шахти, що встановлені на даху, та входні ворота при підвищенні температури.

У разі коротких замикань або струмових перевантажень двигуни вентиляторів вимикаються автоматично вимикачами 5, що встановлені біля кожного вентилятора.

Для ручного керування роботою установок станції керування постачаються перемикачами, що мають чотири положення керуванням частотою обертання вентиляторів: «Вимкнено» – усі вентилятори вимкнені; «1-ша швидкість», «2-га швидкість», «3-тя швидкість» – забезпечують ступеневе регулювання частоти обертання вентиляторів від мінімальної до максимальної в залежності від температури повітря у приміщенні. Якщо діапазон регулювання подачі вентиляторів шляхом змінення частоти їх обертання виявиться недостатнім, то більш широке регулювання подачі досягається шляхом вмикання та вимкнення окремих груп вентиляторів.

Комплекти обладнання «Клімат-2» та «Клімат-3» (рис. 2) призначені для створення температурно-вологісних умов у тваринницьких та птахівничих приміщеннях з системами повітряного обігріву за допомогою опалювально-вентиляційних агрегатів з водяними калориферами, до яких подається гаряча вода від котельних або інших джерел теплопостачання з теплоносієм – гарячою водою. Комплекти мають опалювальну, вентиляційну та вологісну установки.

Вентиляційно-опалювальний агрегат складається із нагнітального відцентрового вентилятора типу Ц4-70 з тришвидкісним електродвигуном та пластинчастого водяного калориферу типу КФВ. Теплоносієм є підігріте повітря, що нагрівається калорифером та подається нагнітальним вентилятором. Для видалення забрудненого повітря призначені витяжні вентилятори типу ВО. Відцентровий вентилятор, що змонтований на рамі з віброізолятором, має входний та вихідний отвори; кожух всередині якого знаходиться робоче лопатеве колесо та шків, насаджений на вал, що обертається у підшипниках.



1 – станція керування; 2 – панель; 3 – автоматичний вимикач; 4 – витяжні вентилятори; 5 – датчик контролю температури повітря; 6 – датчик контролю відносної вологості повітря; 7 – датчик контролю температури повітря; 9 – тваринницьке приміщення; 10 – відцентровий вентилятор; 11 – водяний бочок; 12 – електромагнітний клапан СВМ-25; 13 – зволожник; 14 – калорифер; 15 – датчик контролю калориферу від заморожування; 16 – регулювальний клапан ПР-ТМ виконавчого механізму («Клімат-3»)

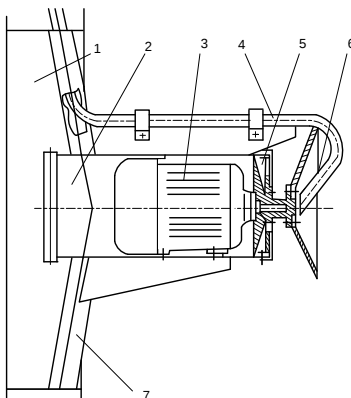
Рисунок 2 – Схема комплектів обладнання «Клімат-2» та «Клімат-3»

Робоче колесо являє собою пустотілий барабан, у якому по всій боковій поверхні паралельно осі обертання на рівних відстанях встановлені лопаті. Вони скріплені по колу переднім кільцем та заднім суцільним диском, у центрі якого знаходиться маточина для насаджування робочого колеса на вал. В залежності від призначення вентилятора лопатки робочого колеса у його зоні створюють розрідження. Повітря, що поступає у зону колеса, захоплюється його лопатями, стискається і під дією відцентрових сил відкидається до периферії кожуху, змінюючи напрям свого руху на 90° .

Подачу вентиляторів регулюють дроселюванням, поворотом робочого колеса і частотою обертання.

Для зволоження сухого повітря призначено зволожувач (рис. 3). В ньому вода для зволоження повітря, що проходить через вентиляційний агрегат, розпилюється за допомогою диску 6, який приводиться до обертання дво полюсним електродвигуном.

Вода на диск подається самопливом по трубі із напірного баку і під дією відцентрових сил рівномірно розпилюється. Нерозпилена вода стікає у краплеуловлювач. Подачу води регулюють електромагнітним клапаном.



1 – конфузор; 2 – каркас; 3 – електродвигун; 4 – трубка; 5 – крильчатка; 6 – диск; 7 – трубчасті стояки

Рисунок 3 – Будова зволожувача

Обладнання «Клімат-2» і «Клімат-3» працює за такою схемою. По периметру приміщення в стінах встановлюються витяжні вентилятори типу ВО, які виводять повітря із приміщення в усі періоди, працюючи з різною подачею.

Нагнітальна вентиляція здійснюється відцентровими вентиляторами, що встановлюються у нагнітальних камерах у торцях або іншому місці будівлі. У нагнітальних камерах калорифер при зниженні температури води в зворотному трубопроводі нижче -30°C захищає від заморожування датчик, який монтують на трубопроводі зворотної води. Крім того, в нагнітальній камері встановлено бак із водою, який з'єднується електромагнітним клапаном СВМ-25 із трубнозволожувачем, що вмонтований у нагнітальному патрубку вентилятора. Продуктивність трубнозволожувача – 150 л/год., привід його здійснюється електродвигуном потужністю 4 кВт. Нагнітальне повітря розподіляється по приміщенню повітроводом.

Схема керування комплектами передбачає автоматичне та ручне керування опалювально-вентиляційним обладнанням у двох режимах: «теплій» (у теплий період року, коли не працюють опа-

лювальні прилади і «холодний» (у холодний період року, коли включені калорифери).

«Теплий» та «холодний» режими відрізняються ступенями частоти обертання витяжних вентиляторів, а також складом обладнання, що бере участь у роботі.

Комплект «Клімат-2» взимку необхідну температуру повітря у приміщенні підтримує шляхом одночасного змінення частоти обертання витяжних та нагнітальних вентиляторів.

Автоматичне регулювання взимку температури повітря у приміщенні комплектом «Клімат-3» засновано за принципом змінення кількості теплоносія, що приходить через водяні калорифери, за допомогою регулюючих клапанів. При зниженні температури нижче тої, що допускається, вмикається перший електроклапан і через водяний калорифер проходить гаряча вода, яка нагріває нагнітальне повітря. Якщо теплової потужності виявляється недостатньо, автоматично вмикається другий електроклапан, а при необхідності і третій. Витяжні вентилятори при цьому працюють на мінімальній частоті обертання.

Влітку температура повітря у приміщенні регулюється шляхом зміни частоти обертання валу витяжних вентиляторів. Нагнітальні вентилятори можуть працювати на самих нижчих обертах тільки для підтримки необхідної вологості. При зниженні вологості повітря в приміщенні вмикається зволожувач. При досягненні нормальної вологості в приміщенні зволожувач вимикається.

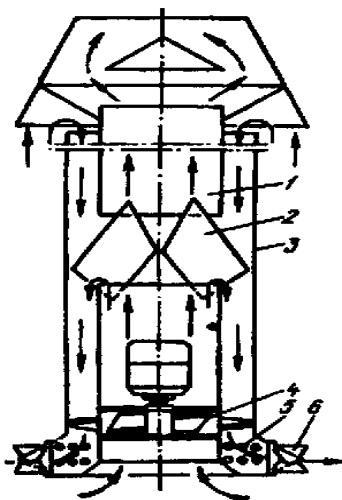
При використанні обладнання «Клімат-2» можливо регулювання відносної вологості тільки у сторону підвищення за допомогою трубозволожувача у сполученні із електромагнітним клапаном СВМ-25, а при використанні обладнання «Клімат-3», крім того, можна осушувати повітря зміненням рівня повітрообміну.

Комплекти обладнання «Клімат-2» і «Клімат-3» дозволяють регулювати температуру повітря у приміщенні від +5 до +35°C з точністю $\pm 2^\circ$; відносну вологість у сторону підвищення від 35 до 95% і у сторону зниження від 80 до 50% з похибкою 5%.

2.3.2 Нагнітально-витяжні установки типу ПВУ (ПВУ-4, ПВУ-6, ПВУ-9) призначені для вентиляції тваринницьких приміщень. Вони автоматично підтримують температуру повітря в приміщенні та регулюють повітрообмін у залежності від зовнішньої та внутрішньої температури.

До кожного комплексу входить шість нагнітально-витяжних шахт, що встановлюються в перекритті будівлі; шість силових блоків та пульт керування з датчиками. Для підігрівання холодного нагнітального повітря є електронагрівальні елементи ТЕН-27.

Кожний агрегат (рис. 4) - це два концентрично розташованих металевих циліндра – внутрішній 1 служить витяжним каналом, а кільцевий зазор між ними – нагнітальним каналом. У внутрішньому циліндрі закріплено електродвигун, на валу якого встановлено крильчатка нагнітально-витяжного вентилятора 4 з двома рядами лопатей. Внутрішні лопаті витягують повітря із приміщення, а зовнішні подають свіже повітря по кільцевому каналу. Нижня частина секції закінчується приймально-роздавальною камерою, в якій знаходяться шість трубчатих електронагрівачів 5.



1 – внутрішній повітровід; 2 – змішувальні заслінки; 3 – зовнішній повітровід; 4 – нагнітально-витяжний вентилятор; 5 – нагрівальний елемент; 6 – розподільне сопло

Рисунок 4 – Схема нагнітально-витяжної установки ПВУ-4

По периметру камери розташовані вихідні сопла 6 з козирками, що призначені для направлення потоку нагнітального повітря, змінення його швидкості та дальності розповсюдження струменів за рахунок змінення площі вихідного перерізу сопла. У середній частині агрегату розташовані дві заслінки 2 напівциліндрової фор-

ми, що закріплені на осях. Осі заслінок мають привід, що складається із електродвигуна та черв'ячного редуктора.

Заслінки можуть переставлятися із одного крайнього положення, коли вони майже перекривають секцію вентилятора від проміжної секції, в інше - повного відкриття, коли вони встановлюються паралельно стінкам внутрішнього циліндру.

У силовому блоці змонтовано пускову, захисну, сигнальну і апаратуру ручного керування.

Працює нагнітально-витяжна установка таким чином. При вмиканні установки повітря із приміщення через захисні ґрати всмоктується у приймально-роздавальну камеру і по внутрішньому повітроводу викидається в атмосферу. Водночас по кільцевому зазору між внутрішнім та зовнішнім повітроводами надходить свіже повітря.

Повітря виходить горизонтальними струменями (віялом) через сопла 6 у приміщення із швидкістю 5...6 м/с, завдяки чому надає рух навколишньому повітрю, змішується із свіжим та опускається донизу, втрачаючи швидкість, яка у зоні, що займають тварини, вже не перевищує зоотехнічні норми. У холодний період року свіже повітря може підігріватися електронагрівальними елементами і частково перемішуватися з теплим повітрям, що виводиться із приміщення.

Нагнітально-витяжний, осьовий з двома рядами лопаток вентилятор працює з постійною повітроподачею на притоці та витягці повітря. Тому забезпечується сталість загальної витрати повітря. Але пропорційне відношення у повітрообміні свіжого та внутрішнього повітря може змінюватися автоматично внаслідок різного положення, що займають заслінки.

В міру зниження температури заслінки прикриваються. Це зменшує надходження свіжого повітря і до нього, при сталості загальної витрати повітря, підмішується частина повітря, що виводиться із приміщення, тобто система починає працювати у режимі часткової рециркуляції. Перекриття повітропотoku заслінками та рециркуляція зростають, якщо електронагрівачі не встигають прогрівати зовнішнє повітря, тобто його постачання автоматично обмежується. Навпаки, при високій температурі зовнішнього повітря заслінки відкриваються повністю, і подача у приміщення свіжого

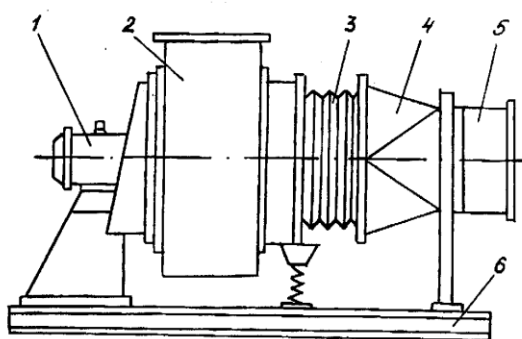
повітря складає 100%. Якщо вентилятор зупинено, установка працює у режимі витяжної шахти природної вентиляції.

Основні технічні характеристики вентиляційного обладнання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики вентиляційного обладнання

Показник	«Клімат-4М»	«Клімат-2»	«Клімат-3»	ПВУ-4
Тип вентилятора	ВОФ-5,6А	Ц-4-70	Ц4-70	осьовий
Подача повітря, тис.м ³ /год.	2,8	1,0	4,0	4,0
Встановлена потужність, кВт	7	4	4	2,2

2.3.3 Для повітряного опалювання та вентиляції тваринницьких приміщень використовують **електрокалориферні установки типу СФОА або СФОЦ**. До складу електрокалориферної установки (рис. 5) входять рама 6, блок електронагрівачів 5, відцентровий вентилятор 2 з електродвигуном 1, перехідний патрубок 4, м'яка вставка 3 та віброізолятор.



1 – електродвигун; 2 – відцентровий вентилятор (типу Ц4-70);
3 – м'яка вставка; 4 – перехідний патрубок; 5 – електрокалорифер;
6 – рама

Рисунок 5 – Схема та загальний вид електрокалориферної установки

В електрокалорифері встановлені ребристі трубчаті нагрівальні елементи, які з'єднані у вертикальні ряди, кожний із яких служить самостійною тепловою секцією, що вмикаються чи вимикаються в залежності від температури повітря у приміщенні. Кількість нагрівальних секцій від 1 до 3, тепла потужність кожної складає 4,8...30,0 кВт.

Електрокалорифер і вентилятор з віброосною кріпляться до загальної рами, що виконано із швелеру. Подачу вентилятора регулюють заслінкою-шибером, яку встановлено на трубопроводах, що підводять або відводять.

Температура повітря, що задається, підтримується автоматично. При вмиканні установки працюють три секції нагрівачів. В міру того, як температура збільшується, поступово вимикаються перша та друга секції. Третя секція вимикається терморегулятором, коли повітря у приміщенні нагрівається до необхідної. При зниженні температури автоматичне вмикання секцій відбувається в зворотному порядку. Електрокалориферні установки можуть працювати і в ручному режимі.

2.3.4 Більш високий коефіцієнт теплопередачі, ніж електрокалорифери, мають **вентиляційно-опалювальні агрегати типу ТВ** (ТВ-6, ТВ-9, ТВ-12, ТВ-18, ТВ-24, ТВ-36), які називаються тепло-вентиляторами.

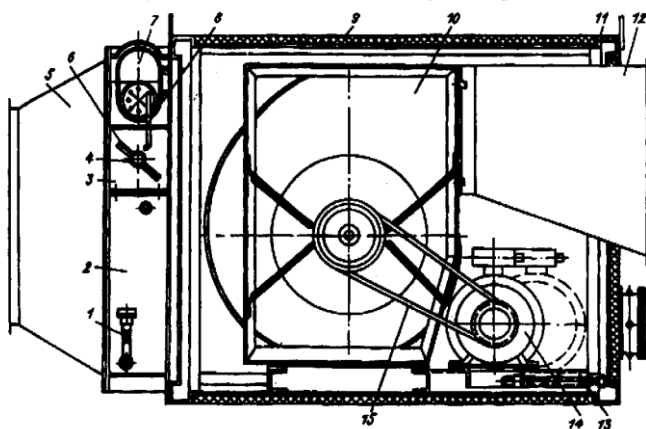
Схему агрегату цієї серії зображено на рисунку 6, а функціональну схему роботи – на рисунку 7.

Електродвигун приводить до роботи відцентровий вентилятор, що створює повітряний потік у системі «обичайка жалюзних заслінок – жалюзі калориферу – жалюзі обвідного каналу – корпус тепловентилятора – відцентровий вентилятор – нагнітальний патрубков».

Тепловентилятори розраховані на роботу у двох режимах: у зимовому (з теплоносієм у калориферу) та літньому (без теплоносія).

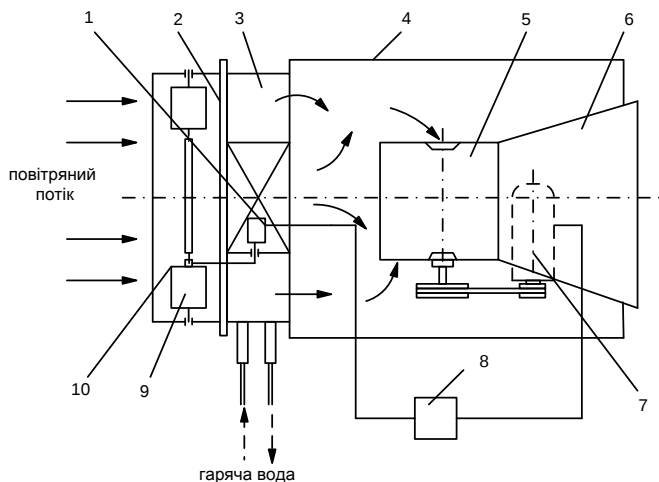
У зимовий період жалюзі обвідного каналу закриті, а калориферів відкриті.

Все повітря, що подається у приміщення, проходить через калорифер. Вентилятор при цьому працює з мінімальною частотою обертання.



- 1 – температурне реле; 2 – калорифер; 3 – обвідний канал;
 4 – поворотна вісь; 5 – всмоктуючий патрубок; 6 – жалюзі;
 7 – виконавчий механізм; 8 – тяга; 9 – панель; 10 – вентилятор;
 11 – каркас; 12 – нагнітальний патрубок; 13 – натяжний пристрій;
 14 – електродвигун; 15 – клинопасова передача

Рисунок 6 – Схема тепловентилятора типу ТВ



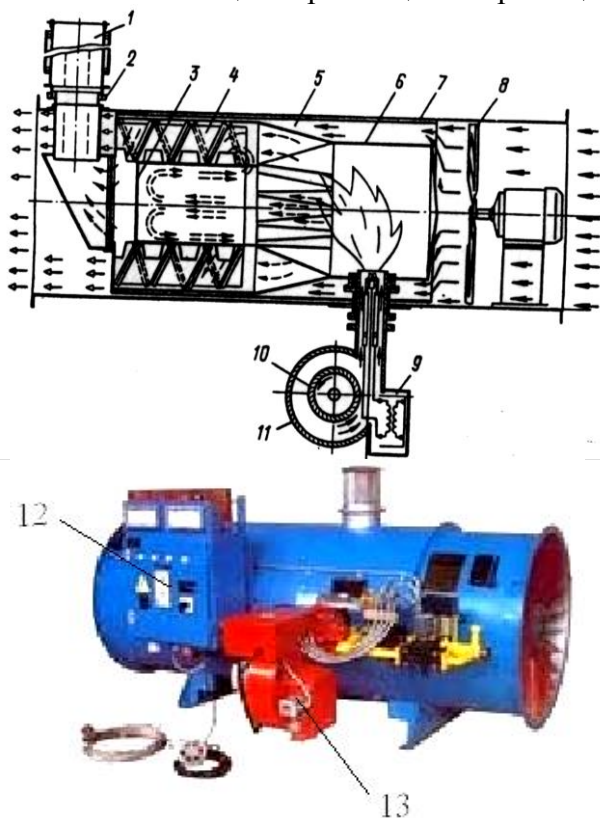
- 1 – виконавчий механізм; 2 – калорифер; 3 – обвідний канал;
 4 – корпус; 5 – відцентровий вентилятор; 6 – нагнітальний патрубок;
 7 – електродвигун; 8 – регулятор температури; 9 – жалюзі обвідного каналу;
 10 – обичайка жалюзних заслінок; 11 – жалюзі калорифера

Рисунок 7 – Функціональна схема тепловентилятора ТВ

Влітку жалюзі калорифера закриті, а обвідного каналу повністю відкриті. Вентилятор працює з максимальною частотою обертання. Якщо температура у приміщенні стає (навіть влітку) нижче заданої, - на мінімальну.

У перехідний період року подача повітря регулюється встановленням жалюзі на той чи інший проміжний кут.

2.3.5 Теплогенератор ТГ-1А (рис. 8) призначено для повітряного опалення та вентиляції тваринницьких приміщень.



1 – димова труба; 2 – збірник конденсату; 3 – екран; 4 – вставка; 5 – кожух; 6 – камера згоряння; 7 – корпус; 8 – вентилятор; 9 – трансформатор запалювання; 10 – вентилятор форсунки; 11 – електродвигун; 12 – шафа керування; 13 – коробка температурного реле

Рисунок 8 – Технологічна схема та загальний вид теплогенератора ТГ-1А

Теплогенератор являє собою установку для підігріву повітря продуктами згоряння рідкого палива. Основними його складовими частинами є: корпус, теплообмінник, осьовий вентилятор, відстійник для палива, форсунки, шафа керування, температурні реле системи керування, накопичувач для конденсату. В корпусі 7 (рис. 8) встановлені теплообмінник, вентилятор 8 і захисний кожух 5 для запобігання корпусу від перегрівання.

Теплообмінник із жаростійкої сталі складається з камери згоряння 6 і радіатор. Камера згоряння має дві горловини: в одну встановлюється форсунка, до іншої кріпиться запобіжний клапан для уникнення деформації або руйнування теплообмінника при вибуху парів палива в камері. Для запобігання проходження продуктів згоряння у димохід біля виходу з радіатора встановлено екран 3. Вентилятор 10 розташований всередині корпусу перед теплообмінником.

Форсунку призначено для спалювання рідкого палива. На корпусі встановлені електродвигун і паливний насос. *Тиск насоса регулюють гвинтом редукційного клапана, а контролюють за допомогою манометра.* Для випуску повітря з паливної системи є вентиль.

Насос подає паливо по паливопроводу до електромагнітного клапана і далі до розпилювача. *Кількість палива для згоряння регулюють зміною площі вікон повітрязбірника при повороті заслінки.* Електромагнітний клапан призначено для перекриття подачі палива до розпилювача. Система запалювання включає трансформатор, електроди у фарфорових ізоляторах та високовольтні дроти. Накопичувач конденсату запобігає потраплянню води до теплообмінника.

Технологічний процес. З ємності, яку розташовано за межами приміщення, паливо по паливопроводу подається до паливного баку. З баку паливо самопливом потрапляє до паливного насоса через відстійник. Паливний насос створює необхідний тиск для нормального розпилювання. Подача палива або її вимкнення здійснюється електромагнітним клапаном, повітря для загоряння подається вентилятором форсунки. Робоча суміш подається в камеру згоряння і підпалюється іскрою від трансформатора запалювання.

Основні технічні характеристики опалювального обладнання наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Технічні характеристики опалювального обладнання

Показник	СФОА-25/05ТЦ	ТВ-6	ТГ-1А
Тип вентилятора	Ц4-70	відцентровий	осьовий
Подача повітря, тис.м ³ /год.	2,5	3,0	6,0
Встановлена потужність, кВт	23,6	2,2	1,5

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

1 Номер, найменування та мету роботи.

2 Зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги по утриманню тварин. Параметри мікроклімату.

3 Класифікація систем вентиляції та опалення тваринницьких (птахівницьких) приміщень.

4 Призначення та особливості керування комплектами «Клімат» у «теплий» та «холодний» періоди року.

5 Призначення та принцип дії нагнітально-витяжних установок типу ПВУ.

6 Призначення та принцип дії на різних режимах опалювального обладнання СФОА; ТВ та ТГ.

Пункти 1, 2, 3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Призначення і склад комплекту обладнання «Клімат-2», «Клімат-3», «Клімат-4».

2.5.2 Як здійснюється автоматичне керування комплектом «Клімат-2», «Клімат-3», «Клімат-4» у теплий та холодний періоди року?

2.5.3 За яким принципом зволожується повітря у комплектах обладнання типу «Клімат»?

2.5.4 Який комплект обладнання «Клімат» можна застосувати, якщо на фермі відсутнє централізоване джерело гарячої води?

2.5.5 Призначення, принцип дії нагнітально-витяжної установки типу ПВУ.

2.5.6 У чому полягає суть рециркуляції повітря в установках типу ПВУ?

2.5.7 Чим відрізняються установки типу ПВУ від комплексу обладнання типу «Клімат»?

2.5.8 Призначення, принцип дії електрокалориферу СФОА.

2.5.9 Для чого призначено електромагнітний клапан теплогенератора ТГ-1А?

2.5.10 За допомогою якого пристрою регулюють тиск паливного насоса теплогенератора ТГ-1А?

Лабораторна робота № 7

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ РОЗДАВАЧІВ КОРМІВ ДЛЯ ВРХ

МЕТА РОБОТИ - вивчити призначення, будову, використання і регулювання (технологічне та експлуатаційне) кормороздавачів для великої рогатої худоби (ВРХ).

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів [1, с.227];
- класифікацію кормороздавачів [1, с.230];
- технологічні схеми подрібнення і роздавання кормів ВРХ.

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів [1, с.227];
- технологічні схеми подрібнення і роздавання кормів ВРХ.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Яке призначення кормороздавачів?

1.2.2 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.

1.2.3 Класифікація кормороздавачів.

1.3 Рекомендована література

1 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

2 Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та інш.; За ред. І.І. Ревенка.– К: Урожай, 1999.-192с.

3 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/С.В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1985.- 640 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 Вивчити:

- призначення, будову, принцип роботи та основні регулювання кормороздавачів КТУ-10А, ТВК-80Б, КТП - 6 (РММ-Ф-6).

2.1.2 Ознайомитись:

- з призначенням, будовою, принципом роботи та основними регулюваннями роздавачів кормів РВК-Ф-74, РК-50.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Плакати роздавачів кормів КТУ-10А; ТВК-80Б; КТП - 6 (РММ-Ф-6); макети

2.2.2 Методичні вказівки до лабораторної роботи №7

2.2.3 Література

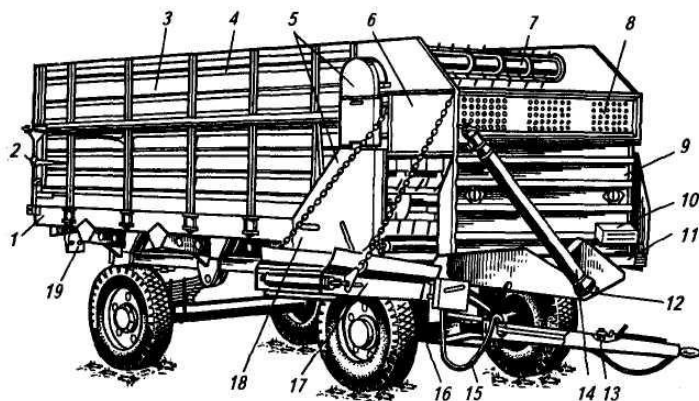
2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Будова і технологічний процес роботи мобільних кормороздавачів

Кормороздавач КТУ-10А (рис. 1) призначено для транспортування і вивантаження у годівниці подрібненого сіна, соломи, силосу, сінажу, а також суміші цих кормів з комбікормами, подрібненими коренебурболоплодами, сипкими добавками. Основні вузли машини: кузов, який складається з днища 1, заднього борту 2, бокового борту 3, надставного борту 4, огорожувальних щитків 5, боковин 6, блоку бітерів 7, щита – відбивача 8, переднього борту 9, ящик для інструменту 10; поперечного транспортеру 11; приводу 12; гальмівного пристрою 13; телескопічного валу 14; гідравлічного механізму підйому додаткового транспортера 15; ходової частини 16; додаткового похилого транспортера 17; ланцюга 18; заднього ліхтаря та покажчика повороту 19.

Ходова частина кормороздавача складається з рами зварної конструкції, передньої та задньої осей з ресорами і чотирма пневматичними колесами і причіпного пристрою. На задніх колесах

встановлені колодочні гальма з гідравлічним приводом, керування якими здійснюється з кабіни тракториста. Причіпний пристрій виконано у вигляді балки, один кінець якої з'єднано з поворотним шарніром, а на другому знаходиться причіпна петля.



1 - днище кузова; 2 - задній борт; 3 - боковий борт; 4 - надставний борт; 5 - огорожувальні щитки; 6 - боковина; 7 - блок бітерів; 8 – щит - відбивач; 9 - передній борт; 10 - ящик для інструменту; 11 - поперечний транспортер; 12 - привод; 13 – гальмівний пристрій; 14 - телескопічний вал; 15 - гідравлічний механізм підйому додаткового транспортера; 16 - ходова частина; 17 - додатковий похилий транспортер; 18 - ланцюг; 19 - задній ліхтар та показник повороту.

Рисунок 1 - Кормороздавач КТУ-10А

Кузов суцільнометалевий, з шарнірно підвішеним заднім бортом. Днище виконано у вигляді металевого каркасу і покрито дошками. По дошках ковзають дві пари ланцюгів, до яких прикріплені

штамповані поперечні металеві планки, які утворюють два повздовжніх транспортери. Приводний вал транспортерів знаходиться в передній частині кузова і обертається в чотирьох підшипниках ковзання. Він приводиться в дію від валу нижнього бітера через кривошипно-шатунний механізм.

Роздавальний пристрій (рис. 2) складається з блоку бітерів, вивантажувального (поперечного) і додаткового транспортерів. Бітери обертаються в підшипниках ковзання, закріплених на боковинах кузова. Поперечний вивантажувальний транспортер змонтовано на рамі кормовивантажувального пристрою в передньої частині кузова і складається з двох паралельнорозташованих стрічкових транспортерів.

Роздавач забезпечено додатковим транспортером для завантаження кормів у високі годівниці. Натягування полотна транспортеру здійснюється за допомогою спеціальних шипових пристроїв.

Робочі органи роздавача приводяться в дію від валу відбору потужності трактора через телескопічний вал, редуктор і ведучий вал.

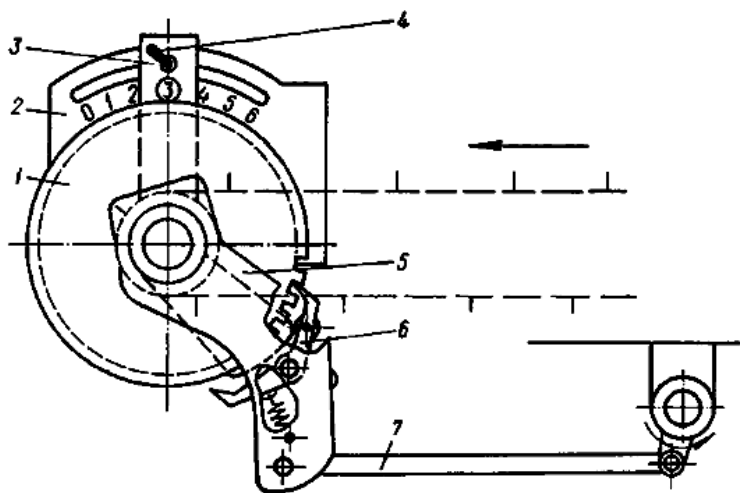
Технологічні регулювання. Норму видачі корму регулюють зміною подачі повздовжнього транспортера і поступової швидкості трактора. Подача повздовжнього транспортера (рис. 2) залежить від кількості зубців храпового колеса (рис. 3) кулісно-храпового механізму, які захоплюються собачкою. Регулюють перекриттям зубців колеса захисним кожухом, який закріплюють в заданому положенні за допомогою фіксатора на секторі. Змінення напрямку руху повздовжнього транспортера здійснюється перестановкою собачок згідно рисунка 4.

Технологічний процес. При роздаванні кормів на обидві сторони додатковий похилий транспортер знімають, демонтують застіл лівого вікна поперечного транспортера. Встановлюють норму видачі корму за раціоном. Коли агрегат під'їжджає до годівниць, вмикають вал відбору потужності трактора. Подавальний транспортер пересуває корм до обертаючих бітерів, які розпушують його і направляють на вивантажувальний транспортер, що скидає корм у годівниці. Якщо необхідно роздати корм на одну сторону, то переставляють ланцюг приводу лівого полотна поперечного транспортера. Роздавати корм при використанні додаткового транспортера можна тільки праворуч. У цьому випадку обидва полотна попереч-

ного транспортера замінюють одним і переставляють відповідно ланцюг приводу.

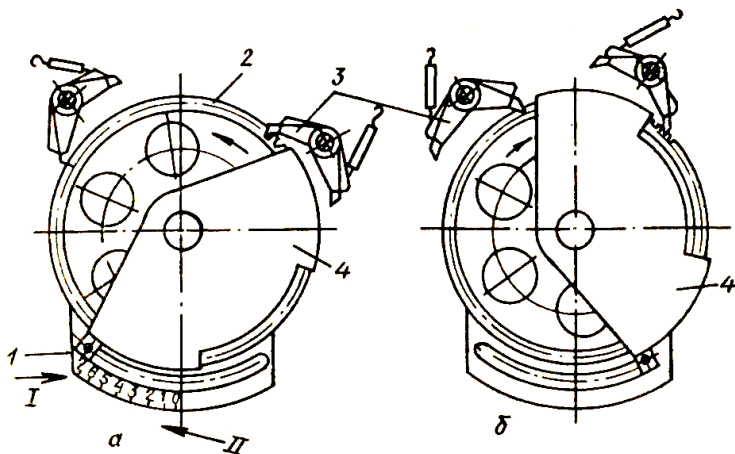


Рисунок 2 – Повздовжній транспортер і блок бітерів КТУ-10А



1 - храпове колесо; 2 – сектор; 3 – регулятор подачі; 4 – фіксатор;
5 – кронштейн; 6 - засувка з роликом; 7 – шатун приводу.

Рисунок 3 – Кулісно – храповий механізм приводу
повздовжнього транспортеру КТУ-10А



1 – фіксатор; 2 – храпове колесо; 3 – собачка; 4 – кожух;
 I – максимальна подача; II – мінімальна подача.

Рисунок 4 – Регулювання подачі і руху поздовжнього транспортера вперед (а) і назад (б)

Кормороздавач КТУ-10А представляє собою удосконалену конструкцію кормороздавача КТУ-10:

- введено калібрований ланцюг поздовжнього транспортера для збільшення працездатності і довговічності в агресивному середовищі;

- введено окремий привід бітерів і поздовжнього транспортера, що зменшує навантаження на приводні ланцюги і спрощує процес переобладнання кормороздавача для вивантаження через задній борт;

- застосовані два отвори однакового діаметру, осі яких зміщені по горизонталі, що забезпечує рівномірне навантаження на обидва бітери і більш рівномірну подачу корму;

- змінено конструкцію дишла і фіксатора, передній борт частково замінено на решітку для покращання огляду робочих органів кормороздавача;

- внесено зміни в конструкцію поперечного транспортера і храпового механізму подачі поздовжнього транспортера;

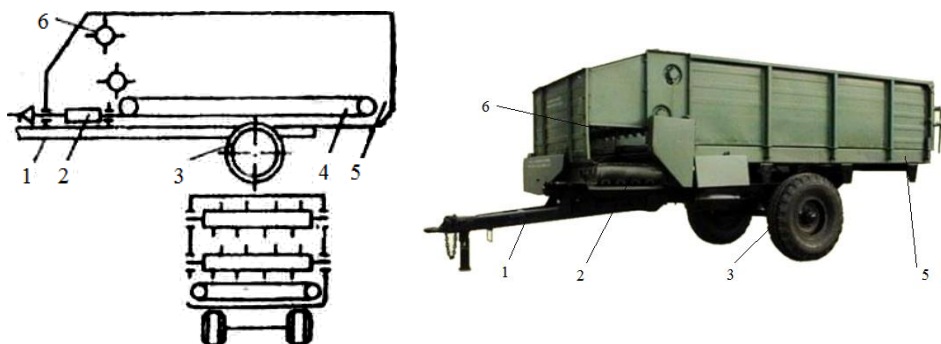
- введено шарикову запобіжну муфту на карданному валу привода, що знижує точність спрацювання при перевантаженні.

Роздавач КТП - 6 (РММ-Ф-6) призначено для транспортування та роздавання праворуч подрібнених листостеблових кормів,

кормосумішок, жому і коренеплодів. Може використовуватися для перевезення сільськогосподарських вантажів з розвантаженням через задній борт, а також для розкидання підстилки.

Агрегатують із тракторами класу 0,6 та 0,9. Привод кормороздавача здійснюється від ВВП трактора.

Роздавач складається із рами 1 (рис. 5), ходової частини 3, кузова 5, блока бітерів 6, поздовжнього 4 і поперечного 2 транспортерів, шатунно-храпового механізму, редуктора, ланцюгових передач та гальмівної системи.



1 – рама; 2 – поперечний транспортер; 3 – ходова частина; 4 – поздовжній транспортер; 5 – кузов; 6 – бітер

Рисунок 5 – Конструктивно - технологічна схема та загальний вид КТП – 6 (РММ-Ф-6)

Ходова частина - це одновісний причіп. На днище кузова розташовано поздовжній скребковий транспортер з двох контурів круглоланкового ланцюга. Скребки - швидкозмінні. Для запобігання затиювання корму зубцями зірочок транспортера встановлені чистики. У передній частині кузова розміщені два барабанні бітери і поперечний транспортер.

Кормороздавач оснащено гальмівними колодками, гальмом для стоянки і телескопічним валом, який дозволяє агрегатувати його з тракторами, обладнаними поперечною балкою або гідробаком.

При роздаванні корм подається поздовжнім транспортером до бітерів, які відокремлюють його від загальної маси, розпушують і спрямовують на поперечний транспортер.

Норму видачі корму регулюють зміною подачі поздовжнього транспортера за допомогою шатунно-храпового механізму або швидкості руху трактора.

Розвантаження кормів через задній борт здійснюється при відкритому задньому борту і зміненому напрямку руху поздовжнього транспортера.

2.3.2 Будова і технологічний процес роботи стаціонарних кормороздавачів

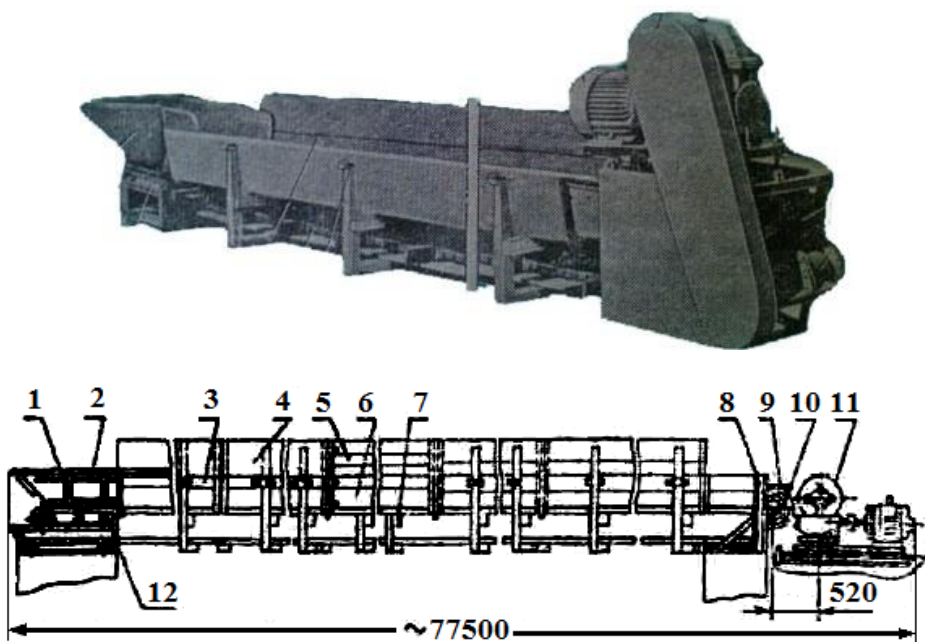
Транспортер-роздавач кормів стаціонарний ТВК-80Б призначено для роздавання всіх видів кормів, крім рідких, на фермах великої рогатої худоби.

Транспортер-роздавач кормів ТВК-80Б є модифікацією ланцюгово-планчастого **транспортера-роздавача ТВК-80А**.

Робочим органом роздавача ТВК-80Б (рис. 6) є гумова стрічка 1 шириною 500 мм, а холостою гілкою - ланцюг, який передає тягове зусилля на стрічку від приводної станції. Довжина обох гілок транспортера однакова. В з'єднанні ланцюга зі стрічкою є запобіжний пристрій, який роз'єднує ланцюг з зірочкою при несправності кінцевого вимикача. Кормовий жолоб роздавача виконано з окремих залізобетонних елементів, які з'єднуються між собою на місці встановлення за допомогою зварювання.

Робочий процес. Для завантаження транспортера-роздавача кормами встановлюють мобільний кормороздавач КТУ-10 або РММ-Ф-6 так, щоб вивантажувальний транспортер був напроти завантажувального бункера. Вмикають машини одночасно. Корм в завантажувальному бункері попадає на стрічку і пересуває вздовж кормового жолоба, заповняє його по всій довжині транспортера-роздавача. Під час заповнення останньої годівниці лижа, яку закріплено на кронштейні ланцюга, діє на кінцевий вимикач, який вмикає транспортер.

Для повторною процесу роздавання кормів натискають кнопку "Назад" і стрічка транспортера рухається в зворотному напрямку. При цьому залишки корму зі стрічки скидаються до приямку бункера для подальшого їх використання. При підході стрічки до початкового положення для подальшого завантаження лижа діє на другий кінцевий вимикач, який вмикає транспортер роздавача. При цьому стрічка знаходиться в початковому положенні для подальшого завантаження.



1 – гумова стрічка; 2 – бункер; 3 – лоток; 4 – довга годівниця; 5 – коротка годівниця; 6 – борт лотка; 7 – перехідний місток; 8 – опора ведучого вала; 9 – щиток; 10 – ведучий вал; 11 – приводна станція; 12 – натяжна станція.

Рисунок 6 - Загальний вид та технологічна схема ТВК-80Б

Регулювання. Під час експлуатації роздавача регулюють натягнення його робочого органу натяжними гвинтами і видаленням парної кількості числа ланок ланцюга. В останньому випадку свердять в дні кормового жолоба два отвори на відстані 1,5...2 м від ведучого вала і закріплюють ланцюг до дна. Потім, обертаючи вручну муфту редуктора, натягують нижній ланцюг поки ділянка ланцюга між закріпленою частиною і зірочкою збільшиться так, що можна роз'єднати ланцюг та видалити парну кількість ланок. Після цього з'єднують ланцюг і знову натягують натяжними гвинтами. Нижня відома гілка повинна торкатися настилу через 4...5 м від вісі натяжного барабану.

Зазор, між нижньою кромкою ролика вимикача і площиною упора регулюють перестановкою вимикача, при цьому кромка ролика повинна бути нижче площини упору на 5 мм.

В процесі використання транспортера-роздавача не допускається попадання корму під кормовий стіл (на ведену гілку). Для цього своєчасно очищають тягові ланцюги від залишків корму і ліквідують несправності.

Роздавач РВК-Ф-74 призначено для роздавання кормів (крім рідких) на молочнотоварних та відгодівельних фермах великої рогатої худоби у приміщеннях з довжиною фронту годівлі не більше 75 м. Має шість виконань, що різняться між собою матеріалом годівниці та типом робочого органу.

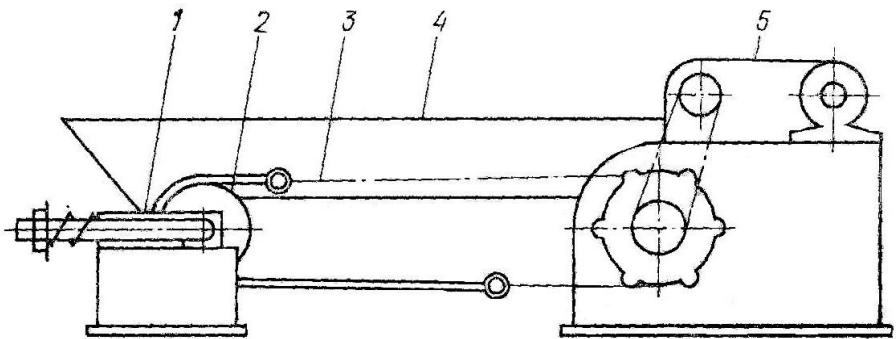
Роздавач складається з робочого органу 3 (рис. 7), годівниці 4 з бункером, натяжної та приводної 5 станцій і шафи керування. Передача крутного моменту на ведучий вал здійснюється від приводної станції ланцюговою передачею.

Залежно від виконання кормороздавача робочий орган являє собою стрічку з прикріпленим до неї канатом чи круглоланковим ланцюгом або скребкове полотно, яке розміщене на половині замкненого контуру круглоланкового ланцюга.

У місцях з'єднання ланцюга зі стрічкою та із скребковим полотном є запобіжний пристрій аварійного роз'єднання ланцюга і зірочки. У початковий період експлуатації ланцюг натягують видаленням його ланок, а після обкатки — за допомогою натяжної станції.

Залежно від типу робочого органу натяжна станція складається з рами, барабана або зірочки з віссю та натяжних гвинтів.

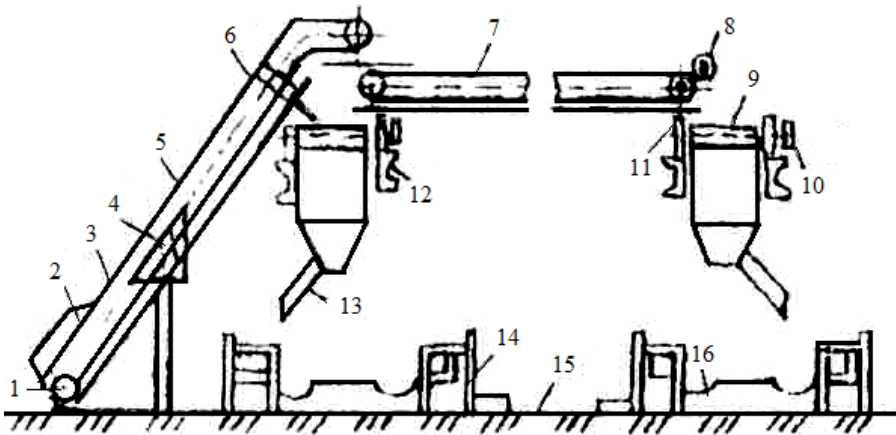
Процес роботи здійснюється у такій послідовності. Мобільним роздавачем або іншими технічними засобами корм завантажують у бункер і вмикають привод робочого органу. Він рівномірно переміщує корм уздовж годівниці. При переміщенні стрічки або скребкового полотна до кінця фронту годівлі, робочий орган зупиняється кінцевим вимикачем. Зворотне переміщення робочого органа перед початком наступної годівлі допомагає очистити стрічку скребком від залишків корму. Вони скидаються у приямок, розміщений біля бункера. При досягненні робочим органом вихідного положення привод його автоматично вимикається.



1 – натяжна станція; 2 – ведений барабан; 3 – робочий орган;
4 – годівниця; 5 – привідна станція

Рисунок 7 – Конструктивно - технологічна схема стаціонарного кормороздавача РВК-Ф-74

Кормороздавач стаціонарний РК-50 (рис. 8) призначено для роздавання усіх видів подрібнених кормів на молочних і відгодівельних фермах великої рогатої худоби.



1 – барабан; 2 - завантажувальний лоток; 3 – стрічка; 4 - натяжний пристрій; 5 - похилий транспортер; 6 – кронштейн; 7 - поперечний транспортер; 8 - привід поперечного транспортеру; 9 - транспортер-роздавач; 10 – коноїд; 12 – напрямна; 13 - поворотний напрямний лоток; 14 – ролик; 15 – стійла; 16 - гнойовий прохід

Рисунок 8 - Схема роздавача кормів РК-50

Роздавач кормів РК-50 з стрічковим транспортером над годівницею поставляється у двох варіантах: на 100 голів з одним транспортером-роздавачем і на 200 голів з двома транспортерами-роздавачами. Основними вузлами його є похилий 5 і поперечний 7 транспортери, один або два транспортера-роздавача 9 і шафа керування. Усі транспортери обладнанні індивідуальними електроприводами.

Транспортер-роздавач представляє собою рухомий стрічковий конвеєр, довжина якого дорівнює половині довжини годівниці, який пересувається по напрямних, що встановлені вздовж осі кормового проходу на висоті 1,6...2,1 м. Рух транспортеру здійснюється за допомогою коноїдних барабанів, на які намотано по два витки натягнутого вздовж напрямних сталевого тросу. Швидкість роздавача регулюється зміною шестерень у передачі і може мати такі значення: 0,13; 0,15; 0,17; 0,20; 0,23 м/с. Швидкість руху стрічки постійна і дорівнює 1,3 м/с.

Корм, що потрапляє в приймальну воронку похилого транспортера із мобільного роздавача або кормоцеху, подається на поперечний транспортер, який розташовано горизонтально у центрі приміщення вище транспортерів-роздавачів. Поперечний транспортер направляє потік корму на той або інший транспортер-роздавач. У початковому положенні останній розташовується по одну сторону від поперечного транспортера. Рухаючись по напрямним у другу половину приміщення, транспортер-роздавач пересуває поступаючий на нього з поперечного транспортера корм і розподіляє його по довжині годівниці. За допомогою поворотного лотка корм може бути направлено у годівницю, розташовану або праворуч, або ліворуч від осі кормового проходу. Ширина кормового проходу не повинна перевищувати 1,4 м.

Технічну характеристику кормороздавачів для ВРХ наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика кормороздавачів

Показники	Марка кормороздавача			
	КТУ-10	КТП-6 (РММ-Ф-6)	ТВК-80Б	РВК-Ф-74
Продуктивність, т/год.	до 80	до 50	-	25
Продуктивність при завантаженні, т/год. механізоване ручне	- -	- -	14 ... 38,6 4,6 ... 6,8	-
Вантажопідйомність, т	3,4	2,0	-	-
Об'єм кузова, м ³	10	6	-	-
Транспортна швидкість, км/год.	30	20	-	-
Швидкість при роздаванні кормів, км/год.	1,8...6,5	3,9... 15,5	-	-
Довжина кормового жолоба, мм	-	-	74400	-
Нерівномірність видачі, проц.	10	10...15	10...15	5...11
Габаритні розміри, мм	6670×2300× 2500	5440×2070× 2230	7750×980× 920	2850×1850× 2000
Потужність приводу, кВт	7,5	5,5	5,5	5,5...7,8
Маса, кг	2110	1350	3715	790... 1000

2.4 Після виконання роботи студенті складає звіт, який вміщує дані:

1. Номер, найменування і мету роботи.
2. Зоотехнічні вимоги до роздавачів кормів.
3. Технологічні схеми подрібнення та роздавання кормів ВРХ

4. Призначення та основні регулювання вивчених кормороздавачів.

5. Схеми з позначенням вузлів роздавачів КТУ-10А, ТВК-80Б, РВК-Ф-74, РК-50.

6. Технічна характеристика вивчених кормороздавачів.

Пункти 1, 2, 3 студент виконує самостійно як підготовку до лабораторної роботи.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Які переваги і недоліки у мобільних кормороздавачів у порівнянні із стаціонарними? У стаціонарних?

2.5.2 У яких кормороздавачів вище коефіцієнт готовності і використання?

2.5.3 Як встановити норму видачі корму в кормороздавачі КТУ-10А?

2.5.4 Як налагодити кормороздавач КТУ-10 для роздавання корму на одну сторону? На дві? Назад?

2.5.5 Які робочі органи забезпечують рівномірність видачі корму?

2.5.6 Відмінність конструкції кормороздавачів ТВК-80А і ТВК-80Б.

2.5.7 Призначення та регулювання роздавача РВК-Ф-74.

2.5.8 Опишіть конструкцію кормороздавача РК-50 і технологічний процес роздавання корму.

Лабораторна робота № 8
**ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ РОЗДАВАЧІВ КОРМІВ
ДЛЯ СВИНЕЙ**

МЕТА РОБОТИ – вивчити призначення, будову, робочий процес та регулювання роздавачів кормів для свиней.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

- зоотехнічні вимоги до кормороздавачів [1, с.379, 380; 2, с.165; 3, с.91; 4, с.227];
- класифікацію і оцінку кормороздавачів [1, с.407...412; 2, с.165...167; 3, с.91...95; 4, с.228...231].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування, мета роботи;
- класифікація і оцінка кормороздавачів.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Для виконання яких технологічних операцій використовують кормороздавачі?

1.2.2 Зоотехнічні вимоги до кормороздавачів.

1.2.3 Класифікація кормороздавачів.

1.2.4 Переваги і недоліки мобільних кормороздавачів.

1.2.5 Переваги і недоліки стаціонарних кормороздавачів.

1.3 Рекомендована література

1 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

2 Механізація виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін. – К. : Урожай, 1994. – 264 с.

3 Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посібник / В.М. Сиротюк. – Львів: Магнолія плюс, – 2004. – 200 с.

4 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/ С.В.Мельников.- Л.: Колос, 1985. - 640 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 Вивчити:

- призначення, будову, робочий процес та основні регулювання кормороздавачів КУТ-3,0А; РС-5А; КСП-0,8.

2.1.2 Ознайомитись із:

- особливостями технології роздавання кормів у свинарстві;
- призначенням, будовою, робочим процесом та основними регулюваннями кормороздавачів КС-1,5; РКС-3000М;
- пневматичними і гідравлічними системами роздавання кормів свиням.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Роздавачі кормів РС-5А; КСП-0,8.

2.2.2 Наочні стенди із зображенням роздавачів кормів КУТ-3А, КУТ-3БМ, РКС-3000М.

2.2.3 Методичні вказівки до лабораторної роботи № 8.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Особливості технології роздавання кормів у свинарстві

На фермах і комплексах по виробництву свинини прийняті два типи годівлі:

- рідкими та напіврідкими кормами;
- сухими комбікормами.

Годівля рідкими кормами («рідка» годівля) здійснюється вологими кормовими сумішками (вологість 60...75%) приготуваннями із комбікормів і подрібнених коренеплодів внутрішньогосподарчого виробництва. До складу кормосумішок можуть входити харчові відходи, а також побічні продукти тваринного та рослинного походження (відвійки, сироватка тощо).

Система «рідкої» годівлі фірми «ФУНКІ» (рис. 1) дозволяє оптимізувати годівлю і помітно підвищити ефективність роботи господарства за рахунок зниження втрат корму і забезпечення високої продуктивності тварин за рахунок використання альтернативних кормових складових.

Місткість для змішування компонентів кормосуміші зроблено із поліестру, зміцненого скловолокном, і оснащено мішалкою тур-

бінного типу з неіржавіючої сталі. Місткість забезпечує точне зважування і ретельне перемішування кормових складових.



Рисунок 1 – Система «рідкої» годівлі фірми «ФУНКІ»



Багаторазова годівля тварин з точним дозуванням кормів працює автоматично (рис. 2). За допомогою резервуару закваски можна оптимізувати рівень поживних речовин у кормовій суміші. Система легка в керуванні – вводяться дані свинарника, на основі яких ведеться автоматична годівля, можливе дистанційне керування через Інтернет.

Рисунок 2 – Пульти керування системи «рідкої» годівлі фірми «ФУНКІ»

Програму керування захищено від дії навколишнього середовища, стрибків напруги і збоїв подачі електроенергії – програма самостійно відновлює припинений процес.

Разом з тим за статистикою, на даний час більше 70% фермерів у світі використовують для годівлі свиней так звані «сухі» корми.

Зменшення кількості ферм де використовують годівлі «рідкого» типу пояснюється наступними причинами: низькою якістю води; перебоями в подачі електроенергії; відсутністю кваліфікованого обслуговуючого персоналу тощо. Залежність від цих складових при «рідкому» годуванні дуже велика.

«Суха» годівля свиней (рис. 3) здійснюється за допомогою кормових автоматів через дозуючу заслінку в кожному груповому станку за допомогою загального електропривода. Корм подається повільно, згідно з вибраною швидкістю. Швидкість подачі, що постійно регулюється, забезпечує оптимальний прийом корму тваринами.



Рисунок 3 – Система «сухої» годівлі свиней

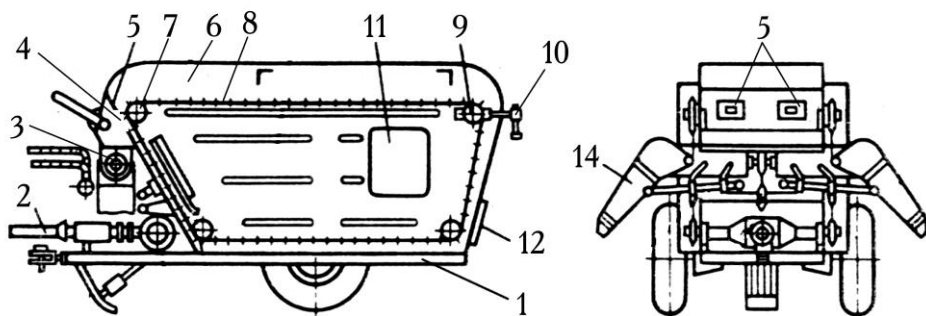
При використанні кормових автоматів «сухою» систему годівлі можна назвати умовно. Наявність вбудованих напувалок в конструкції автомата дозволяє отримувати тваринам зволожений змочений корм, що забезпечує кращу його засвоюваність і більші прирости.

Роздавання кормів у свинарниках залежно від типу годівлі може здійснюватись стаціонарними (механічними, гідравлічними, пневматичними) і пересувними (мобільними, координатними) кормороздавачами різних конструкцій.

2.3.2 Будова і аналіз роботи кормороздавачів для свиней Мобільні кормороздавачі

Кормороздавач універсальний тракторний КУТ-3А (рис. 4) призначено для доставки і роздавання вологих або напіврідких сумішок із подрібнених, відповідно до зоотехнічних вимог, концентрованих та соковитих кормів для свиней. Може використовуватись також як змішувач кормів з подальшим їх транспортуванням і роздаванням. У цьому випадку завантаження бункера не повинно перевищувати 2/3 його корисної місткості. Агрегатують кормороздавач з тракторами класу 1,4. Привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора.

Кормороздавач – це одновісний причіп, на якому змонтовано бункер 6. Всередині бункера знаходиться ланцюгово-скребковий транспортер 8, який призначено для змішування і розвантаження кормів.



1 – рама; 2 – карданний вал; 3 – вивантажувальний шнек; 4 – вивантажувальне вікно; 5 – заслінка; 6 – бункер; 7 – ведуча зірочка; 8 – ланцюгово-скребковий транспортер; 9 – поворотна зірочка; 10 – натяжний пристрій; 11 – боковий люк; 12 – задній люк; 14 – лотік

Рисунок 4 – Конструктивно-функціональна схема кормороздавача КУТ-3А

Бункер зварної конструкції виготовлено з листової сталі. Передню стінку з вивантажувальним вікном нахилено під кутом 60°. Всередині бункера на похилій поверхні розміщені напрямні для ланцюга скребкового транспортера. Останній складається з двох паралельних замкнених контурів роликів ланцюгів, до яких прикріплені скребки. Вивантажувальний шнек 3 розміщений нижче

вивантажувального вікна 4. До кожуху шнека шарнірно кріпиться лотік 14 і гідроциліндр. Для перекривання вивантажувального вікна у верхній частині передньої стінки кузова розміщена засувка 5, керування якою здійснюється важелем.

У правій боковині кузова є експлуатаційно-завантажувальний люк 11, через який надається можливість проводити огляд, обслуговування та ремонт вузлів, розміщених всередині кузова, а також завантаження його вручну. Для механізованого завантаження кормів зверху кузова виготовлене вікно. Для зливання води та видалення залишків корму з кузова, а також для проведення інших операцій обслуговування кормороздавача служить експлуатаційний люк 12, розміщений внизу задньої частини кузова.

У передній частині рами кормороздавача розміщено механізм приводу, який складається із шарнірної передачі 2, проміжного валу, запобіжної муфти, конічного редуктора та приводних ланцюгів.

Перед пуском роздавача в експлуатацію необхідно: перевірити стан кріплення всіх механізмів та вузлів; перевірити тиск повітря у шинах коліс і у разі потреби довести його до 0,3 МПа; з'єднати карданну передачу з ВВП трактора; приєднати шланги гідроприводу через розривні муфти до розподільника трактора; плавно ввімкнути ВВП трактора; випробувати кормороздавач без навантаження.

Завантаження роздавача здійснюється завантажувальними засобами через верхнє вікно кузова. При завантаженні сипких кормів необхідно періодично вмикати в роботу ланцюгово-скребковий транспортер.

При змішуванні кормів транспортером вивантажувальне вікно повинно бути закритим, а шнек роздавачального пристрою – вимкненим. Тривалість змішування залежить від кількості та фізико-механічних властивостей складових компонентів корму. В середньому період змішування кормів становить 6...10 хв.

Під'їхавши до годівниці, тракторист відкриває засувку вікна роздавачального пристрою на відповідну норму видачі корму, гідроприводом встановлює у робоче положення лоток над годівницею, вмикає ВВП і, переміщуючись вздовж кормового проїзду з необхідною швидкістю, починає роздавання кормів. При роздаванні вмикається шнек роздавача, корм скребками транспортера направляється у вивантажувальну коробку, а далі шнеком спрямовується по лотку у годівницю.

Якщо годівниці розташовані з обох боків кормового проїзду, необхідно заїхати у тваринницьке приміщення з протилежного боку і аналогічно здійснити роздавання корму.

При транспортуванні кормороздавача лоток встановлюють у транспортне положення.

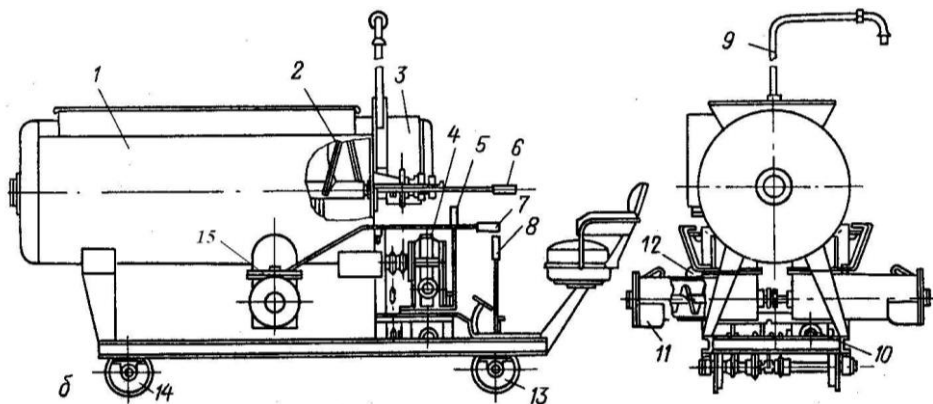
Координатні кормороздавачі

До групи координатних належать електрифіковані кормороздавачі, довжина пересування яких обмежується довжиною рейкового шляху та кабелю живлення. Застосовують їх на свинарських фермах. Якщо рейки прокладені вздовж кормового проїзду свинарника, то завантаження роздавачів кормами здійснюється у тамбурі завантажувальними мобільними або стаціонарними засобами. При заблокованому розміщенні свинарника і кормоприготувального цеху завантаження кормороздавачів може здійснюватися з вивантажувального транспортера кормоцеху.

Спеціальні координатні кормороздавачі призначені для роздавання (КЭС-1,7), або перемішування і роздавання (КС-1,5, РС-5А) кормосумішей у годівниці дорослому поголів'ю свиней, а універсальні роздавачі (КСП-0,8), крім того, – для роздавання сухих і рідких кормів поросятим. При цьому роздавання кормів може здійснюватися на один або одночасно на обидва боки.

Роздавач-змішувач РС-5А (рис. 5) призначено для приготування напіврідких сумішок вологістю більше 65% і роздавання їх у групові годівниці, які розміщені по обидва боки кормового проходу. Використовується у свинарниках-маточниках, приміщеннях для вирощування та відгодівлі свиней.

На рамі рейкового візка горизонтально розташовано циліндричний бункер 1, оснащений мішалкою 2 і горловиною для завантаження корму. В його нижній частині знаходяться два отвори з патрубками, до яких прикріплені розвантажувальні шнеки 12. Місця приєднання горловини до шнеків перекриваються шиберами 15, які керуються важелями, розміщеними з правої та лівої сторони сидіння оператора.



1 - бункер, 2 - мішалка, 3 - електропульт, 4 - черв'ячний редуктор, 5, 6, 7, 8 - важелі керування, 9 - кронштейн, 10 - конічний редуктор, 11 - електродвигун, 12 - розвантажувальний шнек, 13 - ведуча пара, 14 - холоста пара, 15 - шибєр.

Рисунок 5 – Роздавач-змішувач кормів РС-5А

Всередині бункера 1 на двох опорах встановлено мішалку 2 з лопатями, які розміщені по гвинтовій лінії. Лопаті на одному кінці мішалки мають правий захід (праву навивку), на другому – лівий. Обертаючись, вони перемішують кормосуміш та одночасно переміщують її в зону розвантажувальних шнеків. Для очищення торцевих стінок бункера від кормосуміші крайні лопаті оснащені скребками.

Рух роздавача та робота всіх механізмів здійснюється від одного електропривода. Від нього обертання через черв'ячний редуктор передається на мішалку та конічний редуктор, а з вихідного вала останнього – на розвантажувальні шнеки та ведучу колісну пару за допомогою ланцюгової передачі.

Для вмикання в роботу робочих органів на валах мішалки, конічного редуктора, ведучої колісної пари передбачені запобіжні муфти, які вмикаються і вимикаються важелями керування з місця сидіння оператора.

Для зупинки роздавача передбачається гальмо, яке розміщене на осі ведучої колісної пари.

При підготовці роздавача-змішувача до роботи необхідно перевірити кріплення усіх вузлів, натягнення ланцюгів, роботу га-

льмового пристрою і шиберних засувок, опір ізоляції електродвигунів та наявність мастила в редукторах.

При завантаженні бункера готовою кормовою сумішшю вологість її повинна становити 65...80%. При цьому кормороздавач перемішує суміш для запобігання її розшаровування з подальшим роздаванням у годівниці.

При необхідності приготування кормової суміші безпосередньо в бункері змішувача, слід завантажувати в нього спочатку рідкі компоненти суміші.

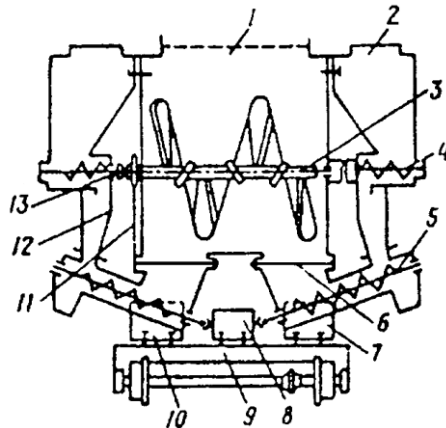
Після закінчення перемішування послідовно вмикаються приводи руху роздавача і вивантажувальних шнеків, а засувки за допомогою важелів відкриваються на необхідну норму видачі. Рухаючись вздовж годівниць, кормороздавач здійснює роздавання кормів.

Після закінчення роздавання корму у годівниці перекривають засувками горловини вивантажувальних вікон, вимикають мішалку та роздавальні шнеки і повертають роздавач у вихідне положення.

Кормороздавач для свиноматок і поросят КСП-0,8 (рис. 6) використовується для приготування та нормованого дозованого роздавання в індивідуальні та групові годівниці вологих кормових сумішей свиноматкам, а також молочних відвійок, комбікормів і інших сухих підкормок – поросят-сисунам.

Кормороздавач КСП-0,8 – електрифікований, на рейковому ході. Це двовісний візок 9 на чотирьох колесах (двоє з яких приводні), на якому змонтовані бункер із змішувачем 1 для приготування кормових сумішок та їх дозованої видачі та два бункера 2 сухих кормів для поросят.

У бункері-змішувачі 1 розміщені змішувальні пристрої у вигляді мішалки 3 та двох нахилених вивантажувальних шнеків 5, закріплених під бункером. Корм із бункера-змішувача у вивантажувальний шнек надходить крізь вікно з шиберним пристроєм 6, за допомогою якого воно перекривається під час завантаження кормів у бункер та їх перемішування. В середині бункерів сухих кормів розміщені шнеки-живильники 4, змонтовані співвісно з валом мішалки 3. Вони приводяться в рух шляхом вмикання кулачкових муфт 13.



1 – бункер-змішувач; 2 – бункер сухих кормів; 3 – мішалка; 4 – шнек-живильник; 5 – вивантажувальний шнек; 6 – шибер; 7, 8, 10 – електроприводи; 9 – ходовий візок; 11 – ланцюгова передача; 12 – лотік; 13 – кулачкова муфта

Рисунок 6 – Кормороздавач КСП-0,8

Вивантажувальні вікна шнеків-живильників 5 еластичними рукавами з'єднані з вікнами вивантажувальних шнеків. Для роздавання молочних відвійок на кормороздавачі передбачені дві фляги, які мають зливні пристрої.

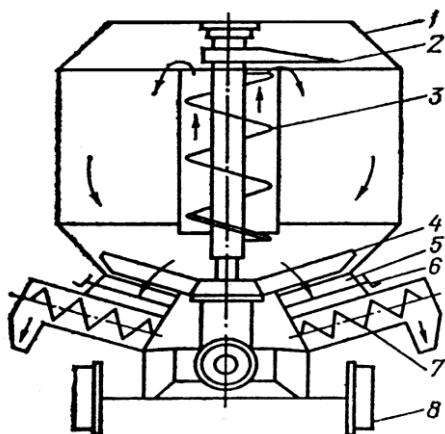
На ходовому візку змонтовані електроприводи: реверсивний 7 – для переміщення візка, а також вивантажувальних шнеків 8 та мішалки 10.

Перед роздаванням кормів оператор вмикає мішалку, встановлює реле часу на відповідну норму видачі, переводить тумблер на одно- або двобічне роздавання і вмикає привод візка. При цьому роздавання кормів здійснюється в автоматичному режимі. Керувати кормороздавачем можна також і в ручному режимі.

Всередині приміщення кормороздавач переміщується по рейках, з обох боків яких розміщені станки для свиноматок і поросят з індивідуальними або груповими годівницями.

Змішувач-роздавач кормів КС-1,5 (рис. 7) застосовують на репродукторних та відгодівельних свинарських фермах. При відсутності на фермі кормоцеху змішувач-роздавач кормів може використовуватися для приготування і роздавання вологих мішанок напіврідких та сухих кормів. Змішувач-роздавач складається із ходової частини з опорними котками 8, бункера 1, вертикального 3 та

двох вивантажувальних 7 шнеків, розрівнювача 2, лопатевої мішалки 4, засувки 6, розподільної коробки та електрообладнання.



1 – бункер; 2 – розрівнювач; 3 – вертикальний шнек; 4 – мішалка лопатева; 5 – камера; 6 – шиберна засувка; 7 – вивантажувальний шнек; 8 – опорний каток

Рисунок 7 – Конструктивно-технологічна схема змішувача-роздавача кормів КС-1,5

Керування роздавачем здійснюють за допомогою кнопочних командних постів, а живлення електроенергією – за допомогою електричного кабелю, який укладають в спеціальний жолоб, розміщений вздовж усієї довжини кормового проїзду.

Ходова частина являє собою самохідний візок з електричним приводом і складається із рами, ведучої і веденої колісних пар, мотор-редуктора, ланцюгової передачі, стрічкового гальма, пристрою для автоматичної зупинки роздавача.

Бункер місткістю 2 м^3 має в днищі вивантажувальні вікна, які перекриваються засувками. У бункері змонтовані шнекова і лопатева мішалки, а до його днища прикріплені вивантажувальні шнеки і розподільна коробка. На верхній частині валу шнека встановлено розрівнювач, призначений для рівномірного розподілення корму по периметру бункера.

Привод мішалки здійснюється від мотор-редуктора через розподільну коробку. Кожен з двох вивантажувальних шнеків складається з корпусу, гвинтової металевої стрічки, привода, дозуючого

пристрою та опору. Привод шнека здійснюється від електродвигуна через клинопасову передачу, яку натягують спеціальним гвинтом.

Дозувальний пристрій складається із засувки і спеціального ущільнення. Засувку в напрямних переміщують штурвалом через шестерню та зубчасту рейку. Величина відкривання засувки визначається вказівною стрілкою.

Робочий процес роздавача здійснюється таким чином. Перед початком роботи закривають вивантажувальні вікна, вмикають привод мішалки, завантажують бункер кормом і роздавач пересувається до годівниць. Потім відкривають засувки на задану норму видачі, вмикають вивантажувальний шнек і роздають корми. Після видачі кормів роздавач повертають у вихідне положення. Норму видачі корму регулюють величиною відкриття засувки.

Технічні характеристики мобільних та координатних кормороздавачів приводяться в таблиці 1.

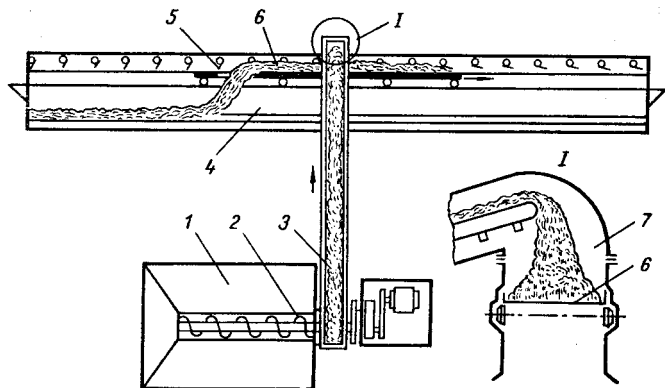
Таблиця 1 - Технічні характеристики кормороздавачів

Показники	Марка кормороздавача			
	КУТ-3А	КС-1,5	РС-5А	КСП-0,8
Місткість бункера, м ³	3,0	2,0	0,77	0,87
Подача, т/год.:				
при змішуванні	18	4,8	1,8	4,5
при роздаванні -				
сухого корму	22	48,8	-	
вологого корму	54	30,14	25,5	до 4
Швидкість переміщення				
при роздаванні, м/с	0,87...1,3	0,33...0,52	0,47	0,30
Кількість електродвигунів, шт.	-	4	1	2
Встановлена потужність, кВт	-	7,75	3,0	5,5
Габаритні розміри, мм:				
довжина	4330	2500	3315	1850
ширина	2650	1730	1675	2850
висота	2080	1850	1120	2000
Маса, кг	1680	1000	650	618
Ширина колії, мм	-	750	618	750
Обслуговуючий персонал, люд.	1	1	1	1

Стационарні кормороздавачі

Стационарні кормороздавачі бувають механічні, гідравлічні і пневматичні.

Стационарний роздавач кормів РКС-3000М (рис. 8) призначено для роздавання сухих, вологих та соковитих кормів у свинарниках-відгодівельниках при годуванні тварин багатокомпонентними сумішками.



1 – бункер-дозатор; 2 – шнек; 3 – похилий транспортер; 4 – секційні годівниці; 5 – скребки; 6 – роздавальна платформа; 7 – вивантажувальне вікно

Рисунок 8 – Конструктивно-технологічна схема роздавача кормів РКС-3000М

Кормороздавач складається з приймального бункера-дозатора 1, похилого завантажувального транспортера 3, роздавальної платформи 6, секційних годівниць 4 та електроприводів з пусковою апаратурою.

Платформа 6 рухається зворотно-поступально у суцільному жолобі по напрямним над двосторонніми годівницями 4. Над платформою шарнірно підвішені скребки 5, які мають можливість відхилятися тільки в один бік. Металеві секційні годівниці 4 з боку підходу тварин прикриті шарнірно-підвішеними металевими решітками.

Привод механізмів здійснюється від трьох електродвигунів загальною потужністю 7,4 кВт.

Технологічний процес роздавання кормів здійснюється наступним чином. Приготовлені корми поступають з кормоцеху і завантажуються в приймальний бункер-дозатор 1, звідки шнеком 2 подаються на ланцюгово-скребковий завантажувальний транспортер 3. Потім корм через вивантажувальне вікно 7 поступає на роздавальну платформу 6, яка рухається зворотно-поступально. Довжина роздавальної платформи дорівнює половині довжини ряду годівниць. Під час руху платформи з кормом до останньої годівниці скребки цієї половини рядів підняті. Коли платформа доходить до кінця ряду, то скребки опускаються і при зворотному русі платформи скидають з неї корм у годівниці 4. Одночасно на звільнену частину платформи ланцюгово-скребковий транспортер 3 завантажує корм для другої половини ряду годівниць.

Кормороздавач РКС-3000М обслуговує фронт годівлі 65...70м при поголів'ї 1000...2000 тварин.

Групове нормування здійснюється шляхом зміни продуктивності в межах 1,4...2,8 кг/с за рахунок переміщення шибєрних засувок у вихідному вікні бункера-дозатора або встановлення змінної зірочки в приводі шнека 2 на вихідному валу редуктора.

Кормороздавач обслуговується одним оператором. Тривалість циклу роздавання кормів 20...30 хвилин.

За кордоном, особливо в США, широкого розповсюдження для роздавання кормів свиням набули *шнекові (гвинтові) стаціонарні кормороздавачі*.

Їх переваги: простота будови (в них одна рухома частина – гвинт), універсальність – служать для транспортування, змішування та роздавання кормів, компактність, зручність в обслуговуванні. Недоліки таких кормороздавачів: висока енергоємність порівняно з іншими транспортерами, спричиняють часткове подрібнення та розділення компонентів за фракціями в процесі переміщення.

Відомо кілька варіантів конструктивних рішень роздавачів такого типу: шнек у трубі, в якій є збоку по всій довжині отвори для виходу корму; шнек в кожусі зі скошеною розвантажувальною стінкою; шнек у поворотному кожусі; шнек між вертикально розташованими напрямними стінками. Норму корму регулюють зміною висоти отворів, поворотом напрямної дошки, зміною висоти розташування шнека над поворотним кожухом чи дном годівниці.

Різновидом шнекових являються **спірально-пружинні роздавачі** (рис. 9), які використовуються для видачі свиням сухих концентрованих кормів. Кормонесучий орган – спіральна пружина (гнучкий шнек), розміщена у трубі (кожусі) зі щілинами у нижній частині. Шнекова спіраль виготовляється з високолегованої сталі, труба – з пластику. Такі роздавачі кормів переважно використовуються в приміщеннях з можливістю прямолінійного розташування кормопроводу. Трубу (кожух) з'єднано з бункером-живильником і закріплено над кормовим лотком або самогодівницею.

При обертанні пружини в трубі корм захоплюється з нижньої частини бункера і переміщується вздовж трубопроводу. Годівниця заповнюється кормом крізь отвори у дні трубопроводу. Привод спірально-пружинного роздавача не має проміжних механізмів для передачі руху від електродвигуна робочого органу, оскільки частота обертання останнього значно вища, ніж у шнека. Тому при однаковій продуктивності конструкція спірального роздавача, порівняно із шнековим, компактніша і менш металоємна.

Основні недоліки спірально-пружинного транспортера – технологічна складність виконання спіралі великої довжини і низька експлуатаційна надійність.

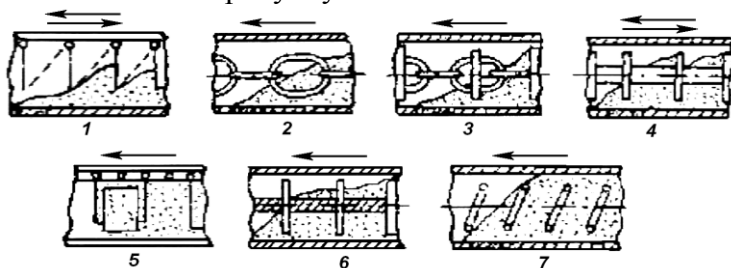


Рисунок 9 – Спірально-пружинні роздавачі кормів

Трубчасто-шайбові роздавачі кормів. Варіантом для свинарників, що вимагають складнішого розташування кормопроводу (передбачається безліч поворотів) є універсальні контурні системи ланцюгово-шайбових і шайбово-тросових транспортерів. Вони мо-

жуть транспортувати гранульовані і сипкі матеріали складними за конфігурацією трасами з горизонтальними, похилими та вертикальними ділянками в приміщеннях для утримання як свиноматок, так і поросят на різних стадіях вирощування. Система здійснює транспортування сухих комбікормів або кормів у гранулах (діаметром до 5 мм і завдовжки до 10 мм) від бункера до роздавачів (бункерні годівниці, дозатори) у свинарниках. Корми транспортуються системою сталевих труб з гальванічним покриттям і поворотних пристроїв. В середині системи пересувається ланцюг або трос з напресованими пластиковими шайбами, що просувають корм до місць годівлі. Рух ланцюга (або троса) здійснюється приводним пристроєм з автоматичною системою керування.

Варіанти деяких робочих органів роздавачів сипких кормів для свиней показані на рисунку 10.



1 – штангово-скребковий; 2 – ланцюговий; 3 – ланцюгово-шайбовий; 4 – штангово-шайбовий; 5 – ланцюгово-скребковий; 6 – тросово-шайбовий; 7 – спіральний

Рисунок 10 – Варіанти робочих органів, які використовуються в потокових лініях транспортування сухих сипких кормів

Пневматичні системи (рис. 11) використовують, головним чином, для транспортування напіврідких кормів закритими трубопроводами за допомогою стиснутого повітря.

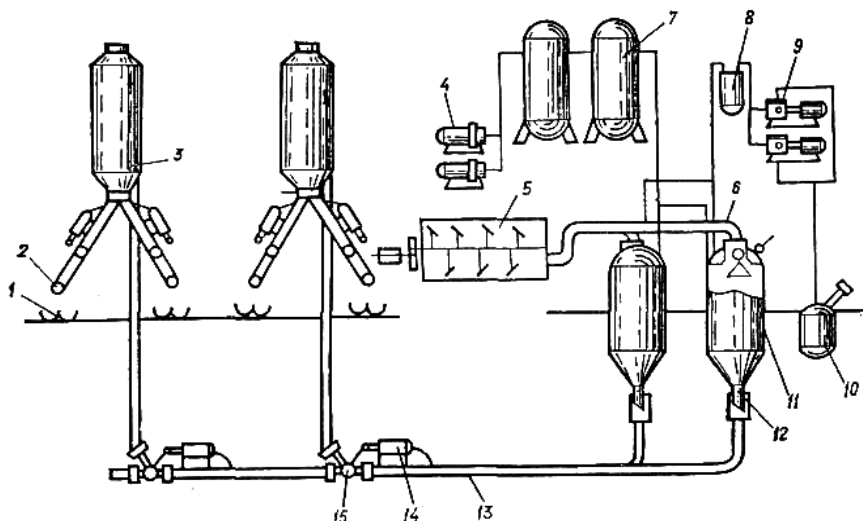


Рисунок 11 – Пневматичні системи транспортування кормів

В окремих випадках такі системи застосовують і для переміщення сухих сипких кормів потоком повітря за допомогою відцентрового вентилятора (ексгаустера). Пневматичні транспортери мають ряд переваг в порівнянні з механічними: широкі можливості зміни напрямку і кута підйому, підвищена дальність транспортування, а також примусове охолодження й провітрювання кормів; транспортери прості в технічному обслуговуванні; не впливають на санітарно-гігієнічні умови. Їх недоліки: підвищена енергоємність, зношування трубопроводів при контакті з кормом.

Пневматичну установку ПУС призначено для транспортування рідких кормів із кормоцеху в бункери-накопичувачі, розміщені в свинарниках. Установка складається з компресорної станції, продувного котла (або змішувача) кормопроводу, перемикачів потоку і бункера-накопичувача (рис. 12).

Продувний котел – це резервуар, у верхній частині якого є завантажувальний пристрій, а в середній циліндричній частині – люк для періодичного огляду і технічного обслуговування. В нижній частині котел закінчується спеціальною камерою-дифузorzом, яка переходить у кормопровід. Продувний котел обладнано розподільним пристроєм, що складається із засувок, вентилів і золотників. Кормопровід виготовляють із сталевих труб. Перемикач потоку корму має корпус, три кормопроводи, сегментний клапан, дві кришки корпусу і рукоятки. Бункер-накопичувач складається із циліндричного корпусу, випускного патрубку, оглядового люка і драбин для обслуговування.



1 – годівниця; 2 – кормопровід роздавача; 3 – бункер-накопичувач;
 4 – компресорна станція; 5 – змішувач С-12; 6 – кормопровід;
 7 – повітрярозбірник В10; 8 – вакуум-балон; 9 – вакуум-насоси;
 10 – місткість для збирання мастила; 11 – продувний котел КП-5;
 12 – зворотний клапан; 13 – магістральний трубопровід;
 14 – пневмоциліндр; 15 – перемикач потоку кормів

Рисунок 12 – Схема пневматичної установки ПУС

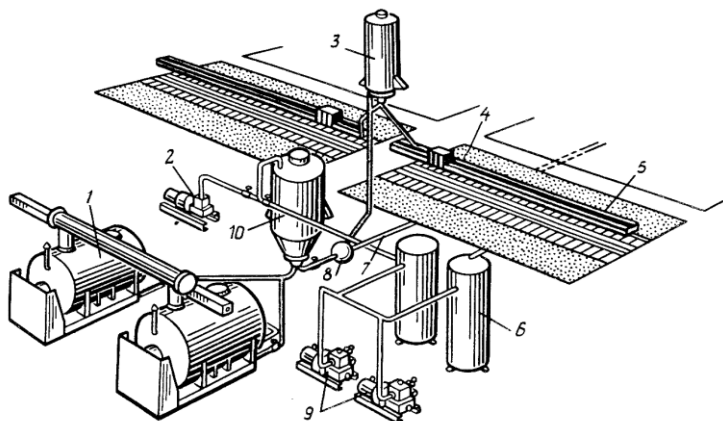
Рідкий корм (вологість 75...78 %) із кормоцеху надходить в продувний котел, після чого завантажувальний пристрій закривається. Оператор з пульта керування за допомогою одного із перемикачів з'єднує магістральний кормопровід з бункером-накопичувачем. Стиснуте повітря від компресорної установки направляється в продувний котел і витискує корм у кормопровід, а з нього – в бункер-накопичувач. Подібним способом корм подається і в інші бункери.

Гідравлічні системи (рис. 13) використовують для транспортування напіврідких кормових сумішок на свинофермах. Вони бувають двох типів: гідропневматичні з продувними котлами, а також гідравлічні з фекальними чи іншими варіантами насосів.



Рисунок 13 – Гідравлічні системи транспортування кормів

До комплексу обладнання гідропневматичної системи входить (рис. 14): змішувач кормів 1, компресор 9 з ресивером 6, продувний котел, мережа кормопроводів 7, перемикачі 8, бункери-накопичувачі 3, а також в разі необхідності вакуумний насос 2.



1 – змішувач; 2 – вакуум-насос; 3 – бункер-накопичувач; 4 – кормопровід-дозатор; 5 – годівниця; 6 – ресивер; 7 – трубопровід; 8 – перемикач трубопроводу; 9 – компресор; 10 – продувний котел

Рисунок 14 – Схема роздавання кормів по трубах стиснутим повітрям

Кормова суміш з продувного котла 10 витискається трубопроводом в бункери-накопичувачі 3 за допомогою стиснутого повітря. Бункери накопичувачі розміщують в зоні годівлі тварин. З них корми через кормопроводи-дозатори 4 розподіляються в годівниці 5.

Замість компресора і продувного котла для транспортування кормів трубопроводом можна використовувати фекальні насоси (гідравлічна система). Недоліком такого варіанту є те, що після роздавання в проміжках між черговими циклами в трубопроводі залишаються корми. В разі тривалої перерви між циклами роздавання ці залишки можуть стати непридатними для згодовування свиням.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

1 Номер, найменування та мету роботи.

2 Класифікацію і оцінку кормороздавачів.

3 Призначення, основні регулювання та конструктивні особливості вивчених роздавачів кормів для свиней.

4 Технічні характеристики вивченого обладнання.

Пункти 1, 2 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторної роботи.

2.5 Контрольні питання

2.5.1 Назвіть основні технологічні схеми, за якими здійснюється роздавання кормів на тваринницьких підприємствах.

2.5.2 Переваги і недоліки використання мобільних (стаціонарних) кормороздавачів.

2.5.3 Які типи годівлі прийняті на тваринницьких підприємствах по виробництву свинини?

2.5.4 Охарактеризуйте годівлю свиней рідкими (сухими) кормами.

2.5.5 Призначення, будова і робочий процес кормороздавача КУТ-3А (РС-5А, КСП-0,8, КС-1,5, РКС-3000М).

2.5.6 Переваги і недоліки шнекових кормороздавачів.

2.5.7 Переваги і недоліки пневматичних систем транспортування кормів.

2.5.8 Назвіть головні принципи, яким повинні відповідати сучасні системи годівлі свиней.

Лабораторна робота № 9
БУДОВА І АНАЛІЗ РОБОТИ КОРМОРОЗДАВАЧІВ-ЗМІШУВАЧІВ

МЕТА РОБОТИ – вивчити призначення, будову, робочий процес кормороздавачів-змішувачів.

1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

а) методи годівлі тварин на фермах ВРХ, їх переваги і недоліки [1, с. 11, 80];

б) класифікація кормороздавачів-змішувачів.

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування, мета роботи;
- методи годівлі тварин на фермах ВРХ, їх переваги і недоліки;
- класифікація кормороздавачів-змішувачів.

1.2 Питання для самостійної підготовки

1.2.1 Методи годівлі тварин на фермах ВРХ.

1.2.2 Що Ви розумієте під методом розподільної послідовної роздачі кормів?

1.2.3 Що Ви розумієте під методом одночасної роздачі всіх видів кормів?

1.2.4 Переваги годівлі повнораціонними кормосумішками

1.2.5 Класифікація кормороздавачів-змішувачів

1.3 Рекомендована література

1 Сиротюк В.М. Машини та обладнання тваринництва: навч. посібник / В.М. Сиротюк. – Львів: «Магнолія плюс», 2004. – 200 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 *Вивчити* призначення, будову та робочий процес:

а) кормороздавача-змішувача РСП-10;

б) міксерів-кормороздавачів КИС-8 і Cormorant.

2.1.2 *Ознайомитись* із:

- кормороздавачами-змішувачами ВАТ «ВНИИКОМЖ»;

- призначенням, будовою та результатами випробувань наступних міксерів-кормороздавачів DeLaval, Solomix 2, Siloking VM 9. Зробити порівняльну оцінку.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Наочні стенди, навчальні фільми.

2.2.2 Методичні вказівки до лабораторної роботи №9

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Відомо два методи годівлі тварин на фермах ВРХ. *Перший* — роздільна послідовна роздача кормів з тимчасовим розривом. Тварини мають можливість поїдати «найапетитніші» складові. При цьому необхідне співвідношення їх не витримується, що негативно позначається на засвоюваності і згодовуваності кормів, а, отже, на фізіологічному стані і продуктивності тварин. Необхідне різне обладнання — трактори, кормороздавачі, механізовані і ручні візки і ін. Такі операції, як підготовка і роздавання концентратів, коренеплодів, сіна і соломи майже не механізовані, на них приходить ся 30...40% загальних витрат праці на обслуговування тварин, а частка ручної - досягає 80 %.

Другий метод годівлі, відомий за кордоном під назвою «Unifeed», полягає в одночасному роздаванні всіх видів кормів у вигляді збалансованої кормосуміші із заданою живильною цінністю.

Переваги годівлі повнораціонними кормосумішками:

- збільшене споживання сухої речовини;
- швидше відновлення енергетичного балансу після отелення;
- підтримання постійного раціону;
- легке згодовування кормових відходів;
- зменшення затрат праці;
- можливість використання альтернативних раціонів в умовах недостатньої забезпеченості кормами.

За даними вчених перехід з розподільної роздачі кормів на повнораціонні кормосуміші дозволяє підвищити продуктивність корів на 0,9 кг молока в день, скоротити витрату основних кормів на 20...30 %.

2.3.2 Класифікація кормороздавачів-змішувачів

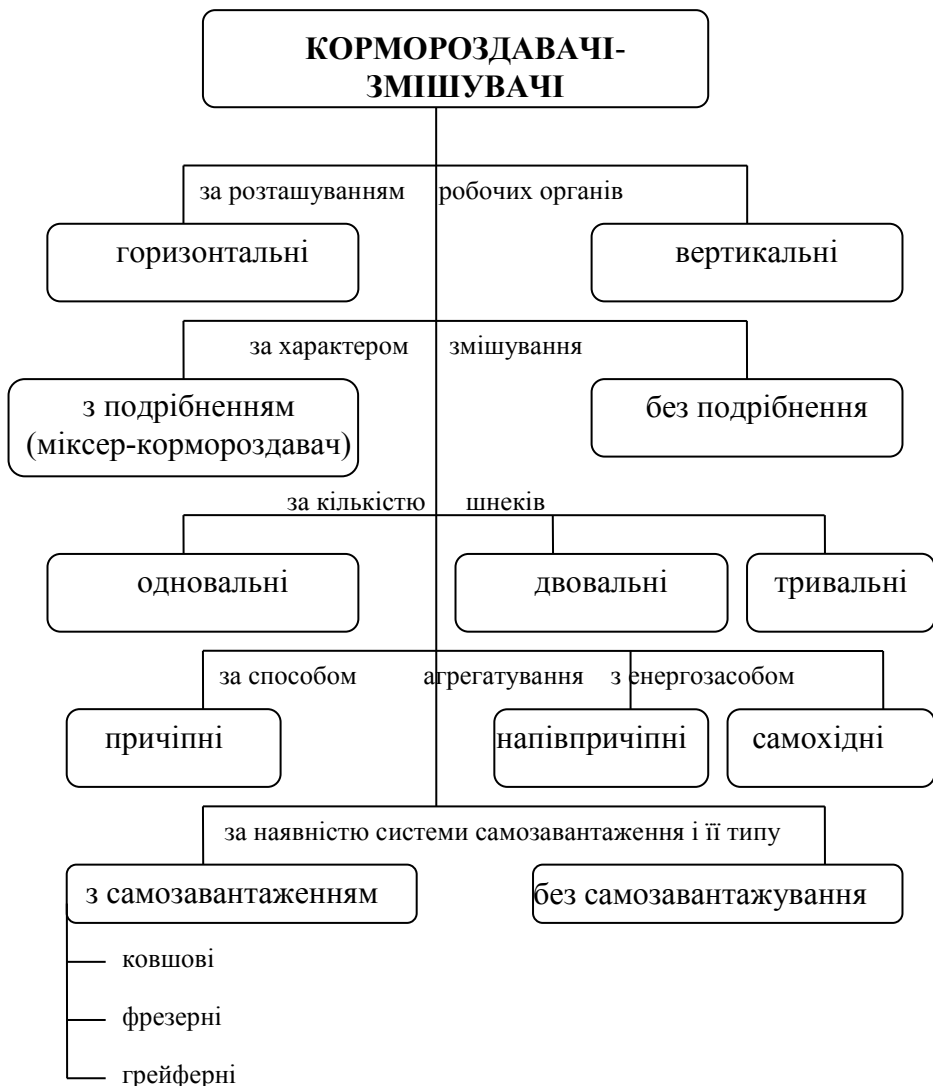


Рисунок 1 – Класифікація кормороздавачів-змішувачів

Існує два основні *типи кормороздавачів-змішувачів* — горизонтальні і вертикальні. Машини розрізняються за об'ємом бункера - від 9 до 16 м³, кількості шнеків, наявності завантажувального пристрою тощо.

В основному використовуються причіпні *міксери-кормороздавачі*, які одержують енергію від трактора через вал відбору потужності, але на крупних фермах можуть використовуватися і самохідні варіанти цих машин.

Ріжучі шнеки, які знаходяться в бункері, ретельно подрібнюють і змішують завантажені інгредієнти до отримання однорідної маси. Потім отриманий корм вивантажується за допомогою транспортера на кормовий стіл для згодовування тваринам.

Один з найважливіших елементів даних машин — вагова система. Якщо в найпростіших і малоємних моделях вагова система — це лише електронні ваги, то в складніших машинах це може бути комп'ютерна система з великим екраном, здатна запам'ятовувати десятки різних раціонів і оснащена принтером і картами флеш-пам'яті.

Згідно проведених досліджень продуктивність завантажувальної машини для міксера-кормороздавача повинна бути 80...105 т/год.

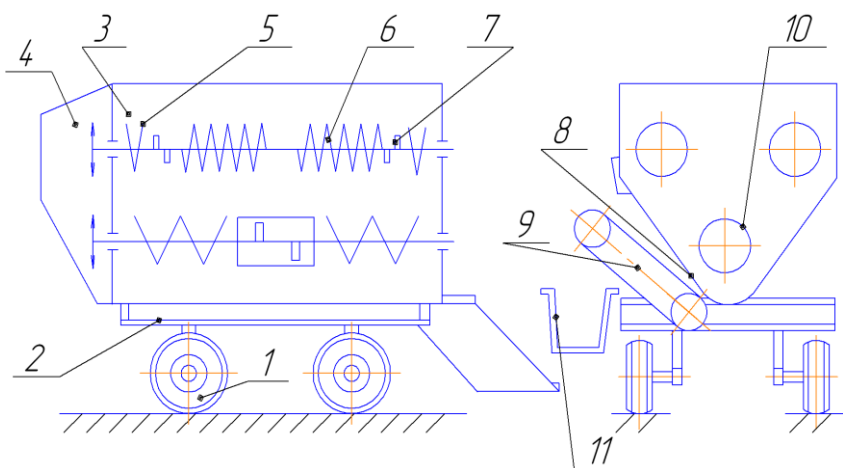
Використання міксера-кормороздавача на фермі дозволяє поліпшити якість годівлі тварин і понизити працевитрати. А оптимальні раціони з великою питомою вагою грубих кормів сприяють збільшенню білка в молоці, зниженню захворюваності тварин, повному використанню генетичного потенціалу високопродуктивних корів і підвищенню загальної продуктивності стада.

2.3.3 Кормороздавачі - змішувачі без подрібнення компонентів кормосуміші

Роздавач-змішувач причіпний РСП-10 призначено для приймання компонентів раціону (подрібнених грубих кормів, силову, сінажу, розсипних і гранульованих комбікормів тощо), транспортування, змішування і роздавання кормосумішки у тваринницьких приміщеннях та на відгодовільних майданчиках. Може використовуватись як змішувач у технологічних лініях для приготування кормів.

Агрегатують з тракторами класу 1,4. Привод здійснюється від ВВП трактора.

Роздавач складається з ходової частини 1 (рис. 2), рами 2, кузова 3 та причіпного пристрою.



1 – ходова частина; 2 – рама; 3 – кузов; 4 – коробка ланцюгових передач; 5 – відбійні стрічки; 6 – верхні шнеки; 7 – пальці; 8 – засувка; 9 – вивантажувальний транспортер; 10 – нижній шнек; 11 – годинник.

Рисунок 2 – Схема кормороздавача-змішувача РСР-10

Ходова частина - це дві колісні пари, встановлені на коливальних балансирах. Рама з дишлом виготовлені з гнутого профілю і є базою кузова. Кузов (з листової сталі) має боковий люк для вивантаження кормів та коробку 4 ланцюгових передач, розміщену на задній стінці.

Нижній 10 та верхній 6 шнеки складаються з труб, на кінцях яких приварені стрічки з лівою та правою навивками. У середній частині нижнього шнека замість стрічки приварені два пальці. Обидва верхні шнеки на торцях мають відбійні стрічки 5 і пальці 7, які запобігають ущільненню маси біля торцевих стінок кузова і підвищують ефективність змішування компонентів.

До складу вивантажувального транспортера 9 входять каркас, ланцюгово-планчасте транспортне полотно, ведучий вал і натяжна вісь. На ведучому валу змонтовано муфту автоматичного ввімкнення транспортера. Засувку бокового люку 8 для вивантаження кормів виготовлено з листової сталі і приводиться в дію гідроциліндром. *Норма видачі корму регулюється величиною відкриття засувки 8 та швидкістю руху трактора.*

Привод робочих органів роздавача включає в себе кардан та чотири контури ланцюгових передач.

Роздавач-змішувач працює так. Кормові компоненти подаються в бункер навантажувачами чи іншими технічними засобами. Змішування їх відбувається за допомогою шнеків при транспортуванні агрегату до місця роздавання кормів. Два верхніх шнеки переміщують верхній шар від середини до торцевих стінок кузова, звідки вона потрапляє на нижній шнек, а останній подає корм до середини кузова, де розміщений вивантажувальний транспортер.

Шнеки-мішалки вмикають перед завантаженням компонентів у кузов. Причому малооб'ємні та рідкі компоненти завантажують в останню чергу.

Для роздавання кормосумішей тракторист за допомогою гідросистеми опускає напрямний лотік і відкриває засувку. При цьому автоматично вмикається вивантажувальний транспортер і кормосумішка подається в годівниці.

Таблиця 1 – Технічна характеристика мобільного кормороздавача РСР-10

Показники	Значення
Вантажопідйомність, кг	4000
Місткість, м ³	10
Подача, т/год	26
Швидкість, км/год:	
робоча	1,5...5,0
транспортна	до 20
Колія, мм	1600
Габаритні розміри, мм:	
довжина	5570
ширина	2320
висота	2625
Маса, кг	3800
Обслуговуючий персонал, люд.	1

Російськими вченими ВАТ «ВНИИКОМЖ» розроблено технічну документацію для організації серійного виробництва двох роздавачів-змішувачів різної конструкції для ферм великої рогатої худоби (рис. 3 і 4).

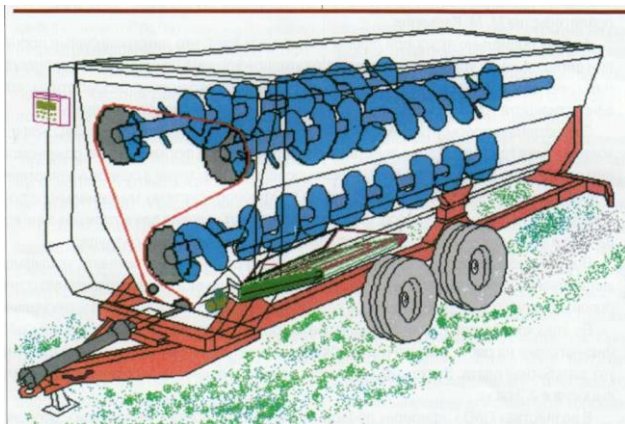


Рисунок 3 – Роздавач-змішувач кормів конструкції ВАТ «ВНИИКОМЖ» з горизонтальним розташуванням робочих органів.

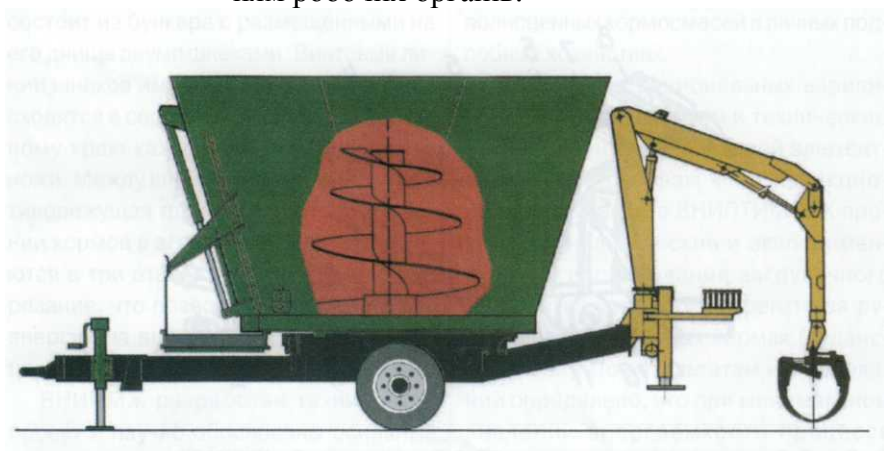


Рисунок 4 – Роздавач-змішувач кормів конструкції ВАТ «ВНИИКОМЖ» з вертикальним розташуванням робочих органів.

Вони призначені для приготування збалансованих кормосумішей з використанням вагового дозування і роздачі корму в годівниці на фермах і відкритих майданчиках. Машини причіпні, привод і керування їх робочих органів від ВВП і гідросистем агрегуючого трактора. Роздавач-змішувач з горизонтальним розташуванням робочих органів (рис. 3) має бункер змішування місткістю 10 м³,

його ширина по зовнішньому сліду коліс 1840 мм, висота вивантаження корму 750 мм, споживана потужність 60 к.с, маса 4500 кг.

Машина з вертикальним розташуванням робочих органів (рис. 4) має бункер змішування місткістю 8 м³, вантажопідйомність її 3,5 т, висота видачі корму 750 мм, маса 3800 кг.

Переваги обох машин: зниження витрат праці на приготування і роздавання кормів, зменшення витрати і втрат кормів, збільшення продуктивності тварин, поліпшення їх фізіологічного стану, можливість приготування будь-яких кормосумішей по заданому раціону для всіх видів і вікових груп великої рогатої худоби.

Недоліком такого типу кормороздавачів-змішувачів є те, що компоненти кормосуміші попередньо необхідно подрібнити до розмірів, які відповідають зоотехнічним вимогам. А це значно підвищує собівартість приготування кормів. А також у роздавачів з горизонтальними шнеками відбувається часткове намотування стеблових кормів на робочі органи.

2.3.4 Міксери-кормороздавачі з подрібненням компонентів кормосуміші

Кормороздавач-подрібнювач-змішувач "КИС-8" (рис. 5, рис. 6) був розроблений в 2000 р. фірмою ТОВ «НОЭЗНО» (Новосибірський експериментальний завод, Росія). За основу для створення принципово нової машини були взяті зразки передових закордонних виробників.

Кормороздавач з вертикальним шнеком. Призначено для подрібнення грубих кормів: сіна, соломи, змішування їх з силосом, сінажем і нормованої роздачі кормів великій рогатій худобі. Можливе додавання комбікормів і інших харчових добавок, які рівномірно змішуються з готовою сумішшю за всім об'ємом.

Перевагою роздавачів з вертикальним шнеком є: надійність конструкції, простота в експлуатації, можливість прийому і подрібнення грубих кормів в рулонах і тюках, обслуговування однією людиною. Такі змішувачі-кормороздавачі забезпечують приготування рихлої по структурі і однорідної кормової суміші, шляхом часткового подрібнення і перемішування кормових компонентів з різним ступенем вмісту вологи: сіна, соломи, сінажу, коренеплодів і кормових добавок; транспортування готової суміші до місця згодовування, дозоване роздавання кормосуміші твариною.

Практично встановлено, що застосування "КИС-8" дозволяє заощаджувати до 30% кормів за рахунок майже 100%-го згодовування. Тварини отримують збалансовані корми, що призводить до збільшення надоїв у середньому на 15%.

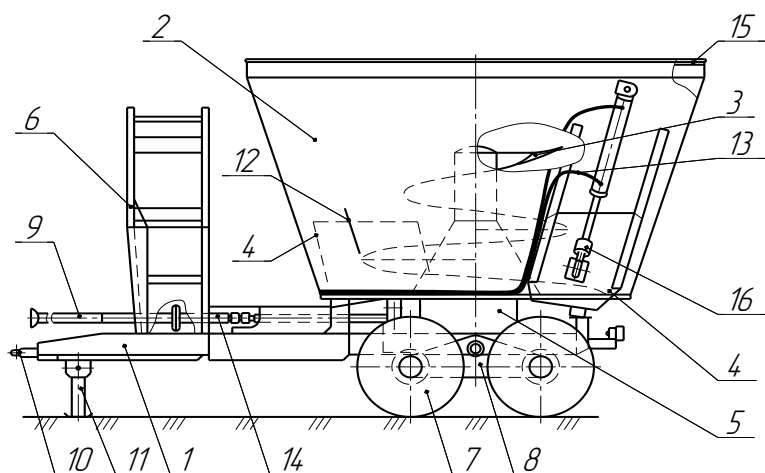
Компоненти корму, при змішуванні й подрібненні не розминаються, не підігріваються. Подрібнення відбувається до оптимального розміру – 5...7 см. Час приготування кормосуміші – від 10 до 20 хв. Коефіцієнт запасу міцності редуктора до 1,36.

Витки шнеку виготовляються з легованої сталі, яка містить марганець 09Г2С, що дає високу зносостійкість. Оскільки найчастіше в бункер (його стінки так само виготовляються зі сталі 09Г2С) потрапляють різні предмети (шматки бетону або льоду), у конструкції кормороздавача передбачено запобіжну муфту, що захищає редуктор і ВВП від поломок. Ножі виготовлено із плазмовим, порошковим, твердосплавним напиленням, що значно збільшує їх стійкість.

Кормороздавач складається (рис. 5) з платформи 1, бункеру 2, вертикального шнеку 3, двох вивантажувальних лотків 4, редуктора 5, площадки обслуговування 6, ходових коліс 7 на балансирній підвісці 8, опори стоянкової 11, приводу із запобіжною муфтою 14, огороження 15 і гідросистеми 13.

Кормороздавач працює так. Повний цикл наступний: завантаження компонентів корму проводиться при обертанні шнеку, першим компонентом має бути завантажений грубий корм: сіно, солома. Оскільки солома подрібнюється не досить добре рекомендується завантажити соковитий корм: силос, сінаж, зелений корм. Загальний час приготування кормосуміші складає 10...15 хвилин.

Вертикальний шнек 3 змішує кожний компонент корму; витки із шаблеподібними ножами забезпечують якісне подрібнення компонентів. Шнек приводиться в дію від ВВП трактору через карданний вал, вал приводу й редуктор. Для роздавання суміші слід ввімкнути поперечний транспортер і підняти заслінку бункера. *Кількість розданого корму регулюють висотою підняття заслінки вивантажного вікна бункера і швидкістю трактора.*



1 – платформа; 2 – бункер; 3 – шнек вертикальний; 4 – вивантажувальний лотік; 5 – редуктор; 6 – майданчик обслуговування; 7 – ходові колеса; 8 – балансир; 9 – карданний вал; 10 – дишло; 11 – опора стоянкова; 12 – пластина протиризальна; 13 – гідросистема; 14 – привод із запобіжною муфтою; 15 – огорожа; 16 – упор.

Рисунок 5 – Конструктивна схема кормороздавача КИС-8



Рисунок 6 – Фотознімок кормороздавача-міксера КИС-8

Таблиця 2 – Технічна характеристика кормороздавачів серії КИС

Показники	КИС-8	КИС-8А	КИС-8Б	КИС-9	КИС-10	КИС-10А	КИС-10Б
Об’єм бункера, м³	8,9				10		
Потужність, яка споживається, кВт	45						
Число шнеків	1						
Число ножів на шнеку	7						
Частота обертання ВВП (вала відбору потужності), хв ⁻¹	540						
Частота обертання шнека, хв ⁻¹	26						
Висота вивантаження (роздачі), мм	750						
Кліренс не менш, мм	300						
Спосіб роздавання корму: СТ – стрічка транспортерна В– вивантажувальне вікно на правий бік В02–ивантажувальні вікна на 2 боки	СТ	В	В02	СТ, В, В02	СТ	В	В02
Тип підвіски	балансирна, 4 колеса			одно-осьова, 2 колеса	балансирна, 4 колеса		
Ширина колії, м	1,96						
Загальна ширина, м	2,41						
Стандартна висота, м	2,55				2,7		
Маса в порожньому стані, кг	3900						

Міксер-кормороздавач *Cormorant* (рис. 7) призначено для приготування і роздавання кормових сумішей з різних компонентів (зелена маса, силос, сінаж, розсипне і пресоване сіно, соломка, комбікорм, коренеплоди, брикетовані корма, тверді і рідкі кормові добавки). Подрібнення і змішування компонентів кормосуміші проводиться з застосуванням електронних елементів зважування.



1- сниця, 2 – редуктор двоступеневий, 3 – стоянкова опора, 4 – редуктор конічний одноступеневий, 5 – шасі, 6 – гідроциліндр, 7 – вивантажувальний транспортер, 8 – шибєр, 9 – гідроциліндр, 10 – бункер, 11 – драбина, 12 – електронні ваги, 13 – гідророзподільник, 14- контрножі, 15 – карданний вал.

Рисунок 7 – Загальний вид міксера-роздавача ***Cormorant***

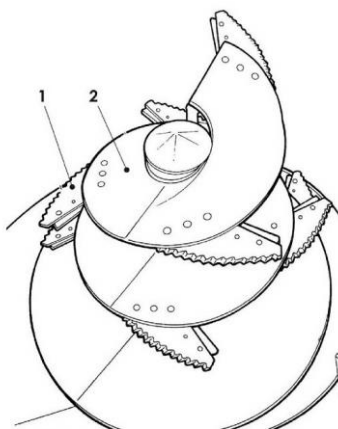
Агрегатується з тракторами класу 1,4 і частотою обертання ВВП трактора 540 хв.⁻¹

Міксер є напівпричіпною машиною, обслуговується механізатором (трактористом) і оператором.

Основними елементами є бункер 10 (рис. 7) і вертикальний конічний шнек (рис. 8), на якому закріплено 9 ножів.

Ходовою частиною є шасі 5, яке є несучим елементом машини. Агрегатується з трактором за допомогою сниці 1. Привод шнеку здійснюється від ВВП трактора карданним валом 15 через двоступеневий редуктор 2 і одноступеневий конічний редуктор 4. Гідросистема включає в себе гідродвигун приводу вивантажувального транспортера 7, гідророзподільник 13 і три гідроциліндра: два

для керування шиберами вивантажувальних вікон і один для піднімання і опускання вивантажувального транспортера.



1 – ніж, 2 – конічний шнек

Рисунок 8 – Схема шнеку

Контрножі (противоножі) 14 призначені для фіксації подрібненого продукту (рулона, тюка) в бункері.

Електрична схема включає в себе електронні ваги 12 і тензометричні датчики, які розташовані на осях коліс і сніщі міксера. В відчепленому від трактора стані міксер опирається на регульовану стоянкову опору 3.

Для приготування одної порції кормової суміші необхідно:

1. Увімкнути другу передачу на двоступеневому редукторі. Увімкнути ВВП трактора. Якщо передбачається зважування компонентів кормосуміші, то необхідно виставити електронні ваги на нуль.

2. За допомогою навантажувачів завантажити в бункер сухий корм в тюках, рулонах (зняти з них шпагат).

3. Ввести контрножі, при цьому вставити їх до кінця в бункер і зафіксувати спеціальними штирями.

4. При досягненні подрібнення сіна або соломи в дрібну фракцію (6...8 см), увімкнути першу передачу на редукторі, висунути контрножі і продовжити завантажування інших компонентів.

5. За допомогою спеціальних скребкових конвеєрів, грейферних або ковшових навантажувачів завантажити в бункер вологий силосний корм.

6. За допомогою спеціальних навантажувачів завантажити в бункер концкорма, а також додати добавки, і залити необхідну кількість рідини.

7. При завершенні завантажування продовжити операцію змішування до досягнення однорідної маси кормосумішки.

Весь цикл приготування однієї порції кормосумішки складає 20...25 хв. Якщо потрібна більш дрібна фракція кормосумішки, то час подрібнення і змішування необхідно збільшити на 10...15 хв.

Таблиця 3 - Технічна характеристика міксера **Cormorant**

Показники	Значення
Тип	напівпричіпний
Поголів'я, що обслуговується, гол.:	
- дійних корів	66...77
- бичків	220
Робоча швидкість руху, км/год., не більш	8
Об'єм бункера, м ³	10
Тип шнеку	вертикальний
Частота обертання шнеку, хв. ⁻¹ :	
- на першій швидкості	25,7
- на другій	38,5
Кількість ножів, шт.	9
Маса завантажуваного корму, кг, не більш	3200
Потужність, що використовується, кВт	70
Число обертів валу відбору потужності, хв. ⁻¹	540
Висота вивантаження, см:	
- при прямому вивантаженні через вивантажувальне вікно	70
- через вивантажувальний транспортер	100
Маса, кг	3000
Габаритні розміри, мм	4050×2450×2870
Час приготування однієї порції корму при розмірі фракцій 5...8 см, хв.	25...30
Обслуговуєми́й персонал, люд.	2

Роздавання корму міксером може проводитися на два боки через вивантажувальні вікна і на правий бік за допомогою вивантажувального транспортера. Керування роздаванням корму проводиться за допомогою рукояток гідророзподільника міксера.

Кількість розданого корму в годівниці залежить від величини відкриття вивантажувальних вікон, а також від швидкості агрегату вздовж годівниць. Для зручності регулювання величини відкриття вивантажувальних вікон на шиберах передбачені спеціальні прапорці.

При використанні вивантажувального транспортера слід враховувати, що відкриття вивантажувального вікна повинно проводитися тільки після ввімкнення транспортера. В протилежному випадку може відбутися нагромадження маси на транспортері.

При завершенні роздавання корму слід зупинити агрегат, вимкнути ВВП трактора, закрити вивантажувальне вікно, вимкнути транспортер і підняти його в транспортне положення.

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого були проведені дослідження, які присвячені випробуванню закордонних марок кормороздавачів-міксерів з горизонтальним і вертикальним розміщенням шнекових робочих органів. По принципу дії вони схожі з вище розглянутими роздавачами. Тому далі наведено призначення, будова, технічна характеристика та результати випробувань по кожній марці кормороздавачів.

Кормозмішувач–роздавач DeLaval (Швеція) (рис. 9) призначено для навантаження силосу (або без нього), дозування, змішування, подрібнення та роздавання кормів ВРХ. Складається з ходової частини, вагового пристрою, механізму привода гідравлічної автономної станції агрегату, бункера, системи змішування (двох подавальних та одного змішувально-подрібнювального шнека), вивантажувального вікна з гідрофікованою заслінкою та вивантажувального стрічкового транспортера.



Рисунок 9 – Фотознімок кормозмішувача–роздавача DeLaval з навантажувачем силосу.

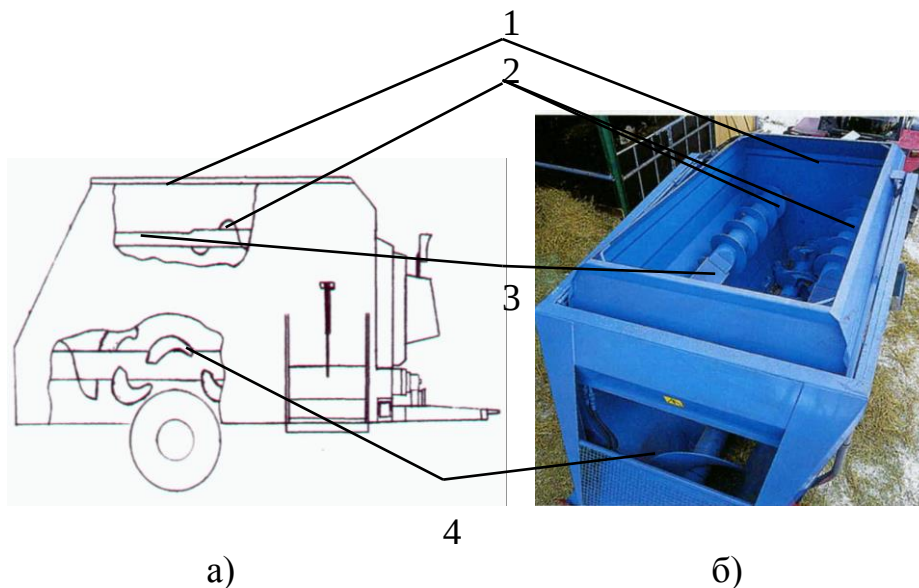
Власна *гідравлічна система* (рис. 10) кормозмішувача не залежить від гідросистеми трактора, забезпечує опускання/піднімання вивантажувального транспортера, роботу навантажувача силосу, живить інші гідравлічні функції. Для цього необхідно під'єднати вал відбору потужності трактора.



Рисунок 10 – Фотознімок з'єднання ВВП трактора з гідравлічною системою роздавача DeLaval.

Блок управління. «Комп'ютер», який керує системою зважування, допомагає складати і виконувати раціони. В процесі завантаження контролюється маса складових і за досягнення необхідної величини подається звуковий сигнал. Мікропроцесор «запам'ятовує» до 50 раціонів з 30 інгредієнтами. Кількість компонентів у суміші можна запрограмувати з розрахунку на одну голову або задати загальну вагу.

Бункер 1 (рис. 11) у поперечному перерізі має вигляд перевернутої трапеції. У верхній частині бункера розміщені два подавальні шнеки 2, на яких до їх середини (від передньої частини) розміщені витки шнеку, а інша частина має вид валу із виконаною на ньому лискою 3 та лопаткою у задній частині для запобігання намотуванню довгостеблових компонентів на вал шнеку. У нижній частині розташовано змішувально-подрібнювальний шнек 4 з закріпленими на витках різальними елементами округлої форми.



1 – бункер, 2 – подавальні шнеки, 3 – лиска, 4 – змішувально-подрібнювальний шнек.

Рисунок 11 – Конструктивна схема кормозмішувача-роздавача DeLaval (а) і фотознімок бункера (б)

Таблиця 4 - Технічна характеристика кормозмішувача-роздавача DeLaval

Показники	Значення
Місткість, м ³	12
Кількість змішувально-подрібнювальних органів, шт.	3
Частота обертання змішувально-подрібнювальних органів, хв. ⁻¹ :	
- подавальних	2,5
- змішувально-подрібнювального	7
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	6650×2350×2700
Маса (без навантажувача), кг	5080

Результати випробувань.

Показники призначення:

Продуктивність за 1 год. основного часу, т/год.	11,51
Подача корму під час роздавання, м ³ /год.	296
Робоча швидкість, км/год.	1,6

Показники надійності:

Відмов не відмічено.

Показники якості роботи:

Тривалість процесу змішування, хв.	7
Рівномірність змішування, проц.	84,4
Кількість корму, розданого на 1 пог.м довжини	38,6
Рівномірність роздавання, проц.	89,2

Агрегаткування з тракторами класу 1,4 (МТЗ-82, ЮМЗ-6Л)

Коментарі до результатів випробувань.

Агрегаткування: +

Агрегаткування з тракторами проводиться без утруднень одним оператором.

Рама: +

Забезпечує надійне кріплення робочих органів.

Змішувально-подрібнювальні шнеки: +

Забезпечують задовільну якість доподрібнювання та змішування компонентів кормосуміші.

Експлуатаційні показники: +

Технологічне та технічне обслуговування проводити зручно.
Коефіцієнт використання експлуатаційного часу складає 0,58.

Система роздавання: +

Забезпечує встановлення різної норми видачі і високу рівномірність роздавання корму вздовж фронту годівлі.

Сервіс: 0

Рівень оцінок:

++ - дуже добре

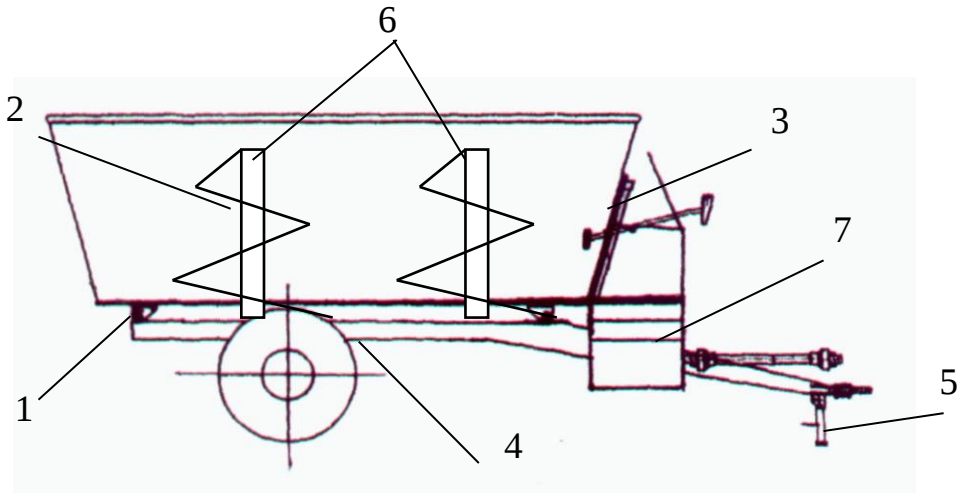
+ - добре

0 – середньо

- – не дуже добре

-- – погано

Кормозмішувач-роздавач Solomix 2 (Нідерланди) (рис. 12, 13) призначено для дозування, змішування, подрібнення компонентів кормосумішей, її транспортування та роздавання у годівниці ВРХ.



1 – рама, 2 – бункер, 3 – дозуючий клапан, 4 - балка з колесами, 5 – стоянкова опора, 6 – шнек, 7 – вивантажувальний транспортер.

Рисунок 12 – Конструктивна схема кормозмішувача-роздавача Solomix 2

Складається з рами 1 (рис. 12), бункера 2, дозувального клапану 3, гідравлічної системи, балки з колесами 4, сніці, трапу з майданчиком, стоянкової опори 5, ручного стоянкового гальма,

двох контрножів, електронного вагового пристрою, пульта керування, пневматичної гальмівної системи, привода шнеків та двох шнеків 6 з ножами і вивантажувального ланцюгово-планчастого транспортера 7.



а)



б)

а – загальний вид, б – вертикальні шнеки з подрібнювальними ножами.

Рисунок 13 – Фотознімок кормозмішувача-роздавача Solomix 2 (Нідерланди)

Таблиця 5 - Технічна характеристика роздавача Solomix 2

Показники	Значення
Місткість, м ³	12
Кількість змішувально-подрібнювальних органів, шт.	2
Частота обертання змішувально-подрібнювальних органів, хв. ⁻¹	19
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	6750×2400×2600
Маса (без навантажувача), кг	5840

Результати випробувань.

Показники призначення:

Продуктивність за 1 год. основного часу, т/год.	13,4
Подача корму під час роздавання, м ³ /год.	411
Робоча швидкість, км/год.	2,4

Показники надійності:

Відмов не відмічено.

Показники якості роботи:

Тривалість процесу змішування, хв.	5
Рівномірність змішування, проц.	83,6
Кількість корму, розданого на 1 пог.м довжини	69,1
Рівномірність роздавання, проц.	88,5

Агрегатування з тракторами класу 1,4

Коментарі до результатів випробувань.

Агрегатування: +

Агрегатування з тракторами проводиться без утруднень одним оператором.

Змішувально-подрібнювальні шнеки: +

Забезпечують задовільну якість подрібнювання та змішування компонентів кормосуміші.

Експлуатаційні показники: +

Технологічне та технічне обслуговування проводити зручно. Коефіцієнт використання експлуатаційного часу складає 0,86.

Система роздавання: +

Роздавання кормосуміші відбувається на правий бік за допомогою ланцюгово-планчастого транспортера.

Сервіс: +

Рівень оцінок дивись вище.

Кормозмішувач-роздавач Siloking VM 9 (Німеччина) (рис. 14) призначено для подрібнення і змішування компонентів кормосуміші, її транспортування і роздавання ВРХ.

Складається з рами 1 (рис. 14), бункера 2, вертикального шнека 3, вивантажувального вікна з заслінкою 4, приводу змішувально-подрібнювального шнека 5, балки з колесами 6, сніщі, стоянкової опори, двох контрножів, електронного вагового пристрою та пульта керування.

Результати випробувань.

Показники призначення:

Продуктивність за 1 год. основного часу, т/год.	6,89
Робоча швидкість, км/год.	1,5

Показники надійності:

Відмов не відмічено.

Показники якості роботи:

Рівномірність змішування, проц.	86,5
Кількість корму, розданого на 1 пог.м довжини	68,9
Рівномірність роздавання, проц.	90,1

Агрегаткування з тракторами класу 1,4

Коментарі до результатів випробувань.

Агрегаткування: +

Агрегаткування з тракторами проводиться без утруднень одним оператором.

Змішувально-подрібнювальні шнеки: +

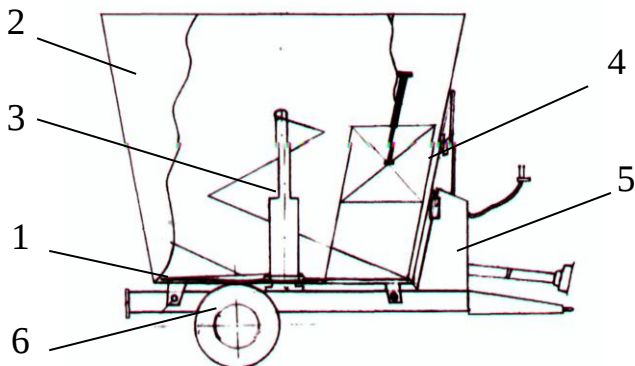
Забезпечують задовільну якість подрібнювання та змішування компонентів кормосуміші.

Експлуатаційні показники: +

Технологічне та технічне обслуговування проводити зручно. Коефіцієнт використання експлуатаційного часу складає 0,87.

Сервіс: 0

Рівень оцінок дивись вище.



1 – рама, 2 – бункер, 3 – вертикальний змішувально-подрібнювальний шнек, 4 – вивантажувальне вікно з дозувальною заслінкою, 5 – привод шнека, 6 – балка з колесами.

Рисунок 14 – Конструктивна схема кормозмішувача-роздавача
Siloking VM 9

Таблиця 6 - Технічна характеристика роздавача Siloking VM 9

Показники	Значення
Місткість, м ³	9
Кількість змішувально-подрібнювальних органів, шт.	1
Частота обертання змішувально-подрібнювальних органів, хв. ⁻¹	20
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	4550×2250×2640
Маса (без навантажувача), кг	3650

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
 - 2 Методи годівлі тварин на фермах ВРХ, їх переваги і недоліки.
 - 3 Класифікація кормороздавачів-змішувачів.
 - 4 Призначення та регулювання кормороздавача-змішувача РСП-10 та міксерів-кормороздавачів КИС-8, Cormorant.
 - 5 Конструктивні схеми та порівняльна оцінка основних показників роботи міксерів-кормороздавачів DeLaval, Solomix 2, Siloking VM9.
 - 6 Технічні характеристики вивчених машин.
- Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.*

2.5 Контрольні запитання

- 2.5.1 Методи годівлі тварин на фермах ВРХ.
- 2.5.2 Що Ви розумієте під методом розподільної послідовної роздачі кормів?
- 2.5.3 Що Ви розумієте під методом одночасної роздачі всіх видів кормів?
- 2.5.4 Переваги годівлі повнораціонними кормосумішами.
- 2.5.5 Класифікація кормороздавачів-змішувачів.
- 2.5.6 Які переваги раціонів з великою питомою вагою грубих кормів?

2.5.7 Призначення кормороздавача РСП-10. З яким класом трактора агрегатується?

2.5.8 Яке призначення пальців на валу шнека в РСП-10?

2.5.9 Регулювання норми видачі корму на РСП-10.

2.5.10 Принцип дії РСП-10.

2.5.11 Переваги і недоліки роздавачів-змішувачів без подрібнювання компонентів суміші.

2.5.12 Переваги роздавачів-міксерів з вертикальним шнеком.

2.5.13 Принцип дії та регулювання міксера-кормороздавача КИС-8.

2.5.14 Регулювання норми видачі на КИС-8 і Cormorant.

2.5.15 Призначення основних вузлів міксерів-кормороздавачів DeLaval, Solomix 2, Siloking VM9 .

Лабораторна робота № 10

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА РОБОТИ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ З ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

МЕТА РОБОТИ – вивчити призначення, будову, робочий процес, правила експлуатації та регулювання обладнання для видалення гною з тваринницьких приміщень.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити:

а) схеми технологічного процесу видалення твердого та рідкого гною [1 с. 473...478; 2, с.359...364];

б) класифікацію механічних засобів видалення гною [1, с. 479; 2, с.364...367];

в) класифікацію гідравлічних систем [1, с. 479; 2, с. 364-367].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування, мета роботи;
- схеми технологічного процесу видалення твердого та рідкого гною;

- класифікація технічних систем і засобів прибирання гною;

- особливості роботи гідравлічних систем.

1.2 Питання для самостійної підготовки

1.2.1 Які схеми технологічного процесу видалення твердого

гною Ви знаєте?

1.2.2 Які механічні засоби для видалення твердого гною Ви знаєте?

1.2.3 Які схеми технологічного процесу видалення рідкого гною Ви знаєте?

1.2.4 Які гідравлічні системи використовуються для видалення гною?

1.2.5 Які засоби механізації використовуються для видалення рідкого гною?

1.3 Рекомендована література

1 Ревенко І.І. Машины та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

2 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/С.В. Мельников. - Л.: Агропромиздат, 1985. - 640 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 *Вивчити* загальну будову, регулювання і технологічний процес:

а) транспортерів типу КСГ (ТСН), КСН-Ф-100, скреперних установок типу УС;

б) гідравлічних систем видалення гною;

в) насосів НЖН-200 та УТН-10.

2.1.2 *Ознайомитись* з мобільними засобами для гноєвидалення.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Наочні стенди.

2.2.2 Макети.

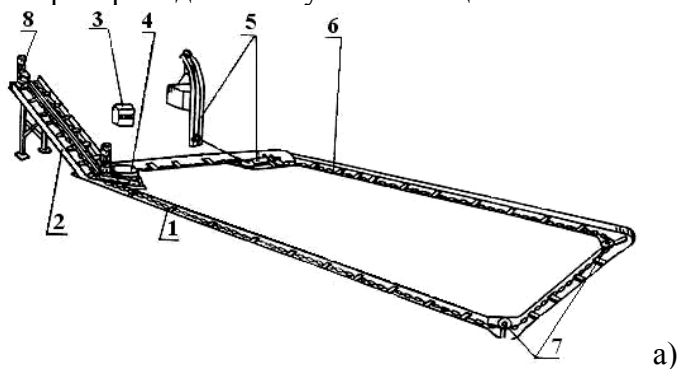
2.2.3 Робочі органи транспортерів типу КСГ (ТСН), КСН-Ф-100.

2.2.4 Методичні вказівки до лабораторної роботи №10.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 **Загальна будова і технологічний процес транспортерів типу КСГ(ТСН) та КСН-Ф-100**

Скребкові транспортери типу КСГ (ТСН) та КСН-Ф-100 (рис. 1) призначені для видалення гною з тваринницьких приміщень та одночасного завантаження його в транспортні засоби. Вони складаються з горизонтального та похилого транспортерів, які мають індивідуальні приводи 4, 8. Горизонтальний транспортер 1, встановлений у гнійовому каналі приміщення, складається з розбірного ланцюга на транспортері КСГ-8 (ТСН-3,0Б) та нерозбірного на інших транспортерах з прикріпленими до нього скребками поворотної дії 6 та пристроєм для натягування ланцюга 5.



а – конструктивна схема, б – макет конвеєра
 1 – горизонтальний транспортер; 2 – похилий транспортер;
 3 – шафа керування; 4 – мотор-редуктор горизонтального транспортера; 5 – натяжний пристрій; 6 – ланцюг з скребками; 7- поворотний пристрій; 8 – привод похилого транспортера

Рисунок 1 - Гноєприбиральний конвеєр КСГ-7-02

Похилий транспортер 2 має два канали в яких переміщується ланцюг із скребками. Він завантажує гній у транспортний засіб і встановлюється в тамбурі тваринницького приміщення. Під верхнім кінцем транспортера розташовують тракторний причіп. В процесі використання регулюють натяг ланцюга на горизонтальному та похилому транспортерах за допомогою натяжного пристрою 5.

На початку роботи вмикають похилий транспортер для вивантаження залишків гною, а потім - горизонтальний. Не можна скидати гній на нерухомий горизонтальний транспортер, так як при запуску різко перевантажується ланцюг та механізм приводу. Крім того, можуть підійматися скребки, що значно зменшує продуктивність транспортера та погіршує якість роботи. Прибирати гній транспортером необхідно не менше трьох раз на добу.

Гноєзбиральні транспортери різняться між собою, в основному, конструкцією ланцюга (рис. 2, 3), пристроєм для натягнення транспортера та приводом.

Скребкові транспортери

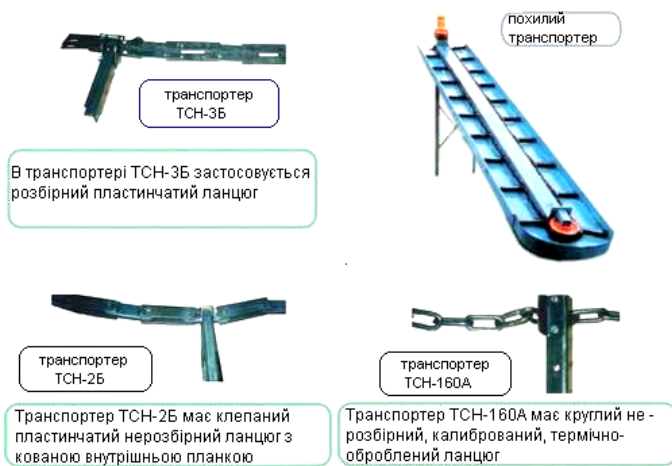
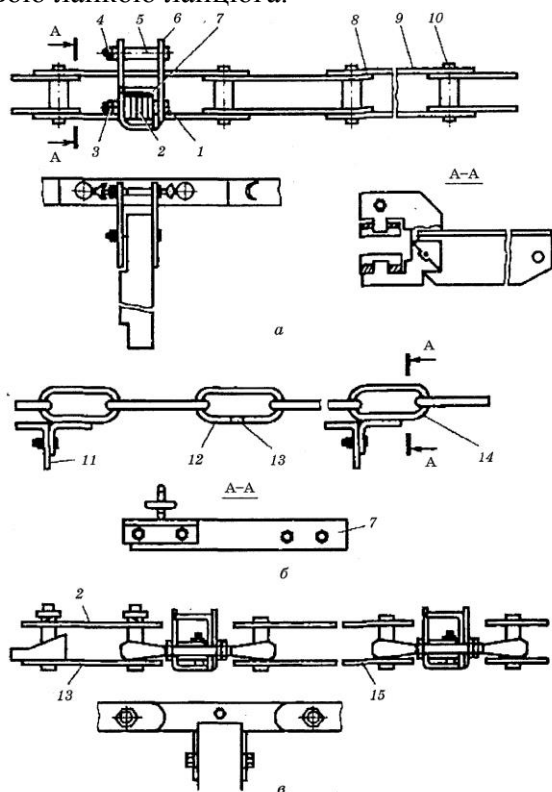


Рисунок 2 – Ланцюги скребкових транспортерів та їх характеристика

Транспортер КСГ-8 (ТСН-3Б) має розбірний ланцюг (рис. 3, а) із шарнірним кріпленням скребків, що сприяє їх самоочищенню від гною. Ланцюг транспортера КСГ-7 (ТСН-160) (рис. 3, б) - круглоланковий, нерозбірний, термічно оброблений, складається з вертикальних та горизонтальних ланок і кронштейнів для кріплення

скребків. Кронштейни приварені до вертикальних ланок через кожні 1120 мм. До кронштейнів за допомогою болтів, контршайб і гайок прикріплені скребки.

Ланцюги транспортерів ТСН-2,0Б та КСН-Ф-100 (рис. 3, в) за допомогою з'єднувальних ланок складаються з окремих секцій довжиною 5,75 м. Скребки транспортера ТСН-2,0Б приварені до середньої ланки, а КСН-Ф-100 кріпляться за допомогою втулки, болта і двох гайок до кронштейна, який болтами жорстко з'єднаний з середньою ланкою ланцюга.



а – КСГ-8 (ТСН-3,0Б): 1,5 – болти; 2 – пластина; 3,4 – гайки; 6 – скоба; 7 – скребок; 8, 9 – планки; 10 – вісь; *б* – КСГ-7 (ТСН-160А): 1 – кронштейн; 2 – вставка; 3 – з'єднувальна ланка; 4 – ланцюг; 5 – скребок; *в* – КСН-Ф-100: 1 – зовнішня ланка; 2 – пластина; 3 – з'єднувальна ланка

Рисунок 3 - Тягові ланцюги транспортерів типу КСГ (ТСН)

Гній із стійл вручну за допомогою скребка скидають у гнойові канали на транспортер, який видаляє його з приміщення і завантажує у транспортні засоби. При цьому очищати стійла необхідно за напрямом руху ланцюга, починаючи від натяжного пристрою.

Таблиця 1 - Технічна характеристика скребоквих транспортерів

Показники	КСГ-8	ТСН-2,0Б	КСН-Ф-100	КСГ-7
Кількість тварин, гол.	100-110	100-110	100-110	100-200
Подача маси, т/год.	5,9	4,5	5,7	4,56
Потужність, кВт	5,5	5,5	5,5	5,5
Швидкість руху ланцюга транспортера, м/с				
горизонтального	0,18	0,18	0,18	0,18
похилого	0,72	0,72	0,72	0,72
Крок ланцюга, м	0,125	0,115	0,115	0,08
Довжина, м	160	160	160	160
Маса, кг	1910	2450	2400	1650

2.3.2 Загальна будова і технологічний процес скреперних установок УС-15, УС-Ф-170, УС-Ф-250

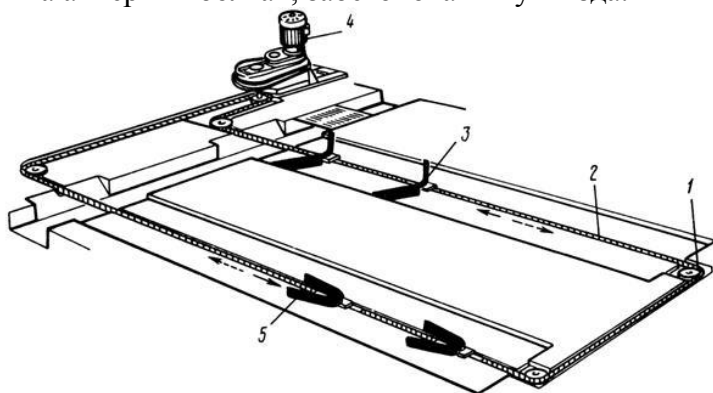
Скреперні установки УС-15, УС-Ф-170, УС-Ф-250 призначені для прибирання гною великої рогатої худоби із тваринницьких приміщень при боксовому і комбібоксовому утриманні тварин. Ширина зони прибирання від 1,8 до 3,0 м. Установки уніфіковані.

Скреперна установка УСГ-3 (УС-Ф-170) складається з приводу 4 (рис. 4) тягових ланцюгів 2, проміжних штанг, скреперів 3, 5, поворотних роликів 1. Привод установки включає два спарених редуктори, електродвигуни, механізм реверсування та ведучу зірочку.

Тяговий орган має два відрізки круглоланкового ланцюга: перший з'єднує два передні скрепери і приводиться в рух ведучою зірочкою приводу, другий з'єднує два задні скрепери і переміщується по роликах поворотних пристроїв. Кожна пара скреперів з'єднана між собою за допомогою проміжних штанг.

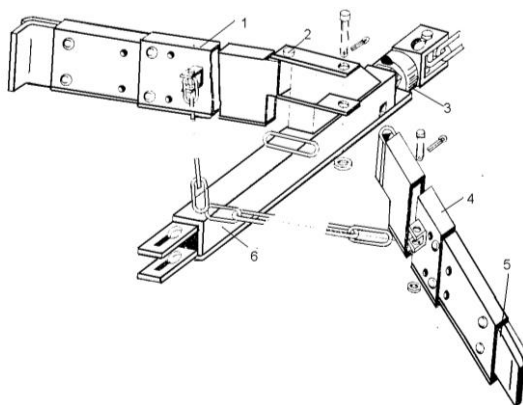
Скрепер - це робочий орган, що збирає і переміщує гній по каналах. Він складається з повзуна 6 (рис. 5), шарніра 2, натяжного пристрою 3 та двох скребків 1 і 4. Залежно від ширини каналу розсувні скребки виставляють на ширину очищення від 1,8 до 3 м. На кінцях скребків болтами прикріплені гумові чистики, які очищають стінки каналу від гною.

Поворотні пристрої для зміни напрямку руху ланцюга встановлені на анкерних болтах, забетонованих у гнізда.



1 - поворотні ролики; 2 - тяговий ланцюг; 3, 5 - скрепери; 4 - привод

Рисунок 4 - Скреперна установка УСГ-3 (УС-Ф-170)



1, 4- скребки; 2 - шарнір; 3 - натяжний пристрій; 5 - гумовий чистик; 6 - повзун

Рисунок 5 - Скрепер УСГ-3 (УС-Ф-170)

Скреперна установка має зворотно-поступальний рух. При робочому ході скребки в одному гнойовому проході за рахунок тертя з підлогою розкриваються на ширину гнойового каналу, захоплюють гній і перемішують його до поперечного гнойового каналу. Скребки іншого проходу в цей час складаються і здійснюють холостий хід у протилежному напрямку. За один робочий цикл кожен з чотирьох скреперів (по два у каналі) проходить шлях 57,3 м з швидкістю 0,056 м/с. Перекриття ходу скреперів становить 9,5 м. Коли перший скрепер з гноєм підходить до поперечного каналу і скидає в нього гній, задній скрепер переміщує гній до середини гнойового проходу. Спрацьовує пристрій реверсування. При повторному робочому ході перший скрепер захоплює гній із середини гнойового каналу і переміщує його до поперечного каналу.

2.3.3 До мобільних засобів видалення гною із приміщень, кормо-вигульних майданчиків, проходів для тварин та інших місць належать: бульдозери, фронтальні важільні навантажувачі періодичної дії, обладнані бульдозерною начіпкою ковшового типу, і гноєприбиральні машини безперервної дії різних конструкцій. На тваринницьких фермах використовують, в основному, бульдозери загального призначення (БН-1, БСН-1,5), начеПЛЕНІ на колісні чи гусеничні трактори.

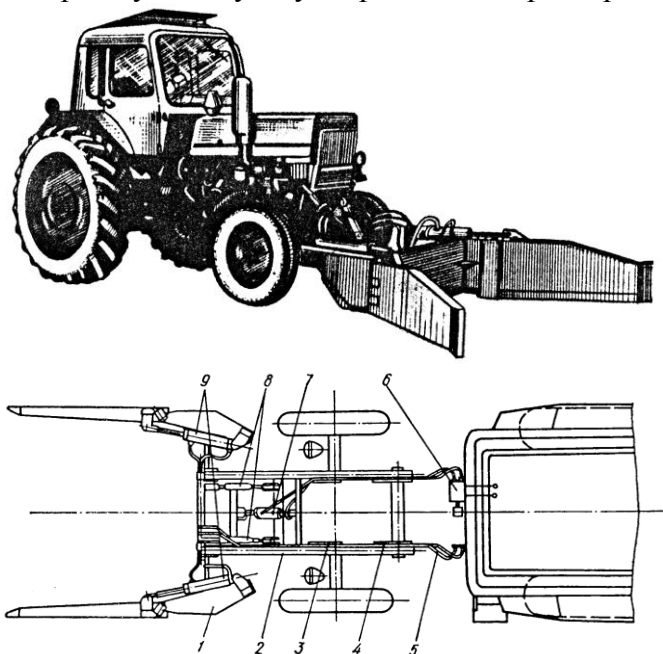
Бульдозери виготовляють з неповоротним відвалом, жорстко закріпленим у положенні, перпендикулярному до поздовжньої осі трактора, або з поворотним, положення якого можна змінювати на кут до 45° у горизонтальній площині і до 5...10° у вертикальній.

З метою підвищення продуктивності бульдозера його обладнують боковими рухомими або нерухомими закрилками. Їх застосовують для прибирання гною в приміщеннях і на вигульних майданчиках.

Агрегат мобільний АМН-Ф-20 (рис. 6) призначено для очищення відкритих гноєпроходів в тваринницьких приміщеннях, а також вигульних майданчиків з твердим покриттям.

Він складається із змонтованої на трубчастій зварній рамі лопати, яка має короб і дві опорні лижі. За допомогою кронштейнів та навісок лопату фронтально начіплюють на трактор класу 1,4 (МТЗ-80/82, ХТЗ). Агрегат оснащений гідросистемою (два гідроциліндра для відкриття і закриття лопатей, гідроциліндр для піднімання та опускання лопати, гідророзподільник).

Трактор з агрегатом у транспортному положенні заїжджає в гноєпрохід. За допомогою гідросистеми тракторист опускає лопату і розкриває її лопаті на ширину проходу. При переміщенні агрегату гній лопатою переміщується в поперечний канал або ж у гноєсховище. Прибирати гній рекомендується тоді, коли відсутні тварини у зоні роботи агрегату. Обслуговує агрегат один тракторист.



1 – лопата; 2 – рама; 3 – кронштейн; 4 – навіска; 5 – маслопроводи гідросистеми; 6 – гідророзподільник; 7 – гідроциліндр для опускання і піднімання лопати; 8 – регульовальні тяги; 9 – гідроциліндри для відкриття і закриття лопатей

Рисунок 6 – Загальний вид (зверху) та схема мобільного агрегату для видалення гною АМН-Ф-20

2.3.4 Будова і принцип роботи гідравлічної системи гноєвидалення

Система гноєвидалення є однією з найбільш важливих систем на фермі. Її робота найбільшою мірою впливає на мікроклімат в приміщенні і здоров'я тварин. Гідротранспортна система гноєвидалення складається з гноєприймальних (поздовжніх) каналів і поперечного (одного чи двох) каналу-колектора, гноєзбірника з насос-

ною станцією і гноєпровідної мережі. Зверху гноєприймні канали закриті решітками (щілинні підлоги).

Щілинну підлогу виготовляють з достатньо міцного, стійкого до агресивного середовища і дешевого матеріалу. Бажано, щоб цей матеріал мав теплоізоляційні властивості і не спричиняв інтенсивне стирання ратиць. Важливою характеристикою матеріалу підлоги є здатність до самоочищення, що зменшує затрати праці на прибирання приміщень. Ширина щілин і планок повинна відповідати віку та виду тварин.

На комплексах великої рогатої худоби застосовують збірні решітки, складені з окремих планок трапецеїдального перетину. Планки, виготовлені промисловим способом, це ненапружені бетонні балки, або їх роблять з попередньо напруженого залізобетону. Для свинарських комплексів решітки виготовляють у вигляді залізобетонних, пластикових, чавунних чи азбестоцементних панелей. Пластикові підлоги (рис. 7) застосовуються, в основному, в конструкціях станків для утримання поросят з повністю щілинною підлогою.

Пластикові щілинні підлоги дешевші, але у поросят ростуть ратиці, які вони повинні сточувати, інакше може статися викривлення ніг, що не допустимо при вирощуванні племінних поросят. Тому на племінних фермах рекомендуються комбіновані бетонні суцільні і дренажні підлоги з чавунними щілинними підлогами. Розмір щілини підлоги на ділянці дорожцування не повинен перевищувати 12 мм.

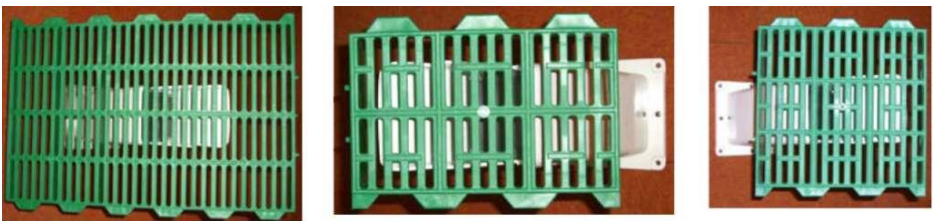
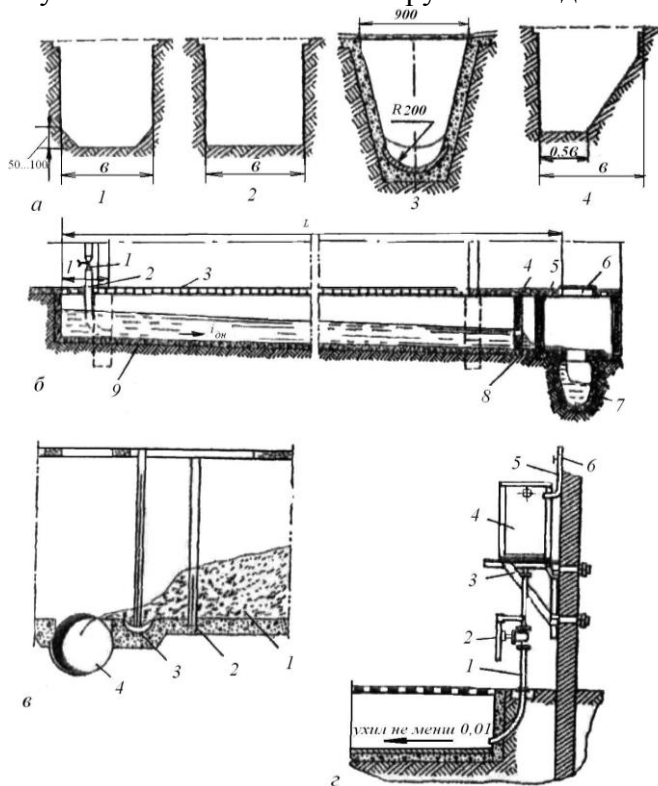


Рисунок 7 – Пластикові підлоги для утримання поросят

Гноєприймальні канали прокладають вздовж приміщень по довжині рядів чи стійл станків. Їх роблять із залізобетонних блоків (лотків) чи з монолітного бетону, розташовуючи дно каналу горизонтально, чи з ухилом 0,003...0,005 у бік поперечного колектору. При будові самопливної системи ухил дна каналу необхідний лише

для полегшення умов чищення каналу і первісного запуску системи в експлуатацію. Канали відстійно-лоткової системи для ферм великої рогатої худоби роблять з ухилом $i = 0,01 \dots 0,02$, ширина каналів у корівниках з безприв'язним утриманням дорівнює $1 \dots 1,2$ м, з прив'язним утриманням - $0,7 \dots 0,9$ м, у свинарниках - $0,9$ м.

Поперечний переріз (рис. 8, а) поздовжніх каналів у свинарниках прямокутний із скошеними чи закругленими двома кутами.



а - поперечні перерізи каналів: 1 - прямокутне зі скошеними кутами, 2 - прямокутне з закругленими кутами, 3 - трапецеїдальне з овальним дном, армованим сектором азбестоцементної труби, 4 - зі скошеною задньою стінкою; б - поздовжній розріз самопливного каналу: 1 - засувка, 2 - змивний трубопровід, 3 - щілинна підлога, 4 - шибер, 5 - гідрозатвор, 6 - кришка люка, 7 - поперечний колектор, 8 - поріжок, 9 - гнойова маса; в - фрагмент випускної частини каналу: 1 - гнойова маса, 2 - поріжок, 3 - гідрозатвор, 4 - поперечний колектор; г - змивний бачок: 1 - змивна труба, 2 - засувка, 3 - опора, 4 - бак місткістю $0,5 \dots 1$ м³, 5 - накопичувальна труба, 6 - вентиль.

Рисунок 8 - Устаткування гноєприймальних каналів систем гноєвидалення

При змивній системі — U- подібний перетин. Канали в корівниках нерідко роблять із скошеною задньою стінкою.

На рис. 8, б представлено розріз самопливного каналу зі змивним трубопроводом і поперечний колектор. Головна частина позовжнього каналу подовжується на відстань $l = 0,5 \dots 1$ м за межі щільної підлоги з метою усунення випадків нагромадження гною біля торцевої стінки каналу і посилення рухливості гнойової маси.

У нижній (випускній) частині каналу (рис. 8, в) у місці його примикання до поперечного колектору встановлені в напрямних рамках шибер, поріг висотою 100...150 мм і гідрозатвор.

Поріжки і шибера в самопливних каналах служать для запуску системи в самопливний режим роботи при введенні її в експлуатацію після спорудження або чищення каналів.

Гідрозатвор призначено для запобігання проникнення шкідливих газів з поперечного колектора через гноєприймальний канал у приміщення. Це виключає також можливість поширення інфекції через канали.

Колектор (поперечний канал) служить для самопливного транспортування гною, що видаляється з приміщень у гноєзбірник. Він іноді виконується з азбестоцементних чи залізобетонних труб діаметром не менше 0,5 м, що укладаються під землею з ухилом 0,01...0,02. При цьому потрібно розташувати його на 0,3 м нижче випускного кінця позовжнього каналу.

Робота гідравлічної самопливної системи періодичної дії відбувається наступним чином. Перед пуском в експлуатацію всі гноєприймальні і поперечні канали звільняють від будівельного сміття і сторонніх предметів, перевіряють якість стиків залізобетонних блоків і усувають можливі нерівності на внутрішній поверхні каналів. Одночасно перевіряють якість монтажу поріжка, шибера і гідрозатвора, звертаючи увагу на легкість їх переміщень у напрямних рамках. Після установки поріжка і шибера на місце канал заповнюють водою до рівня поріжка (100...150 мм). Екскременти тварин, провалюючись через решета, накопичуються в каналах до рівня поріжка в головній частині каналу, при якому відстань від поверхні шару маси до нижньої поверхні щільної підлоги допускається не менш 0,3...0,35 м (відповідно до санітарно-ветеринарних вимог). Практика показує, що період накопичування гною складає

7...14 днів, в залежності від віку і породи тварин, кормового раціону і пори року.

Після заповнення каналу шибер відкривають і випускають гній, що накопичився, тим самим приводячи в дію самопливну систему, тому що шар гною, що залишився в каналі, на рівні поріжка витісняється свіжою гнійовою масою, що надходить у канал.

При зміні поголів'я в приміщенні (при закінченні відгодівлі, при переході на пасовищний спосіб і т.п.) роблять чищення каналів, для цього виймають з них поріжки і роблять злив всього вмісту з каналу.

При цьому додають воду і застосовують побудники для зколомучення осаду, що утворився на дні каналу.

При роботі змивних систем над головною частиною кожного поздовжнього каналу встановлюють змивний бачок (рис.7, з) зі швидкодіючою засувкою. Змивні бачки з'єднуються з каналом сталеву трубою $\varnothing$ 100...150 мм. Промивають канали 1-2 рази на добу.

Видалення гнійової маси з поперечного колектора проходить самопливом у сполученні з періодичним змивом (2...4 рази на добу) очищеною рідиною або технічною водою. Для цього від насосної станції прокладається магістральний змивний трубопровід, наприкінці якого встановлені насадки чи форсунки. Тиск на виході зі змивних насадок повинен бути не менше 0,1 МПа. На відводах змивного трубопроводу в гноєприймальних каналах встановлюють засувки з ручним керуванням, а на магістральному трубопроводі - засувки з електроприводом і дистанційним керуванням.

Найбільш ефективною системою гноєвидалення в свинарниках визнано на сьогодні відстійно-лоткову систему (самопливна періодичної дії) через її простоту та надійність роботи, низьку ресурсоемність (витрата води знижується на 30...40%), універсальність (підходить для будь-яких приміщень).

Самопливна система періодичної дії (рис. 9) - це система каналів (іноді їх називають ваннами), закритих згори пластиковою підлогою або бетонно-щільними підлогами, через які в них потрапляє гній. Під каналами під певним кутом проходять труби для гноєвидалення з антилипким шаром, що ведуть у відстійник. Від каналів труби відділяють заглушки. Гній накопичується в каналах

два тижні, після чого співробітник ферми по черзі піднімає пробки і гній самопливно витікає у відстійник.

Реалізується така система за допомогою пластикової труби діаметром 250 мм. Для розрідження повітря в системі передбачений випускний клапан діаметром 160 мм. Для запобігання прилипанню гною до дна ванни має бути створена водяна подушка глибиною до 100 мм.

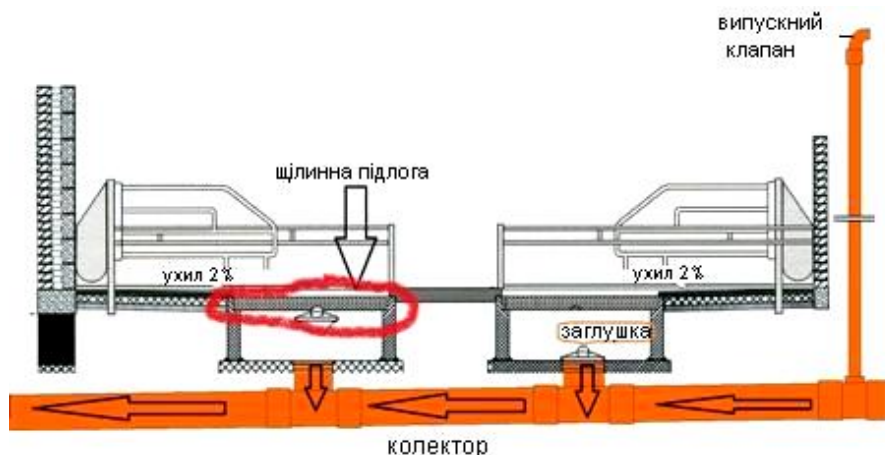


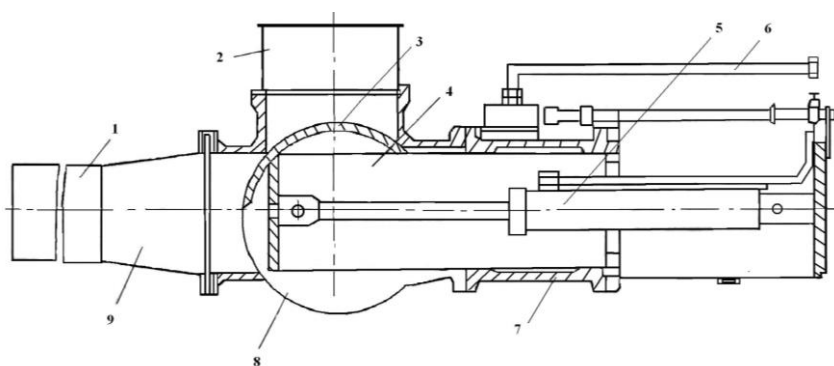
Рисунок 9 – Фрагмент самопливної системи періодичної дії у свинарнику

2.3.5 Установка для транспортування гною УТН-10 (рис.10) призначено для транспортування гною будь-якої консистенції (рідкого, напіврідкого, підстилкового) у різних кліматичних умовах (при температурі навколишнього середовища від - 40 до 50 °С). Установка подає гній до гноєсховища трубопроводом, прокладеним під землею нижче рівня промерзання. Гноєсховище заповнюється знизу, що запобігає замерзанню вихідного кінця гноєпроводу і самого гною. Особливо ефективна установка в багаторядних корівниках з поперечним транспортером. У цьому разі вона може працювати в автоматичному режимі.

Установка УТН-10 складається з поршневого насоса, завантажувальної лійки, гідроприводної станції, апаратури керування та гноєпроводу. Поршневий насос — це гідравлічна машина, що за-

безпечує переміщення гною трубопроводом за допомогою поршня. Останній приводиться в дію гідроприводною станцією.

Поршневий насос складається із корпусу, рами з вушками для приєднання двох гідроциліндрів привода насоса, а також переходника. У корпусі насоса є всмоктувально-напірний клапан, який приводиться в дію гідроциліндром залежно від такту поршня, забезпечує перекриття завантажувальної горловини лійки чи напірного каналу гноєпроводу. Зверху на корпусі насоса кріпиться завантажувальна лійка, а спереду — конус, до якого приєднаний гноєпровід. Гостра кромка забірної камери і термічно оброблений хромований поршень дозволяють легко розрізати соломисті матеріали. Це забезпечує надійне транспортування трубопроводом підстилкового гною.



1 – гноєпровід, 2 – завантажувальна лійка, 3 – клапан, 4 – поршень, 5 – гідроциліндр, 6 – мастилопровід, 7 - перехідник напрямний, 8 – корпус насоса, 9 – конус

Рисунок 10 – Установка для транспортування гною УТН-10

Автоматичне керування роботою насоса забезпечується двома реверсивними золотниками. Система керування складається із штанг, пружин, шайб, упорів, тяги та важеля. Останній перемикає реверсивні золотники.

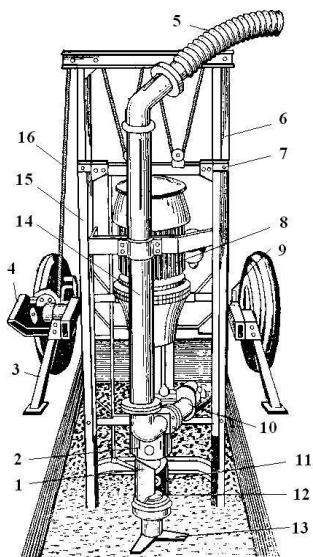
Гідроприводна станція складається з гідробаку й електродвигуна, змонтованого на його кришці. Електродвигун потужністю 13кВт через муфту приводить в обертання шестерний насос. У середині гідробаку змонтований паророзподільник з важелем і фільтр тонкого очищення мастила. Тиск мастила контролюють за манометром, встановленому на нагнітальному мастилопроводі. Гідропривод

водна станція через гідроциліндри надає рух поршню 4 (див. рис. 10) і всмоктувально-нагнітальному клапану 3.

Гноєпровід 1 діаметром 325 мм з'єднує поршневий насос з гноєсховищем. Гній із приміщення скребковими, скреперними й іншими пристроями подається в завантажувальну лійку установки УТН-10. Під дією власної маси і розрідження, створюваного при русі поршня 4 в корпусі «назад», гній із завантажувальної лійки 2 надходить у робочу камеру корпусу 8. У цей час канал гноєпроводу перекритий клапаном, а вікно завантажувальної лійки відкрито. Після заповнення робочої камери клапан перекриває вікно завантажувальної лійки і відкриває нагнітальний канал гноєпровода. Поршень насоса, виконуючи робочий хід, виштовхує гній з робочого циліндра по гноєпроводу в гноєсховище, заповнюючи його знизу. Потім цикл повторюється.

Параметри насоса: продуктивність 10 т/год., відстань транспортування до 150 м, діаметр циліндра 35 мм, хід поршня 630 мм. Тривалість одного циклу близько 26 с. За один хід поршня в гноєсховище подається 55...75 кг гною вологістю не менше 76%.

2.3.6 Шнеково-відцентровий насос НЖН-200 (рис. 11) призначено для перекачування рідкого та напіврідкого гною із гноєзбірників і гноєсховищ у транспортні засоби або по трубопроводу. Його випускають у двох виконаннях: пересувний і стаціонарний.



1 – дверці, 2 – обойма, 3 – опорна рама, 4 – лебідка, 5 – рукав, 6 – напрямні, 7 – болт фіксації, 8 – корпус, 9 – візок, 10 – відцентровий насос, 11 – шнек, 12 – лопатева мішалка, 13 – напірна труба, 14 – поворотна рама, 15 – трос

Рисунок 11 - Шнеково-відцентровий насос НЖН-200

Він складається з опорної 3 і поворотної 15 рам, насоса 10, моторної лебідки 4 і колісного ходу 9. Відцентровий насос 10 з електродвигуном 8 і напірною трубою 14 змонтовані на поворотній рамі 15, яка для роботи встановлюється лебідкою 4 і тросом 16 у вертикальне положення, а при переїздах — у горизонтальне, транспортне положення. Вздовж поворотної рами 15 насос переміщається на полозках.

Для перемішування гнойової маси в гноєзбірнику на зовнішньому кінці валу насоса передбачено мішалка 13 пропелерного (лопатевого) типу. Гній через вікно засмоктується в корпус шнека 11, захоплюється його витками і транспортується вгору на робоче колесо. При цьому соломисті включення подрібнюються ножами подрібнювача (зазор регулюють прокладками при збиранні насоса), розташованими між шнеком і робочим колесом, а також додатково між штифтами, що мають в корпусі насоса, і концентричними канавками на диску робочого колеса. Потім гній лопатями робочого колеса викидається через равликоподібну частину корпусу в напірну трубу.

Параметри насоса: діаметр колеса 400 мм; ширина 92 мм; діаметр шнека 198 мм; крок витків 158 мм. Діаметр напірного рукава 150 мм. Подача насоса 74 кг/год. при вологості гною 94,4% і 23кг/год. при вологості 88,5%. Потужність електродвигуна насоса 30 кВт, лебідки - 0,6 кВт. Найбільша глибина вивантаження 3,2 м.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування і мету роботи.
- 2 Схеми технологічного процесу видалення твердого та рідкого гною.
- 3 Класифікація механічних засобів видалення гною та гідравлічних систем.
- 4 Технологічно-конструктивні схеми транспортерів КСГ-7-02 та скреперної установки УСГ-3 (УС-Ф-170).
- 5 Опис конструкцій тягових ланцюгів скребкових транспортерів та скрепера УСГ-3.
- 6 Призначення, регулювання та технологічний процес механічних засобів для видалення гною.

7 Призначення основних елементів гідравлічних систем гноє-видалення. Особливості роботи самопливної системи періодичної дії.

8 Призначення та технологічний процес насосів УТН-10 та НЖН-200.

Пункти 1, 2, 3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторної роботи.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Які операції входять до технологічного процесу видалення твердого та рідкого гною?

2.5.2 Опишіть загальну будову та технологічний процес транспортерів типу КСГ (ТСН), УСГ.

2.5.3 Наведіть характерні ознаки розбіжності між транспортерами для видалення гною.

2.5.4 Який принцип дії та будова скреперних установок УСГ?

2.5.5 Дайте аналіз гідравлічних систем.

2.5.6 Що необхідно враховувати при виборі систем гноєвидалення?

2.5.7 Поясніть принцип дії відстійно-лоткової і самопливної системи

2.5.8 Поясніть принцип дії змивної системи.

2.5.9 Назвіть основні вузли обладнання УТН-10 та НЖН-200.

2.5.10 Принцип дії насосів УТН-10 та НЖН-200.

Лабораторна робота № 11
**СИСТЕМИ ТА ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ
ПЕРЕРОБКИ ГНОЮ ТВАРИН**

МЕТА РОБОТИ - вивчити системи та засоби механізації переробки гною тварин.

1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Ознайомитись з:

- основними схемами переробки гною тварин [1, с. 361...362; 2].

- основними перевагами і недоліками способів переробки гною [1, с. 404...411; 2];

Вивчити:

- способи переробки рідкого гною [1, с. 405; 2].

Скласти звіт по роботі.

- номер, найменування та мета роботи;
- основні схеми переробки гною різної вологості [2];
- основні особливості способів переробки рідкого гною - гомогенізації, компостування, розділення на фракції, отримання біогазу.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Які існують технології для видалення та переробки гною тварин?

1.2.2 Особливості кожної із технологій?

1.2.3 Які способи переробки рідкого гною Ви знаєте?

1.2.4 Яку обробку рідкого гною передбачає гомогенізація?

1.2.5 Яку обробку рідкого гною передбачає компостування?

1.2.6 Яку обробку рідкого гною передбачає розподіл на фракції?

1.2.7 При яких умовах можна отримати біогаз при переробці гною тварин?

1.2.8 Які варіанти використання твердої фракції після розподілу рідкого гною Ви знаєте?

1.2.9 Які варіанти використання рідкої фракції після розподілу рідкого гною Ви знаєте?

1.3 Рекомендована література

1 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/ С.В. Мельников - Л.: Агропромиздат. 1985 - 640с.

2 Смирнов О.П. Сооружения по подготовке к использованию отходов животноводства/ О.П. Смирнов, Э.А. Кошевой, Л.И. Фришман– К.: Урожай, 1989. – 152 с.: ил.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

Виконуючи роботу студенту необхідно вивчити:

- призначення, будову та технологічний процес обладнання для розподілу рідкого гною на фракції ГБН-100, УОН-700М1, 1Т-ВПО-20А та безнапірного дугового сепаратора;
- загальну схему переробки гною та відходів на біогаз на прикладі біогазової установки ZORG (Зорг).

Ознайомитись:

- з призначенням та технологічним процесом обладнання для гомогенізації гною: УГН-Ф-500 та будовою мішалок типу ТВМ;
- з поточною технологічною лінією переробки рідкого гною за допомогою фільтрувальної центрифуги УОН-700М1.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Безнапірний дуговий сепаратор

2.2.2 Експериментальна біогазова установка

2.2.3 Наочні стенди

2.2.4 Методичні вказівки до лабораторної роботи № 11

2.3 Рекомендації щодо виконання роботи й оформлення звіту

2.3.1 Технології видалення і переробки гною тварин

Технологія видалення і переробки гною з урахуванням його вологості і консистенції розробляється для наступних його видів:

- 1) для підстилкового гною вологістю 75...90%;
- 2) для підстилкового гною вологістю 88... 95%;
- 3) для рідкого гною вологістю 93... 98%;
- 4) для тваринницьких стоків вологістю 97... 99%;

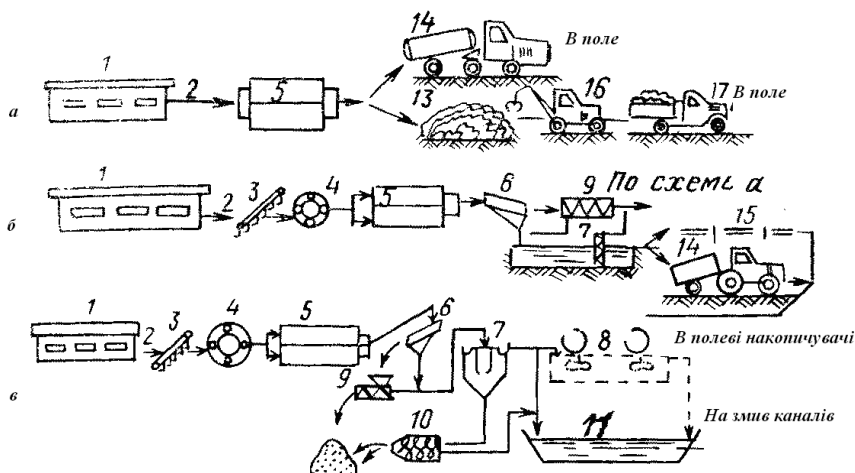
5) для підстилкового гною і посліду або сумішей їх, осадів і мула з вологопоглиначами вологістю до 75%.

За технологією, даною на рис. 1, а, підстилковий гній механічними засобами поступає з тваринницьких приміщень в секційні сховища (карантинні ємності) для витримки його протягом 6 діб з метою перевірки на зараженість і для знезараження, наприклад хлорним вапном у разі виникнення епізоотії в господарстві. Після цього гній транспортується або безпосередньо в польові сховища, або на майданчики компостування для біологічної переробки.

За технологією, даною на рис. 1, б, безпідстилковий гній також поступає в карантинні сховища, де витримується протягом 6 діб. Для отримання однорідної консистенції перед завантаженням в транспортні засоби і у разі знезараження його гомогенізують шляхом перемішування за допомогою гідравлічних або пневматичних барботерів (перемішуючих пристроїв). Вивантаження гною з карантинних ємностей здійснюється насосами. Залежно від прийнятої схеми використання він подається в транспортні засоби (цистерни, трубопроводи) для доставки в польові сховища або піддається механічному розділенню на тверду і рідку фракції. При цьому остання також поступає в польові гноєсховища, а тверда фракція – на майданчик компостування для використання обох фракцій як органічного добрива.

За технологією, даною на рис. 1, в, з гною механічними засобами 3 видаляються крупні включення. Потім його направляють в резервуар для перемішування, звідки насосами перекачують в секційні карантинні ємності 5. Гній вільний від збудників особливо небезпечних захворювань, механізмами подається на переробку, яка передбачається в дві стадії. Перша стадія переробки свинячого гною передбачає його грубе розділення на тверду і рідку фракції на машинах фільтрувального типу і тонке розділення рідкої фракції у відстійниках, що забезпечує отримання освітленої рідини з вмістом в ній зважених речовин не більше 2 г/л і осаду (твердої фракції) вологістю не більше 92%. Ця ж стадія стосовно гною ВРХ здійснюється пристроями, що забезпечують отримання освітленої рідини з вмістом в ній зважених речовин 13...15 г/л і осаду вологістю 84...86%. Друга стадія обробки як свинячого, так і гною великої рогатої худоби включає обезводнення отриманих на першій стадії осадів до вологості 70...75% з вмістом зважених речовин в рідкій

фракції 13...15 г/л, з подальшою подачею її в польове сховище, а твердої фракції – на майданчик компостування.



а – 75 – 90%; б – 88 – 95%; в – 93 – 98%; 1 – тваринницьке приміщення; 2 – система видалення та транспортування гною; 3 – відокремлювач механічних домішок ОМВ-200; 4 – приймальний резервуар з насосною станцією; 5 – карантинне сховище; 6 – фільтрувальна машина; 7 – відстійник; 8 – система біологічної очистки; 9 – пристрій для обезводнення твердої фракції; 10 – пристрій для ущільнення; 11 – пристрій для обезводнення осаду; 13 – польове або прифермське сховище; 14 – розкидач рідкого гною; 15 – трубопровідна система; 16 – навантажувач твердого або рідкого гною; 17 – автосамоскид.

Рисунок 1 - Основні схеми переробки гною різної вологості

2.3.2 Класифікація способів і засобів переробки рідкого гною

Зараз в тваринництві застосовуються різні технологічні схеми видалення і обробки відходів, але всі вони пов'язані з їх тривалим зберіганням або вивозом на поля без належної обробки. Поблизу тваринницьких комплексів утворюються зони підвищеного забруднення. При цьому рідка фракція стоків безконтрольно проникає у ґрунтові води, розповсюджується по водоносних горизонтах і забруднює їх. А вивезення відходів на поля без попередньої обробки призводить до засмічення і закислення ґрунтів, порушує їх структуру і змушує масово використовувати гербіциди. Крім того, гній містить токсичні з'єднання і хвороботворні бактерії, включаючи патогенну мікрофлору. У результаті використання продуктів, ви-

рошених на забруднених ґрунтах, і води з колодязів і водоймищ збільшуються причини зростання захворюваності людей і тварин.

Одним з найпростіших і ефективних способів утилізації екскрементів тварин (рис. 2) є самозігрівання їх у буртах за рахунок тепла, яке виділяється в результаті життєдіяльності в них мікрофлори.

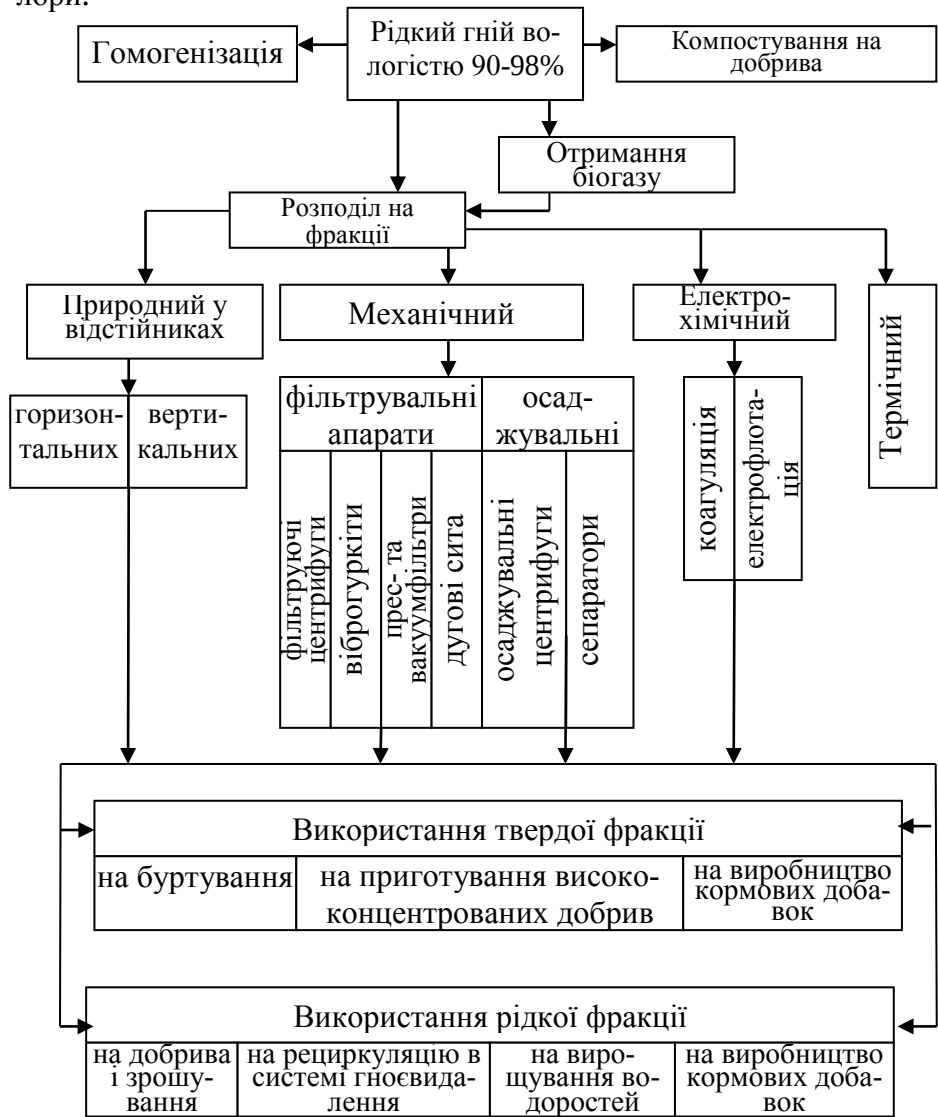


Рисунок 2 - Класифікація способів переробки рідкого гною (за розробками В.В. Калюги).

Але цей процес протікає ефективно за умови оптимальної вологості біомаси (76...78%). Ця умова, як правило, забезпечується у випадку утримання тварин з використанням пористої підстилки. Якщо вологість гною є значно вищою, то її знижують змішуванням гною з пористими матеріалами, наприклад, з торфом малого ступеню мінералізації (**компостування**).

Якщо прибирання гною з приміщень здійснюється гідрозмивним способом, то вологість гною буде високою (іноді до 98 %). Тоді для утилізації його доцільно розділити на рідку і тверду фракції (рис. 1 б, в). Для розділення гною на фракції його спочатку гомогенізують перемішуванням гнойової маси у гноезбірнику за допомогою фекальних насосів.

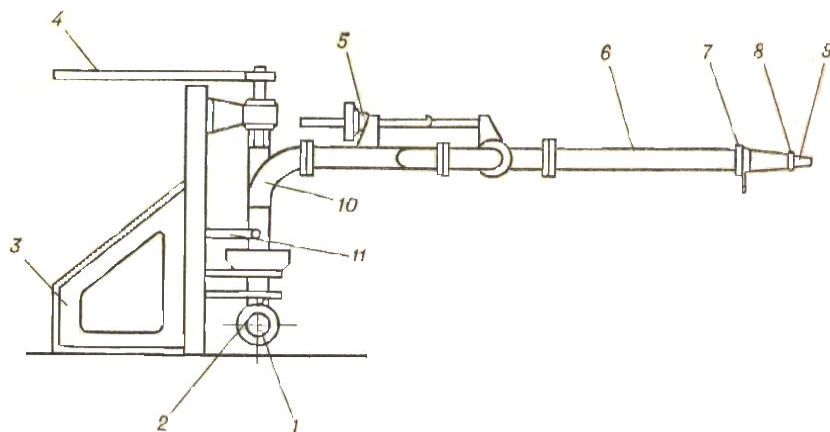
Далі масу подають до сепараторів фракцій, які виконуються на базі плоских або конічної форми віброгуркитів, шнекових пресів, фільтраційних центрифуг або дугових сит.

Гомогенізація. Технологія зберігання і приготування гомогенізованого гною полягає в систематичному його перемішуванні протягом всього періоду зберігання в сховищах-гомогенізаторах, в які його завантажують лише після попередньої витримки протягом 6 днів в карантинному гноесховищі. Знезаражений гній насосом, встановленим на насосній станції, перекачується в основне гноесховище – гомогенізатор, де зберігається протягом 3...6 місяців. При цьому здійснюється щоденне перемішування маси гною тангенціально-направленими струменями, тобто шляхом барботажу самої гнойової маси. При цьому рідкий гній забирається насосом знизу з центру сховища і під тиском подається у верхню частину периферії, створюючи струмінь, який приводить в обертання всю масу. Обробка гомогенізацією містить мінімальне число операцій. Проте реалізація її пов'язана з великими капіталовкладеннями, необхідними для спорудження сховищ-гомогенізаторів. Водночас реалізація технології на невеликих тваринницьких фермах доцільна і необхідна, тому що дозволяє поліпшити загальний санітарний стан ферм і вирішує питання підготування безпідстилкового гною до використання з урахуванням охорони навколишнього середовища.

Інститут механізації тваринництва, м. Запоріжжя, пропонує установку для гомогенізації рідкого гною, принцип дії якої оснований на використанні направленного струменя гною **УГН-Ф-500**

(рис. 3). Установку рекомендується застосовувати на тваринницьких фермах і комплексах з безпідстилковим утриманням тварин і гідравлічними способами видалення гною. При цьому вологість гною має бути не менше 92%.

Установку УГН-Ф-500 монтують на фундаменті безпосередньо у гноєсховищі. Кількість установок визначається розмірами сховища, діаметром насадок, тиском і продуктивністю насосів.



1 – фланець; 2 – патрубок; 3 – рама; 4 – рукояті; 5 – механізм підйому струменя; 6 – стовбур; 7 – ключ; 8 – гайка; 9 – кінцевик; 10 – стояк; 11 – гвинт стопорний.

Рисунок 3 - Схема установки УГН-Ф-500

Технологічний процес здійснюється таким чином. Рідкий гній забирається насосами з придонної частини сховища і подається в установку для гомогенізації до кінцевика. В установці за допомогою насадки і змінних кінцевиків формується струмінь потрібного діаметру (40, 60, 80 мм). Застосування випрямляча усуває завихрення струменя, зменшує розсіюваність, збільшує дальність польоту і ударну силу. Струмінь може подаватися в різні точки гноєсховища і, володіючи певним запасом кінетичної енергії, інтенсивно руйнує структуру гнойової маси, приводячи її в однорідний стан. Пряме струмінь плавними поворотами стовбура установки в горизонтальній і вертикальній площині.

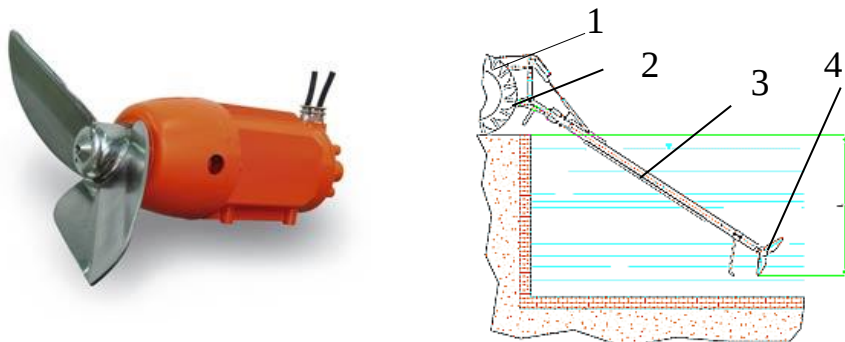
Заглибні мішалки - гомогенізатори – серія ТВМ (рис. 4) застосовуються для перемішування і усереднювання густих агресивних рідин з високою концентрацією сухих речовин в різних резер-

вуарах на сільськогосподарських, тваринницьких, харчових і промислових підприємствах, міських і побутових очисних спорудах.

Характеристики:

- продуктивність - 318...6702 м³/год;
- крутний момент на робочому валу - 153...3725 Нм;
- потужність на привод - 0,75...18,5 кВт.

Доступні як стаціонарні електричні, так і мобільні – пересувні мішалки з приводом від кардану трактора (роздавальної коробки). Довжина заглибної частини для мобільної мішалки від 2,5 м до 3,5 м.



а – гомогенізуючий пристрій (загальний вид); *б* – конструктивно-технологічна схема: 1 – трактор, 2 – привод, 3 – заглибна частина, 4 – гомогенізуючий пристрій.

Рисунок 4 - Мобільна мішалка-гомогенізатор

Компостування гною. Одним із способів обробки рідкого гною є компостування його з торфом і з додаванням мінеральних добрив, яке проводиться або в спеціальному цеху, або на майданчику. Такий спосіб збагачення рідкого гною застосовується в тих районах, в яких є достатня кількість підстилкових матеріалів (торфу, соломи, тирси). Здатність органіки до розпаду під впливом різноманітних груп мікроорганізмів супроводжується термодинамічними процесами, які за певних умов забезпечують часткове знезараження, пригніблення схожості насіння бур'янів, неодноразове зменшення оброблюваних відходів (сумішей) за об'ємом і вагою, підвищенням питомого вмісту біогенних речовин. Ефективність компостування як способу переробки органічних відходів полягає в тому, що при невисоких технологічних витратах він забезпечує отримання цінного і екологічно безпечного кінцевого продукту —

високоякісних органічних добрив. Проте реалізацію технології пов'язано з великою витратою дорогих компостуємих матеріалів, що є не у всіх господарствах. Крім того, для приготування компостів придатний лише безпідстилковий гній вологістю не вище 92%, у іншому випадку різко збільшується потреба в компостуємих матеріалах і знижується удобрювальна цінність компосту. Обробка гною шляхом компостування потребує значних витрат праці і технічних засобів.

Розділення гною на фракції один з найбільш раціональних способів його переробки з виділенням основної маси поживних речовин в тверду фракцію і повним очищенням виділеної води до рівня, що робить можливим її використання в обороті підприємства або скидання у відкриті водоймища.

Для розділення на фракції (сепарації) грубодисперсних систем, аналогічних гною, існують декілька методів, які можуть бути реалізовані різними по своїй конструкції машинами, апаратами і пристроями, званими розподільниками. У загальному випадку можна виділити три великі класи цього виду техніки: фільтрувальні апарати, осаджувальні пристрої і флотаційні машини.

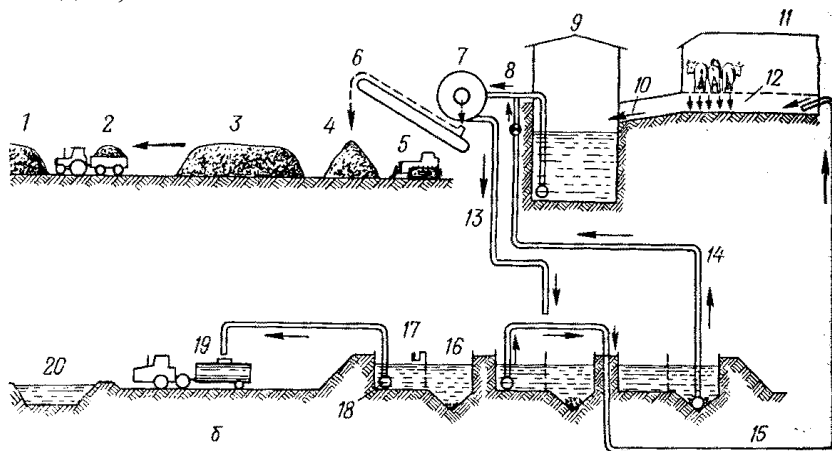
Технологічний процес розділення гною здійснюється таким чином. Рідкий гній в корівнику 11 провалюється через щільну підлогу і потрапляє в гноєприймальний канал 12 (рис. 5) гідравлічної рециркуляційної системи. Звідки він змивається переробленою та освітленою рідкою фракцією гною по поперечному колектору в насосну станцію 9. З неї гнойова маса насосом подається по гноєпроводу 8 на фільтрувальну центрифугу УОН-700М1 для розділення на фракції. Рідка фракція по трубопроводу 13 поступає у відстійники-накопичувачі 16, 17 для її освітлення. Після чого заглубним насосом 18 відкачується в цистерни 19 і відвозиться в польові гноєсховища для знезараження на протязі 8 -10 міс. з метою подальшого використання на полив. Частина рідкої фракції після освітлення йде на змив гнойових каналів 12.

Тверду фракцію гною, отриману після розділення на центрифугі УОН-700М1 складують в бурти 3, 4 і після зберігання протягом 3... 4 місяців її використовують як органічне добриво.

2.3.3 Розділення рідкого гною на фракції фільтруванням

Розділення гною шляхом примусового фільтрування через пористу перегородку, здатну затримувати тверді частинки певного

розміру і пропускати рідину, що містить частинки меншого діаметру, широко застосовують на фермах і комплексах ВРХ і свиней для видалення грубодисперсних включень. Фільтрувальні апарати і механізми з отворами 15...30 мм зазвичай служать для виділення довгостеблових включень і сторонніх домішок. Крупнодисперсні домішки виділяють на фільтрувальних перегородках з розміром щілини до 0,25 мм і більше.



1 – штабель; 2 – причіп; 3, 4 – бурти; 5 – бульдозер; 6 – стрічковий транспортер; 7 – фільтрувальна центрифуга; 8 – гноєпровід; 9 – насосна станція; 10 – поперечний колектор; 11 – тваринницьке приміщення; 12 – гноєприймальний канал; 13 – трубопровід; 14 – поворотний трубопровід; 15 – змивний трубопровід; 16, 17 – відстійник-накопичувач; 18 – заглибний насос; 19 – цистерна; 20 – польове гноєсховище.

Рисунок 5 - Схема потокової лінії переробки рідкого гною з використанням фільтрувальної центрифуги

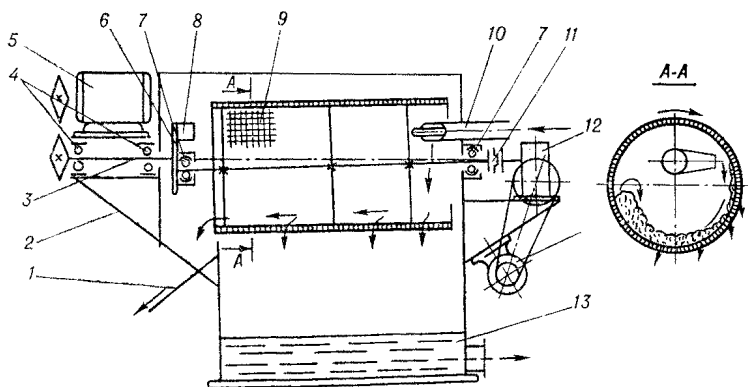
До *фільтрувальних апаратів* відносяться власне фільтри, роботу яких засновано на використанні поверхневих сил, які створюються стовпом рідини, насосом, компресором або повітровідсмоктувальною установкою, і фільтрувальних центрифуг, які працюють під дією відцентрових сил, характерних для обертального руху. Стосовно розділення на фракції і обробці рідкого гною найбільше застосування отримали різні фільтри, віброгуркіти, вібросита, а також фільтрувальні та осаджувальні центрифуги.

Самоочищенню фільтрувальних поверхонь сприяє установка

їх під певним кутом (дугові сита). Для ліквідації затриманих домішок з перегородок, встановлених з незначним ухилом, застосовують вібрацію (віброфільтр, віброгуркіт). Використання при фільтраційному розділенні відходів тваринництва відцентрових сил дозволяє інтенсифікувати процес, понизити вологість виділених домішок. Ефективність роботи фільтрувальних апаратів визначається розмірами і щільністю фільтрувальних перегородок. Більшість пристроїв вимагають значних витрат енергії (таблиця 1).

Віброгуркіти отримали розповсюдження при розділенні гною свиней і великої рогатої худоби. Їх відрізняють простота будови, стійкість технологічного процесу при зміні подачі і концентрації вихідного гною. За недоліки слід вважати низьку ефективність, високу метало- і енергоємність, складність в експлуатації, пов'язану з частими замінами фільтрувального полотна.

Барабанний віброгуркіт **ГБН-100** (рис. 6) застосовується для розділення на фракції гною ВРХ. Це перфорований барабан, який має можливість обертання з одночасною вібрацією (при вологості гною нижче 97,5 %) або без неї.



1 – лоток; 2 – рама; 3 - вібратор; 4 – підшипники вібратора; 5 – електродвигун; 6 – кривошип; 7 – сферичні підшипники барабана; 8 – противага; 9 – барабан перфорований; 10 – труба подавальна; 11 – муфта еластична; 12 – привод барабана; 13 - резервуар рідкої фракції.

Рисунок 6 - Схема віброгуркіта ГБН-100

Працює барабанний віброгуркіт таким чином. Рідкий гній з

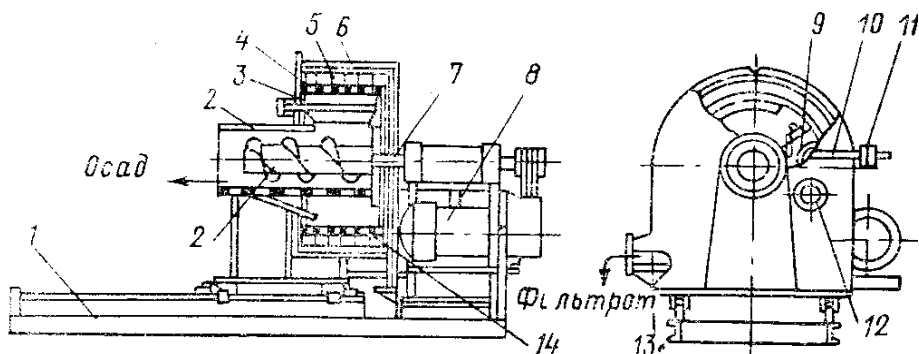
промислової зони підприємства самопливом або за допомогою насосів прямує в приймальний резервуар споруд підготовки гною до використання. Тут гній збирається, перемішується і потім подається в дозуючий пристрій, звідки самопливом поступає всередину перфорованого барабану. Під впливом відцентрових сил відбувається розділення його на фракції: рідка фракція через перфорацію барабану потрапляє в збірник фільтрату, тверда фракція завдяки нахилу барабану до горизонту виводиться назовні.

Таблиця 1—Показники роботи технологічних засобів на розділенні рідкого гною і проміжних продуктів

Найменування і марка технологічного засобу	Вологість початкового продукту, проц.	Показники роботи				
		Продуктивність, м ³ /год	Вологість, проц.		Ефект розподілу, проц.	Встановлена потужність, кВт
			твердої фракції	рідкої фракції		
Безнапірний дуговий сепаратор	97,0	50	75	99,2	46	0,37
Центрифуга УОН700М	97,0	30,0	77,9	98,36	24...45	13,0
Барабанный віброгуркіт ГБН-100	95,1	67,4	85,6...86,7	99,1...99,2	18...33	2,6
Шнек – прес ІТ-ВПО-20А	82...89	15,0	65...73	97...98	77	10,0

Фільтрувальна центрифуга **УОН-700М** (рис. 7) складається із зварної рами з напрямними, по яких на роликових опорах може переміщатися кожух 6, який щільно притиснено гвинтами до задньої панелі. Усередині нього на валу встановлені фільтрувальний ротор 7 з лопатками 5 і шнек 2 виведення твердої фракції, який закріплено в перфорованому корпусі. З внутрішньої сторони до ротору притискається ніж 3, вісь якого шарнірно закріплено в корпусі шнека. Позаду ножа у внутрішній порожнині ротору розміщено

живильник 9, забезпечений шарнірно-закріпленим козирком для регулювання за допомогою важеля з вантажем продуктивності центрифуги. У нижній частині кожуха є патрубок для відведення рідкої фракції.



1 – рама з напрямними; 2 – шнек; 3 – ніж; 4 – ротор; 5 – лопатка; 6 – кожух; 7 – вал ротора; 8 – електродвигун; 9 – живильник; 10 – важіль живильника; 11 – вантаж; 12 – ввідний патрубок живильника; 13 – патрубок відведення фільтрату; 14 – фільтрувальна перегородка.

Рисунок 7 - Схема центрифуги УОН-700М

Основним робочим органом центрифуги є ротор 4, який в зібраному виді є барабаном, який складається з опорного диска з маточиною і циліндричного каркасу, утвореного кільцями і лопатками. Зсередини на каркас спирається знімна фільтрувальна перегородка 14, виконана з оцинкованого листа з круглими отворами діаметром 0,7...1,2 мм. Ротор консольно насаджено на конічний кінець валу 7 і закріплено на нім гайкою. Шнек 2 служить для виводу з ротора і дообезводнення осаду, отриманого в процесі фільтрування. Введення рідкого гною в порожнину ротора і подача його на фільтрувальну перегородку здійснюється живильником 9. Осад, який утворився при фільтруванні, знімається з фільтрувальної перегородки ножем 3, притисненим до неї за допомогою важеля 10.

Працює центрифуга таким чином. Гній через живильник 9 поступає на фільтрувальну поверхню 14 ротора і залучається їм в обертальний рух. Під дією відцентрових сил рідина фільтрується через перегородку з одночасним відкладенням осаду. Фільтрат, що

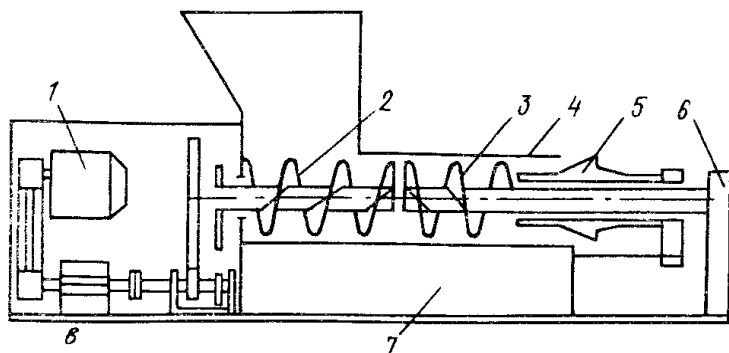
утворився, відкидається лопатками до стінок кожуха і виводиться з нього через патрубок 13, а осад з фільтрувальної перегородки знімається ножом 3 і скидається на обертальний шнек 2, яким він і виводиться за межі центрифуги.

Недоліком центрифуги є невисока експлуатаційна надійність, пов'язана з швидким стиранням ножа для знімання осаду і перфорованої перегородки, дроблення крупних фракцій і засмічення подрібненими включеннями фільтрату.

Для додаткового обезводнення твердої фракції після фільтрувальних машин застосовуються шнекові фільтри-преси: **1Т-ВПО-20А** (рис. 8) і аналогічний прес для рідкого гною типу **ПЖН-68**. Перший з них складається з перфорованого циліндра 4, подавального 2 і пресувального 3 шнеків, підтискного конуса 5 з гідроприводом 6, кожуха 7, електроприводу 1 з редуктором і рами. Тверда фракція, яка поступає в завантажувальний бункер подавальним шнеком 2 переміщається уздовж циліндра 4, а рідина, яка віджимается, через отвори в нім стікає в піддон. На пресувальному шнеку 3, який має менший крок витка і меншу частоту обертання, гній стискується і віддає рідину. Ступінь віджимання додатково регулюється підтискним конусом 5 шляхом часткового перекриття ним вихідного отвору. В процесі експлуатації фільтрів-пресів ступінь обезводнення регулюється установкою тиску масла в циліндрах гідроприводу 6 підтискного конуса 5 в межах 150...400 Па, здійснюваного за допомогою редукційного клапана. Витрата фільтру-пресу і вологість твердої фракції варіюється зміною частоти обертання шнеків шляхом зміни шестерень редуктора.

Аналіз таблиці 1 показав, що окремі інерційні машини (віброгуркіти, центрифуги) мають високу металоємність і потребують великих енергетичних витрат. Всі машини, які здійснюють розподіл під впливом поверхневих сил тиску (вакууму), металоємні і енергоємні, не забезпечують одержання твердої фракції необхідної вологості.

Водночас, ряд переваг при розподілі рідкого гною перед розглянутими технічними засобами мають похилі і безнапірні дугові сита. Вони полягають у простоті пристрою й експлуатації, високій надійності технологічного процесу, малої металоємності, не потребують великих енергетичних витрат для ведення процесу.



1 – електропривод; 2 – подавальний шнек; 3 – пресувальний шнек; 4 – перфорований циліндр; 5 – підтискний конус; 6 – гідропривод підтискного конуса; 7 – кожух.

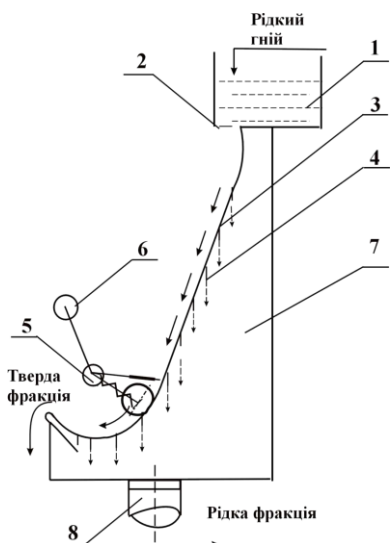
Рисунок 8 - Схема фільтру-пресу 1Т-ВПО-20А

При створенні енергозберігаючих механізованих технологій ця обставина є визначальною у виборі технічних засобів для технологічного процесу. Проте, як і всі розглянуті технічні засоби, що реалізують процес фільтрування, вони не забезпечують одержання твердої фракції необхідної вологості, що відповідає агрозоотехнічним вимогам. Тому застосовують їх у сполученні з іншими пристроями.

Тоді проаналізувавши технологічний процес фільтрування дуговим ситом **СД-Ф-50**, можна зробити висновок, що для зниження вологості твердої фракції необхідно: збільшити час перебування гною в зоні фільтрування і збільшити діючу на масу гною обезводжуючу силу. Це дає можливість удосконалити робочий процес за рахунок сполучення гравітаційного фільтрування з механічним віджиманням. З цією метою було доукомплектовано **безнапірний дуговий сепаратор (а.с. UA №59942 А)** удосконаленим віджимним пристроєм 5 із приводом від електродвигуна 6 (рис. 9, 10).

Віджимний пристрій 5 складається з пустотілого валика і встановленого з ним на одному валу чистика. Валик виготовлено у виді пустотілого циліндра з м'якою оболонкою й обладнано штуцером із золотником для подачі у середину повітря. Така конструкція дозволяє збільшити площу контакту поверхні валика із шаром твердої фракції, копіювати його рельєф і давити з однаковим зусиллям у всіх точках дотику. Це дозволяє також збільшити час тис-

ку оболонки на шар твердої фракції і відповідно поліпшити якість обезводжування. Чистик виконано твердим, а його кромка, яка дотикається до фільтруючої перегородки, виготовлено з еластичного матеріалу і має щіткоподібну форму.



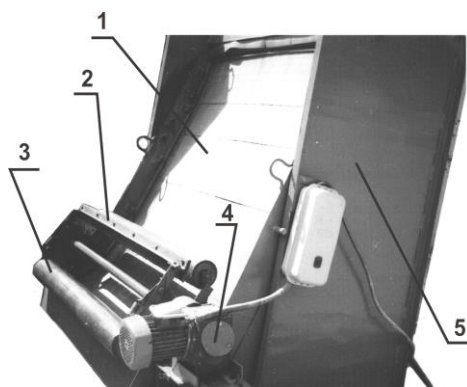
- 1 – приймальний бак;
2 – заслінка;
3 – фільтрувальна перегородка;
4 – відбивач;
5 – віджимний пристрій;
6 – електродвигун;
7 – корпус;
8 – патрубок відводу фільтрату

Рисунок 9 - Схема дугового сепаратора для розподілу рідкого гною на тверду і рідку фракції (а.с. UA №59942 А.)

Працює сепаратор таким чином. Рідкий гній із подавального трубопроводу надходить в приймальний бак 1 до визначеного рівня. При відкритті заслінки 2 на вказану витрату, він під дією сили тяжіння витікає з бака, рівномірно розподіляючись при цьому по ширині фільтрувальної перегородки 3, де і фільтрується. Рідка фракція по відбивачам 4 стікає в піддон і через патрубок 8 подається на подальшу обробку. Тверда фракція на виході із похилої фільтрувальної перегородки 3 попадає в зону дії пустотілого валика, наповненого повітрям під заданим тиском, де дообезводжується за рахунок його сили притиснення, а рухаючись слідом за валиком чистик видаляє її у приймальний бункер.

Продуктивність безнапірного дугового сепаратора (рис. 10) залежить від його конструктивних параметрів, складу та властивостей рідкого гною та складає: об'ємна - 20...50 м³/год на один погонний метр ширини фільтрувальної поверхні і масова продуктивність віджимного пристрою - 15...50 кг/хв. при вихідній глибині потоку відповідно 0,006...0,024 м. Ефективність розподілу складає

46 % по сухій речовині і водовідділяюча здатність сепаратора 84%. Вологість твердої фракції, отриманої на дуговому сепараторі без віджимних валиків, складає 88,5...90,5 %, а при наявності останніх - 73...75 %, що відповідає агрозоотехнічним вимогам.



1—фільтрувальна перегородка;
2 – чистик;
3 – віджимні валики;
4—привод віджимного пристрою;
5— корпус.

Рисунок 10 - Загальний вид безнапірного дугового сепаратора

2.3.4 Біологічна обробка гною з метою отримання біогазу

Один мікробіологічний спосіб обеззаражування гною, та і будь-яких інших органічних залишків, відомий давно - це *компостування*. Відходи складають в купи, де вони під дією мікроорганізмів-аеробів помалу розкладаються. При цьому купа розігрівається приблизно до 60°C і відбувається природна пастеризація - гинуть більшість патогенних мікробів і яєць гельмінтів, а насіння бур'янів втрачає схожість. Але якість добрива при цьому страждає: пропадає до 40 % азоту, що міститься в ній, і немало фосфору. Пропадає і енергія, тому що даремно розсівається тепло, що виділяється з надр купи, - а в гній, між іншим, містить майже половину всієї енергії, що поступає на ферму з кормами. Відходи ж від свиноферм для компостування не підходять, тому що вони рідкі.

Але можливий і інший шлях переробки органічної речовини - зброджування без доступу повітря, або **анаеробна ферментація**. Саме такий процес відбувається в природному біологічному реакторі в череві кожної корови, що пасеться на лузі. Там, в коров'ячому передшлунку, мешкає ціле співтовариство мікробів. Одні розщеплюють клітковину і інші складні органічні сполуки, багаті енергією, і виробляють з них низькомолекулярні речовини, які легко засвоює коров'ячий організм. Ці з'єднання служать субстратом для інших мікробів, які перетворюють їх на гази - вуглекислоту і метан.

В порівнянні з **аеробним розкладанням** (при доступі кисню) при компостуванні *анаероби* працюють повільніше, але набагато економніше, без зайвих енергетичних втрат. Кінцевий продукт їх діяльності – біогаз.

Біогаз – це горюча газова суміш, що складається з 50–70% метану (CH_4), яка утворюється з органічних субстанцій в результаті анаеробного і мікробіологічного процесів. Також до складу біогазу входять 30... 40% вуглекислого газу (CO_2) і невелика кількість сірководню (H_2S), аміаку (N_2), водню (H_2) і оксиду вуглецю (CO).

У зв'язку з достатньо високим вмістом енергії, біогаз можна використовувати як енергоносіє для виробництва електроенергії і тепла. Вміст енергії в біогазі безпосередньо залежить від кількості метану. З 1 м³ метану можна отримати майже десять (9,94) кіловат-годин електроенергії. Якщо припустити, що в біогазі міститься 60% метану, то з 1 м³ біогазу можна отримати близько шести кіловат-годин електроенергії.

Біогазова установка ZORG (Зорг) (рис. 11) отримує біогаз і біодобрива з біовідходів сільського господарства і харчової промисловості шляхом безкисневого бродіння (**анаеробне зброджування**). Біогазова установка – це найактивніша система очищення.

Як сировину можна використовувати гній ВРХ, гній свиней, птишиний послід, відходи бійні (кров, жир, кишки), відходи рослинництва, силос, прогниле зерно, каналізаційні стоки, жири, біосміття, відходи харчової промисловості, садові відходи, солодовий осад, спиртну барду, буряковий жом, технічний гліцерин (від виробництва біодизеля) (таблиця 2). Більшість видів сировини можна змішувати з іншими видами.

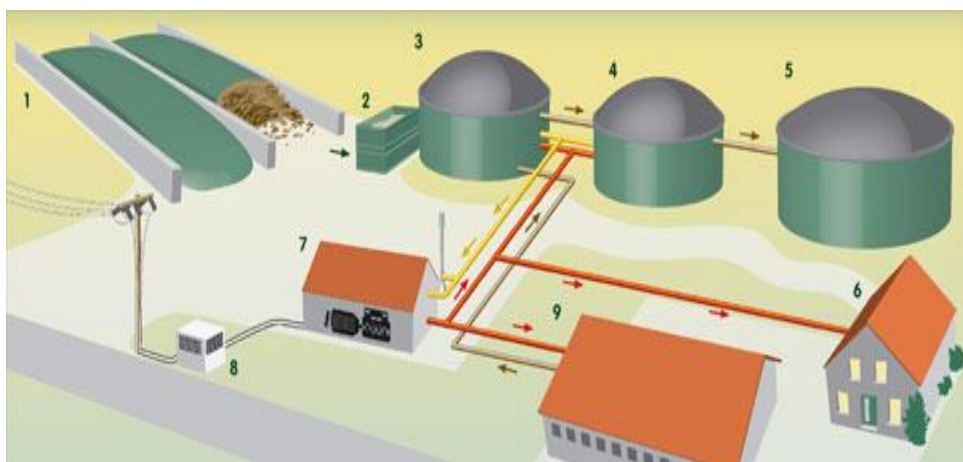
Переробка гною дає одночасно і у великих кількостях:

1. біогаз
2. електрику
3. тепло
4. добрива

Все перераховане вище проводиться за нульовою собівартістю. Адже гній безкоштовний, а сама установка на себе споживає всього 10-15% енергії.

Таблиця 2 – Вихід газу для різних видів сировини

Тип сировини	Вихід газу м ³ на тону сировини
Гній коров'ячий	38...52
Гній свинячий	52...88
Послід пташиний	47...94
Відходи бійні	250...500
Жир	1300
Барда післяспиртова	50...100
Зерно	400...500
Силос	200...400
Трава	300...500
Буряковий жом	30...40



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

Рисунок 11 - Схема біогазової установки

Тепло від охолодження генератора або від спалювання біогазу можна використовувати для обігріву підприємства, технологічних цілей, отримання пари, сушки насіння, сушки дров, отримання кип'яченої води для утримання худоби.

Біля біогазових установок можна відроджувати і ставити нові теплиці. Тепло можна отримувати як при спалюванні газу спеціально, так і відбирати тепло, яке виходить при охолодженні електрогенератора. Наприклад, можна опалювати 2 га теплиць тільки від одного охолодження електрогенератора, тобто не спалюючи газ спеціально для отримання тепла. У собівартості тепличних огірків, помідорів, квітів 90% витрат – це тепло і добрива. Виходить що біля біогазової установки теплиця може працювати з 300-500 % рентабельністю.

Тепло також може використовуватися для приведення в дію випарників рефрижераторів, що може застосовуватися, наприклад, для охолодження свіжого молока на молочних фермах або для зберігання м'яса, яєць.

При використанні таких збалансованих біодобрив врожайність підвищується на 30...50%. Звичайний гній, барду або інші відходи не можна ефективно використовувати як добриво 3...5 років. При використанні ж біогазової установки біовідходи переброджують і переброджена маса тут же може використовуватися як високоєфективне біодобриво.

Принцип роботи біогазової установки ZORG

Біовідходи доставляються вантажівками або ж перекачуються на біогазову установку насосами. Або ж, якщо установка невелика, то сировина збирається у вигрібній ямі (сховищі) біля реактора. Із сховища реактор безперервно наповнюється за допомогою помпи. Відходи рослинної маси або інші коферменти (різні види сировини) привозяться вантажівками і розвантажуються в закриті сховища, які зазвичай закриті для зменшення неприємних запахів, що виділяються, і відкриваються тільки для додавання коферментів. Для ефективнішого зменшення запахів доставка іноді проводиться в закритому приміщенні. Спочатку коферменти висипаються (перемелюються), гомогенізуються і перемішуються з гноем (послідом). Гомогенізація найчастіше виконується при температурі 70° С протягом однієї години при розмірі максимальної частинки 1 см. Гомо-

генізація з гноєм проводиться в перемішуючому резервуарі з потужними мішалками.

Реактор є газонепроникним, повністю герметичним резервуаром із залізобетону. Ця конструкція теплоізолюється, тому що усередині резервуару має бути фіксована для мікроорганізмів температура. Вона може бути або мезофільною (біля 35°C), або ж термофільною (біля 55° C) . Всередині реактора знаходиться міксер, призначений для повного перемішування вмісту реактора. Іноді перемішування здійснюється міксером, розміщеним в центрі кришки, а іноді і зануреними мішалками.

Створюються умови для відсутності плаваючих шарів і/або осаду. Мікроорганізми мають бути забезпечені всіма необхідними поживними речовинами. Свіжа сировина повинна подаватися в реактор невеликими порціями кілька разів в день. Середній час гідравлічного відстоювання усередині реактора (залежно від субстратів) – 20...40 днів. Впродовж цього часу органічні речовини усередині біомаси метаболізуються (перетворюються) мікроорганізмами. На виході маємо два продукти: біогаз і субстрат (компостований і рідкий). Останній зберігається в стандартному танкері для зберігання (складування) добрива. У Германії цей компостований субстрат в основному використовується як добриво із-за високої концентрації аміаку (NH_4). Біогаз же зберігається в місткості для зберігання газу - газгольдері. Тут в газгольдері вирівнюються тиск і склад газу.

З газгольдера йде безперервна подача газу в газовий або дизель-газовий двигун-генератор. Тут вже виробляється тепло і електрика. Іноді потужність може досягати декілька МВт. Крупні біогазові установки мають аварійні факельні установки на той випадок, якщо двигун/двигуни не працюють і біогаз треба спалити. Все контролюється пристроєм контролю газової установки. Всією системою управляє система автоматики. Для управління досить 1 людини, яка працюватиме 2 години на день. Ця людина веде контроль за допомогою комп'ютера і вона ж працює на тракторі для подачі біомаси.

За 15 років німецькою фірмою побудовані, запущені і працюють більше сотні біогазових установок в Німеччині, Голландії, Канаді, Україні.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування, мета роботи.
 - 2 Основні схеми переробки гною різної вологості.
 - 3 Класифікація способів переробки рідкого гною тварин.
 - 4 Основні особливості способів переробки рідкого гною.
 - 5 Призначення, будова та технологічний процес обладнання для розподілу рідкого гною на фракції ГБН-100, УОН-700М, 1Т-ВПО-20А та безнапірного дугового сепаратора.
 - 6 Заповнити таблицю основних показників роботи наданого обладнання.
 - 7 Принцип дії біогазової установки ZORG.
- Пункти 1,2,3,4 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

- 2.5.1 Які існують технології для видалення та переробки гною тварин?
- 2.5.2 Особливості кожної із технологій?
- 2.5.3 Які способи переробки рідкого гною Ви знаєте?
- 2.5.4 Яку обробку рідкого гною передбачає гомогенізація?
- 2.5.5 Яку обробку рідкого гною передбачає компостування?
- 2.5.6 Яку обробку рідкого гною передбачає розподіл на фракції?
- 2.5.7 Які варіанти використання твердої фракції після розподілу рідкого гною Ви знаєте?
- 2.5.8 Які варіанти використання рідкої фракції після розподілу рідкого гною Ви знаєте?
- 2.5.9 Принцип дії установок ГБН-100, УОН-700М, 1Т-ВПО-20А та безнапірного дугового сепаратора?
- 2.5.10 Поясніть технологічний процес переробки рідкого гною за допомогою фільтрувальної центрифуги УОН-700М.
- 2.5.11 Як можна відрегулювати ступінь віджимання на шнеку 1Т-ВПО-20А?
- 2.5.12 Переваги безнапірного дугового сепаратора у порівнянні з іншим обладнанням для розподілу рідкого гною?

2.5.13 Які віджимні валики встановлено на безнапірному дуговому сепараторі? Чому саме такі?

2.5.14 Яку сировину можна використовувати для роботи біогазової установки?

2.5.15 Що можна отримати після переробки гною та іншої сировини на біогазовій установці ZORG?

2.5.16 Принцип дії біогазової установки ZORG?

2.5.17 Процес бродіння в біогазовій установці ZORG відбувається при доступі кисню чи ні?

2.5.18 Як називається біологічна обробка гною при доступі кисню? Як без доступу кисню?

Лабораторна робота № 12 **ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ**

МЕТА РОБОТИ - вивчити будову, призначення, технологічний процес та проведення регулювання доїльних апаратів.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- фізіологічні основи машинного доїння [1, с.201...204; 2, с.563...564];
- основні вимоги до доїльних апаратів [1, с. 202...203];
- класифікація доїльних апаратів та його складових елементів [1, 204...208; 2, с. 568...576].

Ознайомитись:

- з режимами роботи доїльних апаратів [1, с.204...206].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- основні вимоги до доїльних апаратів;
- класифікацію доїльних апаратів та їх складових.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Фізіологічні основи машинного доїння корів.

1.2.2 Основні вимоги до доїльних апаратів.

1.2.3 Класифікація доїльних апаратів та його їх складових.

1.2.4 Будова та принцип дії доїльного апарата.

1.2.5 Режими роботи доїльних апаратів.

1.3 Рекомендована література

1 Механізація виробництва продукції тваринництва /І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін.; За ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1994 -264с.

2 Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / І.І.Ревенко, В.М.Манько, С.С.Зарайська та ін./за ред. І.І.Ревенка. – К.: Урожай, 1994. – 288 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.1.1 Виконуючи роботу студенту необхідно вивчити:

– призначення, будову і технологічний процес доїльного апарату АДУ-1 (МДФ 03 000, АДС-1);

– правила розбирання та збирання доїльного апарату та увімкнення його у роботу;

2.1.2 Ознайомитись:

– з технологічним процесом і особливостями доїльних апаратів “Волга”, ДА-2М, “Імпульс-59”, Duovac 300, “Стимопульс”, “Нурлат”.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Доїльний апарат АДУ-І і його складові одиниці: колектор, пульсатор, доїльні стакани, шланги.

2.2.2 Доїльні апарати “Волга”, ДА-2М, ДА-50, М-59.

2.2.3 Плакати з конструктивно - технологічними схемами доїльних апаратів.

2.2.4 Пристрої для розбирання та збирання доїльних апаратів.

2.2.5 Фрагмент діючої доїльної установки типу АД-100А.

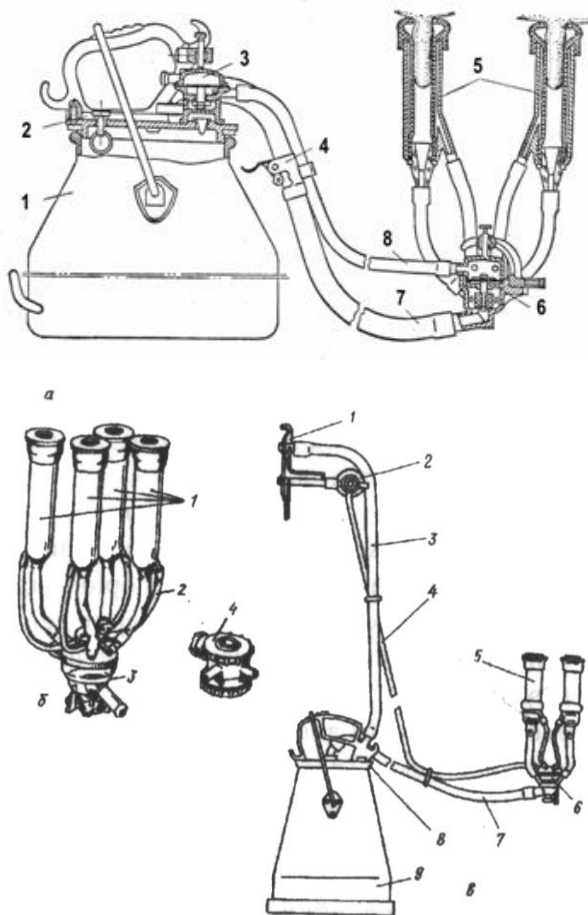
2.2.6 Методичні вказівки до лабораторної роботи №12.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Будова доїльних апаратів та функції їх основних елементів.

Доїльні апарати (рис. 1) (виконавчі елементи доїльної машини) призначені для виведення молока з вимені через дійки за допомогою вакууму. Вони мають підвісну частину, до якої входять колектор та комплект молочних і вакуумних трубок, молочний і повітряний шланги, з'єднані кільцями, та ручку, на якій встановлено пульсатор і за допомогою якої апарат підключають до повітряного і

молочного трубопроводів. До складу доїльної апаратури може також входити пристрій для зоотехнічного обліку молока УЗМ-1А. Його включають послідовно в лінію молочного шланга.



а – “Волга”: 1 – доїльне відро, 2 – кришка відра, 3 – пульсатор, 4 – затиск увімкнення апарата, 5 – доїльні стакани, 6 – колектор, 7 – молочний шланг, 8 – повітряний шланг, 9 – молочні трубки, 10 – повітряні трубки, *б* – уніфікований АДУ-1: 1 – доїльні стакани, 2 – гумова (повітряна) трубка, 3 – колектор, 4 – пульсатор; *в* – ДА-2М (обладнаний для доїння в відра в системі молокопроводу): 1 – ручка для підключення до магістральної лінії розрідження, 2 – пульсатор, 3 – шланг системи розрідження, 4 – повітряний шланг, 5 – доїльний стакан, 6 – колектор, 7 – молочний шланг, 8 – кришка відра, 9 – доїльне відро.

Рисунок 1 – Доїльні апарати

Якщо доїння здійснюється не в загальний молокопровід, а в переносні відра, то ручку підключення не встановлюють, а пульсатор розміщують на кришці відра, та з'єднують повітряним і молочним шлангами з підвісною частиною апарату. Відро шлангом сполучається також з вакуум-проводом.

Незалежно від типу, марки та конструктивних особливостей, основні *елементи доїльних апаратів* мають чітко визначені функції:

–*доїльні стакани* – видоюють молоко;

–*колектор* – розподіляє вакуум у міжстінкові камери доїльних стаканів, збирає від них молоко і спрямовує його в молочний шланг. Крім того, у випадку тритактного доїння забезпечує періодичну подачу атмосферного повітря в піддійкові камери доїльних стаканів і цим самим створює такт відпочинку;

–*пульсатор* – перетворює постійний вакуум у пульсуючий, тобто такий, що чергується з атмосферним тиском;

–*молочні та повітряні шланги і трубки (комплект)* – сполучають перелічені вузли в єдину систему (доїльний апарат) і одночасно є магістралями для проходження повітря і молока.

2.3.2 Будова, принцип роботи та технологічні регулювання доїльних апаратів.

Тритактний доїльний апарат «Волга» (рис. 1, *а*) складається з чотирьох двокамерних доїльних стаканів 5, колектора 6, пульсатора 3, доїльного відра 1 із кришкою 2 і двох гумових шлангів: повітряного 8 і молочного 7. Кожний стакан з'єднується з колектором двома трубками: молочною 9 і повітряною 10. Схеми доїльних апаратів АДУ-1 і ДА-2М, багато в чому схожі на розглянуту вище (рис. 1, *б* і *в*).

Доїльний стакан апарату «Волга» (рис. 2) складається з алюмінієвої гільзи 1, соскової гуми 2, єднального кільця 3, оглядової чашечки 6 і гумового кільця 5. Гільза має патрубок 4 для з'єднання повітряної трубки з колектором. Соскова гума циліндричної форми з діаметром соскового отвору 23 мм. У її верхній частині є присосок, у внутрішній порожнині якого завжди підтримується вакуум, що сприяє в період такту відпочинку утриманню стакана на соску.

Двотактний доїльний апарат ДА-2М випускається в двох варіантах: для доїння із збиранням молока в відро і в молокопровід. Апарат вмикається в роботу відкриттям клапана, розташованого в нижній частині корпусу його колектора, що не має клапанного ме-



1 – гільза; 2 – дійкова гума; 3 – молочна трубка;
4 – кільце монтажне.

Рисунок 2 - Доїльний стакан апарату «Волга»

ханізму, тому що він, на відміну від апарату, «Волга» виконує тільки функції збирання молока і передачі його в доїльне відро або молокопровід. Принцип дії цього апарату схожий із роботою АДУ-1 двотактного виконання.

Робочий процес доїльного апарата німецької фірми «Импульс-59» протікає по двотактному циклу і відрізняється від АДУ-1 тільки тим, що передні і задні соски видоюються попарно, що обумовлено конструкцією пульсатора. Такий апарат складніший за конструкцією, але має суттєві переваги: пом'якшується механічна дія на вим'я, покращується вакуумний режим внаслідок одночасного впуску повітря тільки в двох доїльних стаканах, а також проходить часткове розгойдування доїльного апарата, що здійснює незначний масаж вимені.

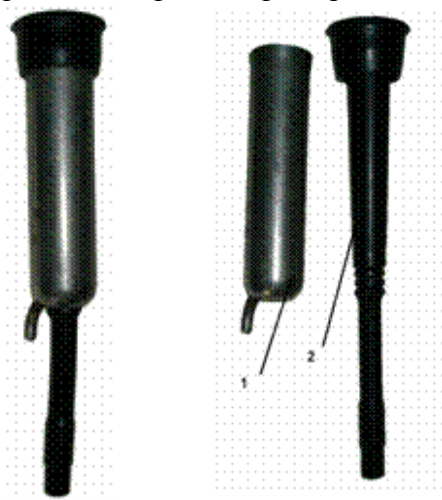
В останні роки замість доїльних апаратів тритактного ДА-3М «Волга» і двотактного ДА-2М «Майга» стали виготовляти **уніфікований доїльний апарат АДУ-1**, який має п'ять модифікацій (в таблиці 1 їх три). У цьому апараті збільшено об'єм камер колектора в 1,5 рази, діаметр молочних і повітряних патрубків (порівняно з ДА-2М); використовується нова конструкція доїльного стакану із суцільною металевою гільзою з неіржавіючої сталі та суміщена з

молочною трубкою дійкова гума; пульсатор не має регулювання частоти пульсацій. Це значно спрощує обслуговування апарата.

Доїльний стакан АДУ-1 (рис. 3) має лише дві деталі: металеву гільзу з патрубком для повітряної трубки та дійкову гуму з молочною трубкою. У місці надівання на патрубок колектора молочна трубка має потовщення для збільшення міцності та строку служби. На молочній трубці перед дійковою гумою є три кільцевих буртика для періодичного, у міру спрацювання, натягування дійкової гуми.

Доїльний стакан має дві камери: піддійкову – всередині дійкової гуми та міжстінкову – всередині гільзи навколо дійкової гуми.

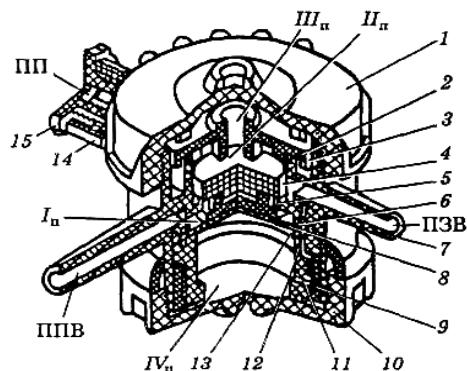
Пульсатор АДУ-1 (рис. 4) – мембранного типу, з нерегульованою частотою пульсації. Він складається з корпусу, камери керування, гумового кільця, кришки, прокладки, клапана, обойми, мембрани, повітряного фільтра, гайок та кришок.



1 – гільза; 2 – дійкова гума з молочною трубкою

Рисунок 3 - Доїльний стакан двотактного апарату АДУ-1

Колектор АДУ-1 (рис. 5) складається з корпусу 3, до якого кріпиться скоба, прозорій камери 5 для збирання молока, клапана 6, гумової прокладки 4, шайби 7 і розподільника 2, що двома гвинтами 1 кріпиться до корпусу.

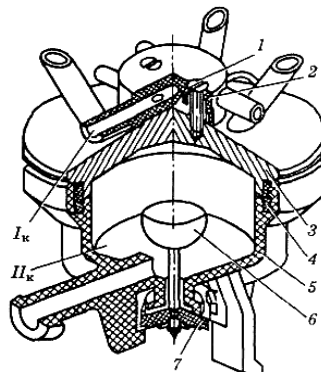


ПП – повітряний патрубков, ПЗТ – патрубков змінного вакууму, ППТ – патрубков постійного вакууму, а, б – канали з’єднання камер, в – дросель, 1, 10, 12 – гайки, 2, 6 – прокладки, 3 – кришка, 4 – клапан, 5 – обойма, 7 – корпус, 8 – мембрана, 9 – гумове кільце, 11 – втулка, I_п – камера постійного вакууму, II_п, IV_п – камери змінного вакууму, III_п – камера атмосферного тиску

Рисунок 4 – Пульсатор доїльного апарата АДУ-1(основне виконання)



а



б

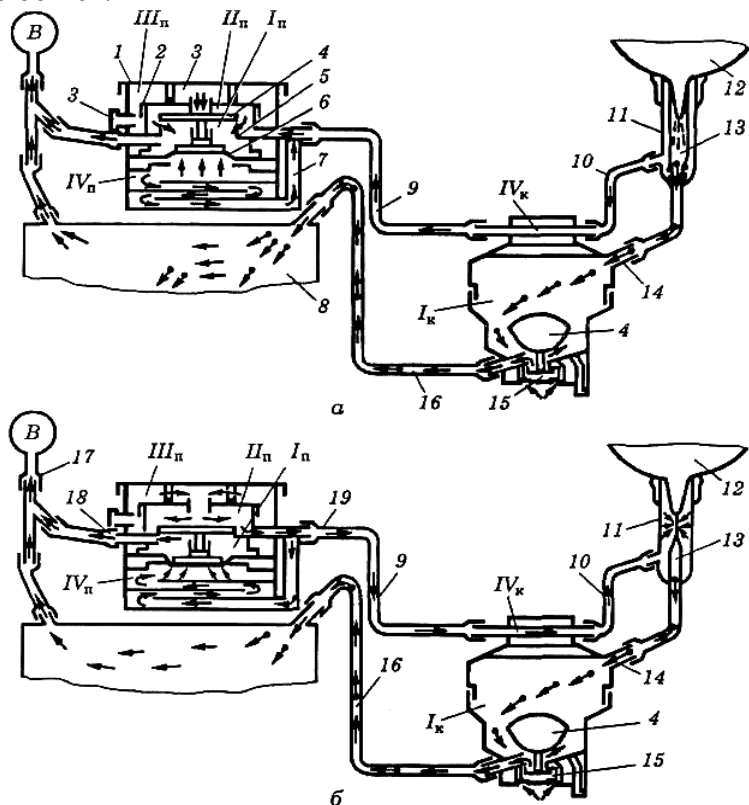
а – загальний вид, б – перетин; 1 - гвинт, 2 - розподільна камера, 3 - корпус, 4 - гумова прокладка, 5 - молочна камера, 6 - клапан, 7 - гумова шайба, 8 - патрубков молочні для з’єднання з піддйковими камерами доїльних стаканів, 9 - вхідний патрубков розподільної камери, з’єднується шлангом змінного вакууму з вихідним патрубков пульсатора, 10 - вихідні патрубков розподільної камери для з’єднання з міжстінними камерами доїльних стаканів, 11 - вихідний патрубков молочної камери, I_п, II_п - камери відповідно змінного і постійного вакууму

Рисунок 5 - Колектор доїльного апарату АДУ-1 (двотактний варіант)

Принцип роботи доїльного апарата АДУ-1 в двотактному виконанні наступний (рис. 6). При підключенні доїльного апарата до вакуум-проводу повітря відсмоктується з доїльного відра 8, молочного шланга 20, камери Ік колектора (клапан колектора перед цим слід підняти) та піддійкових камер 15 доїльних стаканів. Одночасно повітря відсмоктується з камери Іп пульсатора. У камері ІVп пульсатора в цей час атмосферний тиск. Під дією різниці тисків над і під мембраною (у камері Іп – вакуум, а в камері ІVп – атмосферний тиск) вона прогнеться вгору і підніме клапан 4. При цьому камера ІІп роз'єднається з камерою ІІІп і з'єднається з камерою Іп. Тоді вакуумуються камера пульсатора, патрубок 24, повітряний шланг 10, розподільна камера ІVк колектора, повітряні трубки 11, міжстінкові камери 14 доїльних стаканів. Отже, у піддійкових 15 і міжстінкових 14 камерах створюється вакуум. Дійкова гума стає прямою, за рахунок вакууму сфінктер дійки відкривається і розпочинається **такт ссання**. Під дією вакууму молоко відсмоктується з молочних цистерн дійок і по молочній трубці надходить у камеру колектора, а потім по шлангу 20 – у доїльне відро 8. Повітря крізь кільцеву щілину навколо стрижня клапану 18 відсмоктується в камеру Ік і сприяє інтенсивному відведенню молока з колектора в доїльне відро.

Поступово повітря відсмоктується нерегульованим каналом 7 з камери керування ІVп пульсатора. В результаті цього тиск повітря на мембрану з боку камери ІVп зменшується і під дією атмосферного тиску з камери ІІІп клапан 4 опускається. При цьому він роз'єднує камери змінного вакууму ІІп та Іп і одночасно сполучає камеру ІІп з ІІІп атмосферного тиску. Повітря з камери ІІп пульсатора шлангом через розподільну камеру ІVк колектора потрапляє у міжстінкові камери доїльних стаканів. Оскільки в піддійковій камері 15 підтримується вакуум, а в міжстінковій камері 14 утворюється атмосферний тиск, то під дією різниці тисків дійкова гума стискає дійку і закриває її сфінктер. Відбувається **такт стискання**: дійкова гума масажує дійки. Завдяки цьому прискорюється кровообіг в дійках і припуск молока в молочні цистерни. Одночасно повітря з камери ІІп пульсатора по каналу 7 надходить до камери керування ІVп. Площа клапана, що знаходиться під дією атмосферного тиску з боку камери ІІІп, значно менша за площу мембрани з боку камери ІVп, тому мембрана прогинається вгору. При

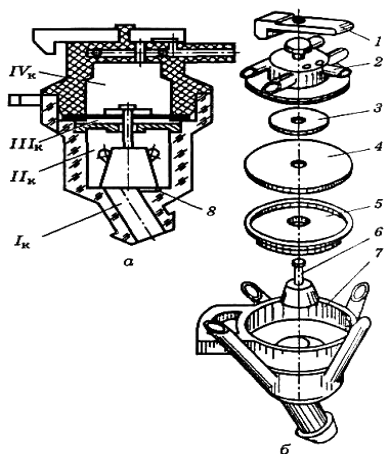
цьому переміщується вгору і клапан пульсатора. Він знову роз'єднує камери III_п і II_п, а камеру II_п з'єднує з камерою I_п. Внаслідок цього в міжстінкових камерах стаканів знову створюється вакуум і починається новий цикл з *такту ссання*. Процес доїння повторюється.



а – такт ссання, *б* – такт стиснення; I_п – камера постійного вакууму пульсатора, II_п та IV_п – камери змінного вакууму пульсатора, III_п – камера постійного атмосферного тиску пульсатора, I_к – камера постійного вакууму колектора, IV_к – камера змінного вакууму колектора, 1 – гайка, 2 – прокладка, 3 – кришка, 4 – клапан, 5 – обойма, 6 – мембрана, 7 – з'єднувальний клапан, 8 – доїльне відро, 9 – кришка, 10 – шланг змінного вакууму, 11 – трубка змінного вакууму, 12 – гільза стакану, 13 – вим'я, 14 – міжстінкова камера доїльного стакану, 15 – підбійкова камера, 16 – дійкова гума з конусом та молочною трубою, 17 – молочний патрубок, 18 – клапан, 19 – фіксатор клапана, 20 – молочний шланг, 21 – вакуумний шланг, 22 – трійник, 23, 24 – патрубки пульсатора, 25 – вакуум провід.

Рисунок 6 – Схема роботи уніфікованого доїльного апарата АДУ-1 двотактного виконання

Доїльний апарат АДУ-1 тритактного виконання відрізняється від попереднього варіанту складнішою будовою колектора (рис.7), конструкцію якого обладнано камерою атмосферного тиску К-3 для подачі його в піддйкову камеру при такті відпочинку.



К-1 - камера постійного вакууму;

К-2 - камера змінного вакууму (молочна);

К-3 - камера атмосферного тиску;

К-4 - камера змінного вакууму (розподільно-управляюча)

а - загальний вид, б - деталі колектора; 1 - кран, 2 - кришка, 3 - шайба, 4 - мембрана, 5 - напрямне сідло, 6 - клапан, 7 - корпус, 8 - канал підсмоктування повітря.

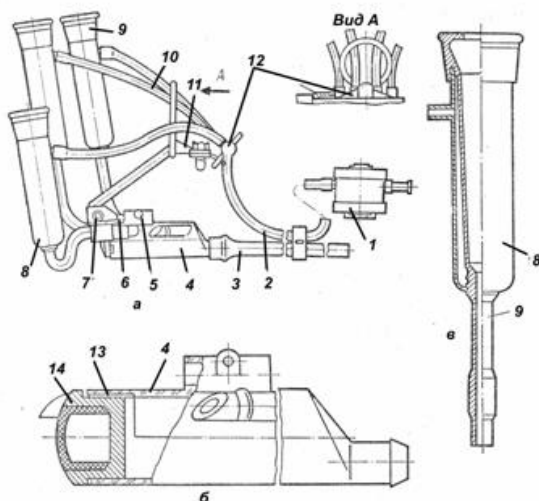
Рисунок 7 – Колектор тритактного виконання доїльного апарату АДУ-1

Доїльний апарат МДФ 03 000 (різновид апарату АДУ-1) (рис. 8) випускається для автоматизованих доїльних установок УДА-8А "Тандем" і УДА-16 "Ялинка", має ті ж характеристики, що і основне виконання апарату АДУ- 1, і відрізняється від нього наступним.

Пульсатор 1 марки АДУ 02.000-01 відрізняється від основного виконання конструкцією штуцера атмосферного повітря. Він гладкий, конусний, під'єднується до повітропроводу відфільтрованого чистого повітря доїльних установок "Тандем" або "Ялинка".

Колектор МДФ 03.030 (рис 8, б) доїльного апарату використовується в комплекті з маніпулятором на автоматизованих доїльних установках, у зв'язку з чим зменшено його висоту в порівнянні з основним виконанням колектора АДУ 03.000. Колектор МДФ 03.030 складається з пластмасового корпусу і гумової пробки-клапана 14. Корпус виготовлено у формі циліндра з чотирма

патрубками для доїльних стаканів. Один кінець корпусу закритий пробкою-клапаном, інший є штуцером молочного шланга 3 для з'єднання колектора з молокопроводом. Між корпусом і пробкою-клапаном 14 є щілина 13 для підсосу атмосферного повітря в молочну камеру в тій же кількості, що і в основному виконанні колектора, тобто 0,3...0,6 м³/год.



а - загальна схема; б - колектор; в - доїльний стакан; 1 - пульсатор; 2 - шланг змінного вакууму; 3 - молочний шланг; 4 - колектор; 5 - стопорний болт осі поперечного центрування колектора; 6 - вісь поперечного центрування підвісної частини доїльного апарату; 7 - вісь центрування стаканів у вертикальній площині; 8 - доїльний стакан; 9 - дійкова гума; 10 - трубка вакуумна; 11 - тримач підвісної частини апарату; 12 - розподільник колектора; 13 - щілина для підсосу повітря; 14 - пробка

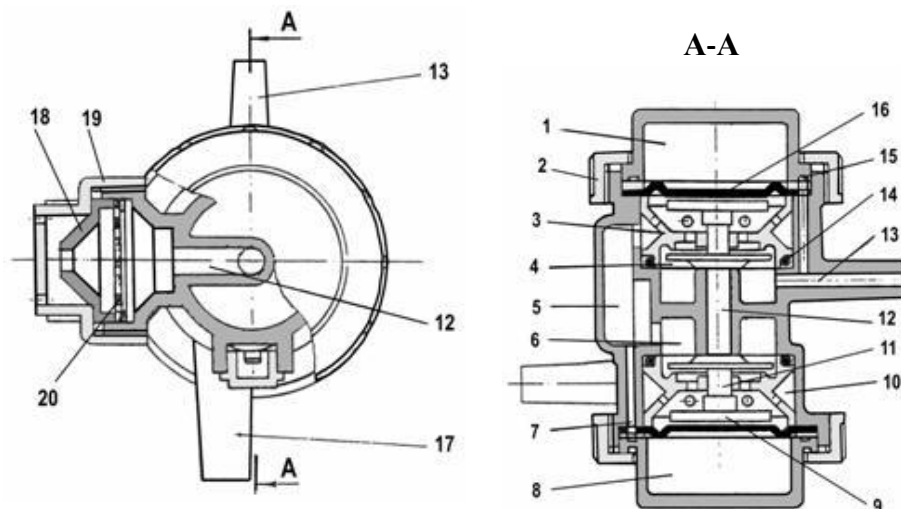
Рисунок 8 - Доїльна апаратура МДФ 03.000 для автоматизованих доїльних установок

Колектор і доїльні стакани є складовими частинами маніпулятора, вони не взаємозамінні з аналогічними вузлами основного виконання апарату АДУ- 1. Це слід враховувати при переведенні установок з автоматизованого режиму роботи на звичайний, і навпаки.

Доїльний апарат АДС- 1 (АДУ- 1 з вібропульсатором)

Доїльний апарат складається з вузлів апарату АДУ- 1 і його модифікацій (доїльні стакани, колектор, шланги, трубки) і спеціа-

льно розробленого вібропульсатора (рис. 9), який забезпечує необхідний режим роботи апарату.

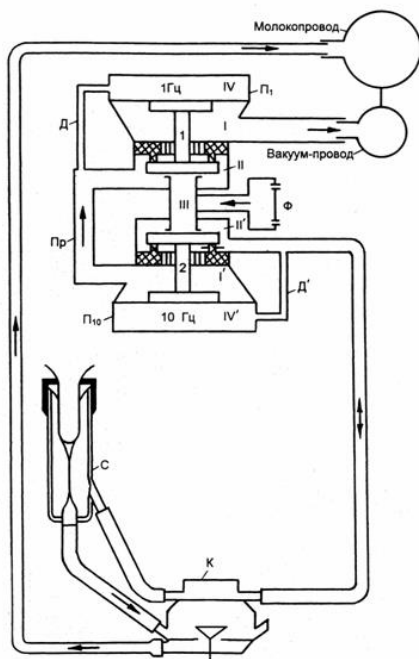


1 - камера високочастотного керуючого блоку; 2 - гайка; 3 - дифузор; 4 - кільце-ущільнювач; 5 - канал, що сполучає вихід низькочастотного блоку з входом високочастотного блоку; 6 - вихідна камера низькочастотного блоку; 7 - дросельний канал; 8 - камера низькочастотного керуючого блоку; 9 - опора клапана; 10 - камера постійного вакууму низькочастотного блоку; 11 - клапан; 12 - канал (камера) атмосферного тиску; 13 - штуцер вихідний (змінного вакууму); 14 - кільце-ущільнювач; 15 - плоский дросель камери високочастотного керуючого блоку; 16 - мембрана; 17 - штуцер вхідний постійного вакууму; 18 - дросель фільтру; 19 - гайка фільтру; 20 - фільтрувальний елемент

Рисунок 9 - Вібропульсатор

На рисунку 10 представлено *схему АДС- 1*, пульсатор якого складається з низькочастотного ПІ (1 Гц) і високочастотного ПІІО (10 Гц) блоків (блоки працюють за першою схемою мембранних пульсаторів). Вхід низькочастотного блоку (камера І) під'єднується до вакуум-проводу доїльної установки, вихід його (камера ІІ) через перехід Пр - до входу високочастотного блоку (камера І'), вихід якого (камера ІІ') шлангом змінного вакууму до розподільної камери колектора (К) і далі трубами до міжстінних камер доїльних

стаканів (С). Через фільтр(Ф) в камеру ІІІ пульсатора постійно підводиться атмосферний тиск.



ПІ - низькочастотний блок пульсатора; ПІ0 - високочастотний блок пульсатора; Ф - фільтр; ДД' - дросельні канали; ПР - перехід між блоками; К - колектор; С - доїльний стакан; 1,2 - клапани; І, І' - входні камери; ІІ, ІІ' - вихідні камери; ІІІ - камера атмосферного тиску; ІV, ІV' - камери керування.

Рисунок 10 - Схема роботи доїльного апарату АДС-1

Працює АДС-1 наступним чином. При **такті ссання** вакуум з камери І блоку ПІ поступає в камеру ІІ (клапан 1 знаходиться в нижньому положенні) і далі по переходу Пр в камеру І' блоку ПІ0. З камери І' вакуум поступає в камеру ІІ' (клапан знаходиться у верхньому положенні) і далі по шлангу ІІІ в розподільну камеру колектора (К) і звідти по патрубках змінного вакууму в міжстінні камери доїльних стаканів (С). Одночасно по дросельному каналу Д' вакуум поширюється в камеру ІV', і як тільки сила, діюча на клапан 2 вниз (з боку камери ІІІ), перевищить силу, діючу на клапан 2 вгору (з боку камери ІV'), він переміститься вниз, атмосферне повітря з камери ІІІ поступить в камеру ІІ' і далі по шлангу і патрубкам в

міжстінні камери доїльних стаканів, знижуючи в них рівень вакууму. Одночасно атмосферне повітря поступить по дросельному каналу Д' в камеру IV', і клапан 2 знову повернеться у верхнє положення, та з камери Г' в камеру II' і далі в міжстінні камери стаканів почне поширюватися вакуум.

Поки з блоку II' по переходу Пр в камеру Г' блоку П10 поступає вакуум, клапан 2 блока П10 перемкнеться кілька разів, оскільки цей блок налаштовано на підвищену частоту пульсацій, і за час такту ссання в міжстінні камери доїльних стаканів з частотою 10 Гц поступають імпульси змінного вакууму. Одночасно вакуум з переходу Пр поступово поширюється по дросельному каналу Д в камеру IV блока П1. Як тільки тиск в ній досягне певної величини, сила, що діє з боку камери III, перевищить силу, що діє з боку керуючої камери IV, і клапан 1 переміститься у верхнє положення. Атмосферний тиск пошириться з камери III в камеру II і далі по переходу Пр в камеру Г'. Оскільки в камерах Г' і III створюється атмосферний тиск, то в камері II' також буде атмосферний тиск, який пошириться в міжстінні камери, і наступить **такт стискання**. Далі цикл повторюється.

Таким чином, під час такту ссання в міжстінних камерах доїльних стаканів поступають імпульси змінного вакууму, за рахунок чого стінки дійкової гуми здійснюють коливання частотою 10 Гц з амплітудою 1-2 мм. Ці коливання передаються на дійки тварині і виконують стимуляцію рефлексу молоковіддачі в процесі машинного доїння. При цьому імпульси змінного тиску знижують рівень вакууму в міжстінних камерах доїльних стаканів відносно вакууму піддійкових камер, за рахунок чого створюється напівстискаючий режим роботи дійкової гуми під час такту ссання.

Дійкова гума постійно облягає дійку корови і масажує його під час такту ссання, попереджаючи застійні явища і знижуючи тим самим шкідливий вплив вакууму. Оскільки дійкова гума в такті ссання знаходиться в напівстислому стані, зменшується наповнення доїльних стаканів на дійки тварин, що зменшує час на машинне додоювання.

В таблиці 1 приведені параметри вітчизняних доїльних апаратів.

Таблиця 1 - Параметри вітчизняних доїльних апаратів

Показники	Виконання апарату АДУ- 1					СБ- 42 "Волга"
	Основне	МДФ 03.000	03	04	АДУ-1М	
Тип	Одночасного доїння 2-х тактні					3-х такт.
Марка доїльної установки	АДМ- 8 АДС-2Б УДС- 3	УДА-8А УДА-16А УДА- 100	АДМ-8А ДАС-2В УДС- 3	АДМ- 8 ДАС-2Б УДС- 3	АДМ- 8 ДАС-2Б УДС- 3	АД- 100 УДС-3А
Робочий вакуум, кПа	48	46	45	48	48	53
Тип пульсатора	АДУ 02.000	АДУ 02.000	АДУ 02.100	АДУ 02.200	ПМ- 1; ППД 00.000	СБ-1А
Частота пульсацій в хв.	67±5	67±5	65±5	60±5	66±6	60±5
Частота стимулююча, Гц	-	-	-	10±1,5	-	-
Співвідношення тактів, % сання стискання відпочинку	68±3 32±3 -	68±3 32±3 -	65±3 35±3 -	73±3 27±3 -	68±5 32±5 -	60±3 10±3 30±3
Марка колектора	АДУ 03.000	МДФ 03.030	АДУ 03.100	АДУ 03.000	ШРИБ- 161-13	СБ-2А
Режим впускання повітря в колектор	Безперервний підсос	Безперервний підсос	Періодично в такт стискання	Безперервний підсос	Безперервний підсос	Періодично у такт відпочинку
Об'єм молочної камери колектора, см ³	100	100	100	100	200	24
Витрата повітря апаратом, м ³ /год.	2,7	2,7	3,2	4,05	2,7	3,6

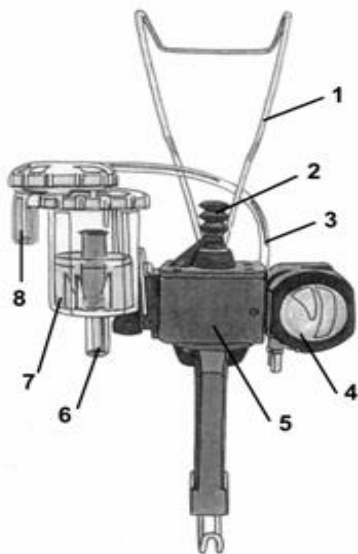
2.3.3 Доїльні апарати з автоматично керованими параметрами

Більшість світових фірм виробляють доїльні апарати з керованим режимом роботи. Основне призначення цих апаратів знижувати шкідливу дію вакууму на дійки корів на початку і наприкінці доїння.

Система **Duovac 300** фірм **Alfa - Laval** з пульсатором **попального доїння** золотникового типу і з пристроєм, який змінює величину вакууму, задає на початку і в кінці доїння щадний режим (ва-

куум під дією - 35 кПа, частота пульсацій - 48 в хв., співвідношення тактів 1:2) і основний режим доїння після збільшення швидкості молоковіддачі до 200 г/хв. (вакуум - 51 кПа, частота - 60 в хв., співвідношення 3:1).

Доїльний апарат **"Нурлат"** фірми **Петротрейд** (м. Санкт-Петербург) (за типом апарату Шведської фірми Alfa – Laval) забезпечує два рівні вакууму, який поступає під дію корови. При інтенсивності видоювання до 200 г/хв. і нижче величина вакууму дорівнює 33 ± 3 кПа (на початку і в кінці доїння), при інтенсивності більше 200 г/хв. - 50 ± 1 кПа. Апарат складається з вузлів доїльного апарату АДУ- 1 (доїльних стаканів, шлангів, трубок) і додатково розроблених вузлів (рис. 11): поточимірювача 7, блоку керування 5, пульсатора попарного доїння золотникового типу без регулювання частоти пульсацій 4. Ці три вузли об'єднано в один.

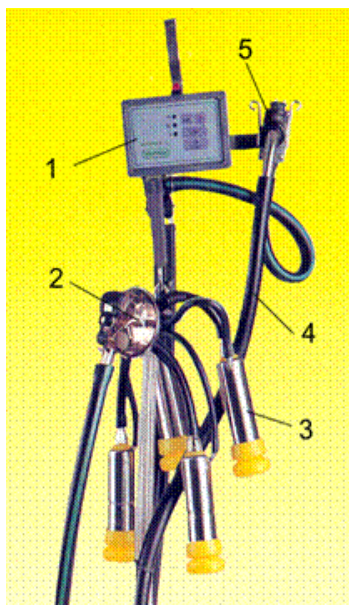


1 - скоба кріплення керуючого блоку; 2 - сигнальний механізм режиму роботи апарату; 3 - шланг керування вакуумом в піддійковій камері; 4 - пульсатор; 5 - блок керування вакуумним режимом апарату; 6 - патрубок вихідний (до шлангу молокоприймальника); 7 - поточимірювач; 8 - патрубок вхідний (до молочного шланга колектора)

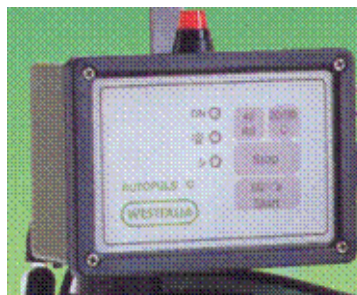
Рисунок 11 - Керуючий блок доїльних апаратів Duovak 300 і "Нурлат"

Система **"Стимопульс"** фірми **Westfalia** (рис. 12) має режим стимуляції на початку доїння тривалістю 40, 60 або 90 с (встановлюється оператором). У міжстінні камери доїльних стаканів подається змінний вакуум з частотою 300 в хв., в піддійковій камері 20 кПа. Після цього апарат переходить на основний режим доїння: вакуум 50 кПа, частота пульсацій 60 в хв. При зниженні інтенсивності потоку молока наприкінці доїння нижче 200 г/хв. запалюється сигнальна лампа. Якщо потік молока протягом 30 с не пере-

вищує 200 г/хв., пульсатор вимикається на такті стискання і одночасно знижується рівень вакууму в піддійкових камерах.



а



б

а - загальний вид; б - блок керування; 1 - блок керування; 2 - колектор; 3 - доїльні стакани; 4 - шланги; 5 - кран підключення до вакуумної і молочної систем

Рисунок 12 - Доїльний апарат "Стимопульс" (ФРН)

В таблиці 2 наведені основні характеристики доїльних апаратів з керованими параметрами.

Таблиця 2 - Доїльні апарати з керованими параметрами

Фірма-розробник	Режими роботи доїльного апарату	Параметри, що змінюються залежно від режиму	Межі зміни параметрів
Alfa - Laval (Швеція) (Duovac 300)	Початковий до інтенсивності доїння 200 г/хв.; Основний при інтенсивності > 200 г/хв.; Завершальний при ≤ 200 г/хв.	Величина вакууму, кПа Частота пульсацій, Гц Співвідношення тактів	35 - 51 - 35 0,8 - 1,0 - 0,8 1:2 - 3:1 - 1:2
Westfalia (ФРН) (Stimopuls)	Попередня стимуляція; Основне доїння; Завершальне при < 200 г/хв., витримка 30 с, відключення на такті стискання	Тривалість стимуляції (частотою 5 Гц), с; величина вакууму 20 кПа Основне і завершальне доїння: вакуум 50 кПа Частота пульсацій 1 Гц Співвідношення тактів 67:33	40; 60; 90 залежно від часу лактації корови
Петротрейд (РФ) (Нурлат)	Початковий до інтенсивності доїння 200 г/хв.; Основний при інтенсивності > 200 г/хв.; Завершальний при ≤ 200 г/хв.	Величина вакууму, кПа Частота пульсацій, Гц Співвідношення тактів, %	33 - 50 - 33 0,75-1,0- 0,75 60:40- без зміни

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Основні вимоги до доїльних апаратів.

3 Класифікація доїльних апаратів та його складових елементів.

4 Основні елементи доїльних апаратів та їх функції.

5 Особливості роботи доїльного апарату АДУ-1. Відмінності конструкції і роботи апаратів МДФ 03 000, АДС- 1 від основного виконання АДУ-1.

6 Технічні характеристики вітчизняних доїльних апаратів.

7 Основні характеристики доїльних апаратів з керованими параметрами.

Пункти 1,2, 3 студент виконує самостійно як підготовка до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Назвіть основні складові одиниці доїльного апарату АДУ-1, МДФ 03 000, АДС- 1?

2.5.2 Призначення пульсатора?

2.5.3 За рахунок чого відбувається зміна тактів при роботі пульсатора?

2.5.4 Призначення колектора?

2.5.5 У здійсненні якого такту приймає участь клапанний механізм колектора при тритактному режимі роботи?

2.5.6 Відмінність роботи доїльних апаратів з керованими параметрами?

2.5.7 Які камери має пульсатор?

2.5.8 Відмінність в конструкції та роботі МДФ 03 000, АДС- 1?

2.5.9 Які камери має колектор?

2.5.10 Поясніть взаємодію між доїльним стаканом, пульсатором і колектором?

2.5.11 Чим різняться між собою стакани доїльних апаратів “Волга” і АДУ-1?

2.5.12 Чим різняться між собою пульсатор і колектор доїльних апаратів “Волга” і АДУ-1?

2.5.13 Як підключити до роботи доїльний апарат АДУ-1?

Лабораторна робота № 13
**ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ
ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОЇННЯ В СТІЙЛАХ
ТА НА ПАСОВИЩАХ**

МЕТА РОБОТИ - вивчити призначення, будову, робочий процес та регулювання доїльних установок для доїння в стійлах та на пасовищах, а також одержати практичні навички налагодження установки на різні режими роботи.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- зоотехнічні вимоги до машинного доїння [1, с. 202...203];
- системи доїльних установок;
- технологію машинного доїння.

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мету роботи;
- зоотехнічні вимоги до машинного доїння;
- системи доїльних установок.

1.2 Питання для самостійної підготовки

1.2.1 Зоотехнічні вимоги до машинного доїння.

1.2.2 Класифікація доїльних установок.

1.2.3 Технології машинного доїння.

1.3 Рекомендована література

1 Механізація виробництва продукції тваринництва /І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін.; За ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1994 - 264 с.

2 Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

3 Ревенко І.І. Машина та обладнання для тваринництва: підручник / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 730 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма работ

2.1.1 Виконуючи роботу студенту необхідно вивчити:

- загальну будову доїльної установки АДМ-8А, УДС-ЗБ;

- робочий процес на різних режимах і основні правила експлуатації доїльних установок, відмінності в роботі та конструкції.

2.1.2 Ознайомитись:

- з порядком і правилами комплектування доїльної установки АДМ-8А для доїння 100 і 200 корів;
- будовою та роботою доїльної установки УДМ-200 «Брацлавчанка», АД-100Б

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Фрагмент діючої доїльної установки АДМ-8А та УДС-3Б.

2.2.2 Наочні стенди.

2.2.3 Методичні вказівки до лабораторної роботи №13.

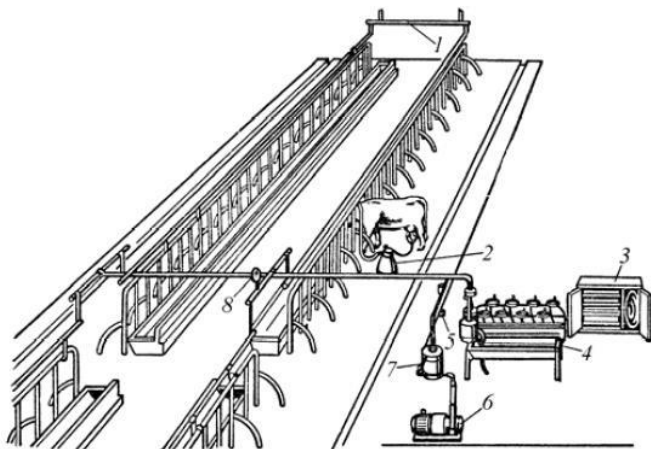
2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Доїльні установки АД-100Б, ДАС-2В і УДС-В (рис. 1) призначені для машинного доїння 100 корів в переносні доїльні відра при прив'язному утриманні корів. Вони складається з дев'яти доїльних апаратів, вакуум-проводу (трубопроводів 1" і 1 1/2"), візка для перевезення фляг, пристрою промивання, шафи запасних частин, вакуумної установки (УВУ- 60/45). Доїльний агрегат обслуговують чотири дояри з двома доїльними апаратами кожен.

Технологічний процес роботи доїльного агрегату складається з наступних операцій: а) підготовка до доїння; б) доїння; в) транспортування молока в молочне відділення; г) промивання і дезінфекція доїльного апарату.

Пристрій промивання монтують в мийному або молочному приміщенні ферми. Для обмивання зовнішніх поверхонь апаратів і ополіскування доїльної апаратури є два розбризкувачі, які рукавами (завдовжки 2,5 м) з'єднуються з водопроводом.

У *режимі доїння* роботу доїльного агрегату засновано на принципі відсмоктування молока доїльним апаратом з цистерни дійки вимені корови під дією розрідження (вакууму), що створюється в системі трубопроводів вакуумним насосом.



1 - вакуум-провід; 2 - доїльний апарат; 3 - шафа для зберігання дійкової гуми і запасних частин; 4 - установка для промивання апаратів; 5 - вакуум-регулятор; 6 - вакуумна установка; 7 - вакуум-балон; 8 – вакуумметр.

Рисунок 1 - Доїльні установки із збором молока в доїльні відра

Процес промивання здійснюється таким чином. Після закінчення доїння доїльну апаратуру, поверхні відер і кришок від молока обмивають з розбризкувачів.

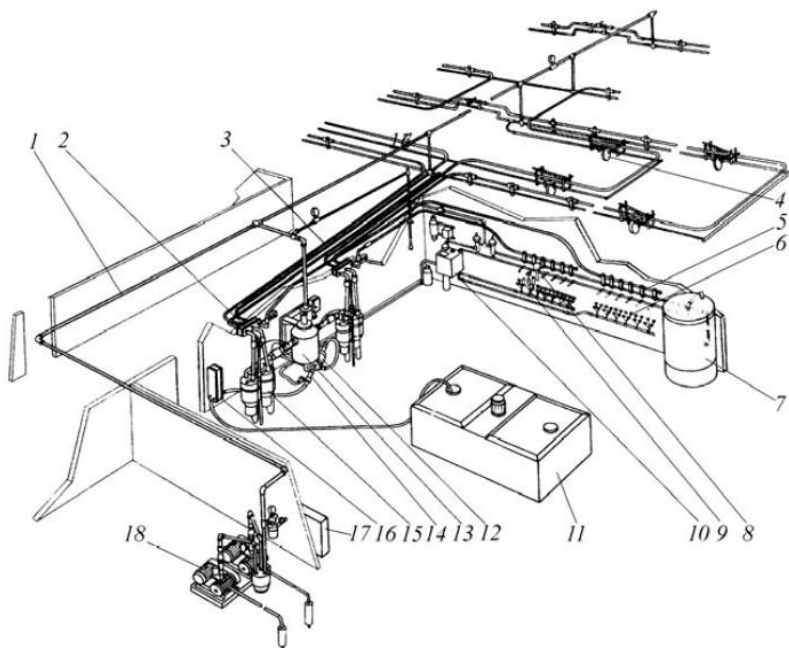
Потім доїльні стакани апаратів опускають у відра (по два в кожне відро) і фіксують шайби колектора доїльного апарату в положення "Промивання". На штуцер з внутрішньої сторони кришок встановлюють насадки, опускають їх у відра і фіксують кришки дугами на горловині відра. Встановлюють їх на кронштейни колекторних труб, а магістральні вакуумні шланги підключають до кранів колекторної труби вакуум-проводу пульсопідсилювачів. У пластмасові відра, які встановлені на підлозі, заливають по 8 л гарячої води (55...65 °С) з мийно-дезінфікуючими засобами і відкривають крани на колекторній трубі.

Регулювання величини розрідження в системі здійснюється шляхом збільшення або зменшення кількості регулювальних шайб. Для збільшення розрідження додаткові шайби навісити, для зменшення -зняти. За показниками стрілки індикатора визначається запас продуктивності вакуумного насоса. Стрілка індикатора запасу

вакууму має бути за третьою міткою по вертикалі (подача повітря не більше 15 м³/год.).

Доїльну установку ДАС-2В призначено для тих же цілей, що і установка АД-100Б. Відмінність полягає в тому, що ДАС-2В комплектується уніфікованими доїльними апаратами АДУ-1 і вакуумними насосами УВУ- 60/45.

2.3.2 Доїльну установку АДМ-8А (рис. 2) призначено для механізації доїння корів у стійлах, транспортування видоєного молока в молочне відділення, індивідуального або групового (від 50 корів) обліку, фільтрації, охолодження та подачі його в місткості для тимчасового зберігання. Доїльну установку випускають у двох виконаннях АДМ-8А- 2 і АДМ-8А- 1, які обслуговують відповідно 200 і 100 корів.

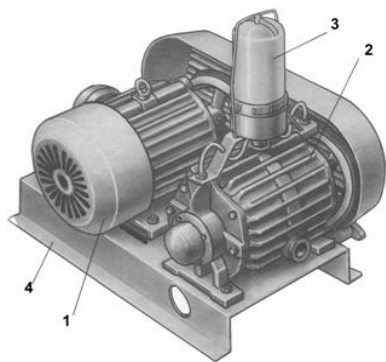


1 – вакуум-провід; 2 - перемикач; 3 - молокопровід; 4 - пристрій підйому; 5 – молоко-вакуумний кран; 6 - пристрій промивання; 7 - електроводонагрівач; 8 - пристрій зоотехнічного обліку молока (УЗМ-1А); 9 - доїльна апаратура; 10 - автомат промивання; 11 - резервуар молока; 12 - молочний насос; 13 - молокоприймач; 14 - фільтр; 15 - дозатор молока; 16 - охолодник молока; 17 - шафа запасних частин; 18 - установка вакуумна УВУ-60/45А

Рисунок 2 – Доїльна установка АДМ-8А

Установка складається з наступних основних вузлів (див. рис. 1): уніфікованої вакуумної установки УВУ-60/45А 18, молоко- 3 і вакуум-проводів 1, доїльної апаратури, лічильників групового та індивідуального (УЗМ-1А) 8 надою, а також дозаторів молока 15, молокоприймача 13, фільтра 14, пластинчатого охолодника 16, молочного насосу 12, пристрою для піднімання молоко - та вакуум-проводів 4, автомату промивання молочної лінії 10, перемикача 2 та шафи запасних частин 17. Стійлові ланки вакуум-проводу і молокопроводу розташовують в стійловому приміщенні. Молокоприймач, молочний насос, дозатори, автомат промивання розташовують в спеціальному приміщенні (молочній); вакуум-насоси - у вакуум-насосній.

Уніфіковану вакуумну установку УВУ-60/45А (рис. 3) призначено для створення робочого вакууму у системі вакуум-проводів. По вакуум-проводу (виготовлений із сталєвих оцинкованих труб) підводиться робочий вакуум до пульсатора доїльних апаратів, а також до молокоприймача.



1 - двигун; 2 - вакуум-насос; 3 - маслянка; 4 - рама

Рисунок 3 - Вакуумна установка
УВУ 60/45

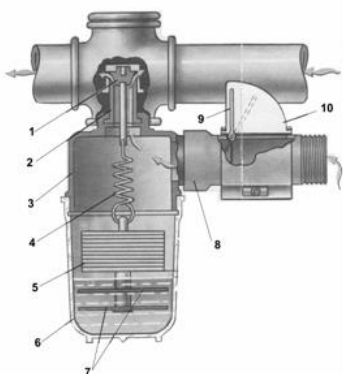
Вакуум-регулятор підтримує постійність вакууму в системі шляхом відкриття клапана регулятора при вакуумі вище за норму і закриття - при його зниженні.

Вакуум-регулятор АДМ 08.000 (рис. 4) застосовують на усіх доїльних установках уніфікованого ряду. Він складається з двох частин: власне регулятора і індикатора резерву подачі вакуум-насоса. Клапан 1 спирається на сталеве сидло 2, вмонтоване в пластмасову кришку 3. При ввімкненому вакуум-насосі перепад тисків, діючий на клапан, урівноважується вантажем - сталевими шайбами 5. Для збільшення чутливості регулятора вантаж підвішено до кла-

пану на пружині 4. Для гасіння коливань пружини вантаж знизу обладнано амортизуючими шайбами 7, зануреними в масло. У прозорий ковпак 6 заливають близько 0,4 кг дизельного масла. У міру забруднення (приблизно 1 раз на місяць) масло в регуляторі міняють.

Прапорець 9 індикатора резерву подачі вакуум-насоса показує кількість резервного повітря (на шкалі 10 є три мітки, відповідні 5, 10 і 15 $\text{нм}^3/\text{год.}$) від загальної подачі вакуумного насоса.

Прапорці індикаторів у вакуумних насосів під час доїння повинні знаходитися нижче за третю мітку шкали, тобто повітря повинно підсмоктуватися більше 15 $\text{нм}^3/\text{год.}$



- 1 - клапан; 2 - сидло; 3 - кришка;
4 - пружина; 5 - шайби (вантаж);
6 - ковпак; 7 - шайби амортизуючі;
8 - основа індикатора продуктивності вакуумного насоса;
9 - прапорець індикатора;
10 - мітки продуктивності

Рисунок 4 - Регулятор вакууму АДМ 08.000

Вакуум-проводи служать для передачі вакууму до місць видоювання корів. Для цього використовують водогазопровідні оцинковані труби. Магістральні ділянки вакуум-проводу доїльної установки виготовляють з труб з умовним проходом 40 мм, а робочі ділянки (уздовж стійл корівника в місцях доїння тварин) - 25 мм. На вакуум-проводі встановлено три вакуумметри 4 для контролю вакууму в системі: в приміщенні вакуум-насосної, в молочному відділенні молокоприймача і в центральному проході корівника.

За рахунок того, що більшість типів вакуумних насосів відкачують із вакуумної системи повітря порціями, вакууметричний тиск, який встановлюється в системі, має постійну і змінну складові (пульсації). Для згладжування пульсацій вакууму у систему включають додаткову місткість – *вакуумний балон* (рис. 5) з відкидним шарнірно закріпленим дном. Він виконує також функцію відстійника, де збираються волога і бруд, що потрапляють у вакуум-провід з повітрям або випадково молоко внаслідок переповнення

доїльного відра. У випадку відсутності такого відстійника вони потрапили б до вакуум-насосу і призвели до його поломки внаслідок обмеженого об'ємного стиснення. Через вакуумний балон видається також мийний розчин у разі промивання вакуум-проводу.

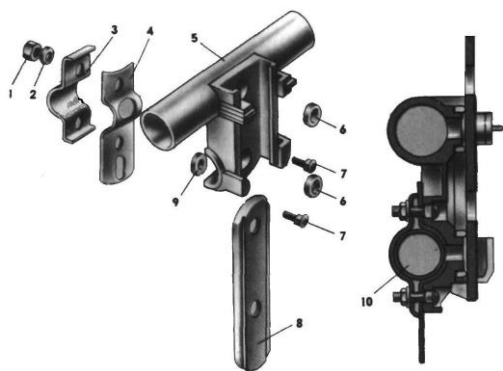
Доїльні апарати під'єднують до вакуум-проводу за допомогою *молоко-вакуумних кранів* (рис. 6).

Молокопровід складається із скляних і поліетиленових труб, з'єднаних між собою муфтами. По ньому видоєне молоко транспортується у молочне відділення. Розподільники розділяють лінію молокопроводу на дві гілки, кожна з яких забезпечує доїння і груповий облік видоєного молока від 50 корів.



1 - патрубок вакуумний магістральний, 2 - середній патрубок, 3 - патрубок вакуумний насосний, 4 - гайка, 5,12 - прокладки, 6 - кронштейн кульового клапана, 7 - балон, 8 - кульовий клапан, 9 - кронштейн, 10 - скоба, 11 - кришка, 12 - кришка.

Рисунок 5 - Вакуумний балон



1 - гайка, 2 - шайба, 3 - притискач, 4 - скоба, 5 - корпус, 6 - оболонка і амортизатор, 7 - гвинт, 8 - перемішувач, 9 - прокладки, 10 - вакуум-провід

Рисунок 6 - Молоко-вакуумний кран

В молокоприймач входять скляні балон-молокозбірник 5 (рис. 7) з поплавцевим датчиком 2, запобіжна камера 15, вакуумний кран 13, молочний насос 1 з пультом керування 14. Ці вузли молокоприймача змонтовані на загальній рамі.

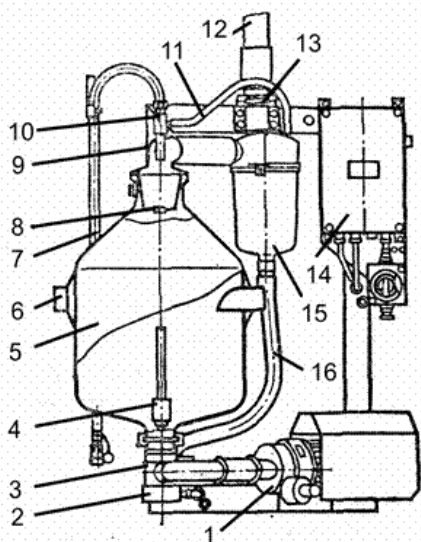
Молокозбірник 5 - це скляна місткість на 50 л з чотирма отворами: два для введення молока з молокопроводу 6 (групових лічильників), одне вгорі для під'єднання до магістрального вакуум-проводу 12 і одне знизу для установки датчика 2 ввімкнення молочного насосу і виведення молока через штуцер назовні.

Запобіжна камера розбірна, яка складається з камери 3 (рис. 8) і кришки 7, призначена для запобігання втратам молока при випадкових відмовах молочного насосу і переповненні молокозбірника. Крім того, запобіжна камера не дозволяє засмоктуватися молоку або миючому розчину у вакуум-провід, щоб не пошкодити вакуумний насос при попаданні в нього рідини.

При переповненні молокозбірника і запобіжної камери поплавець 2 спливає і перекриває гніздо 5 магістрального вакуум-проводу 9. Молочна лінія доїльної установки вимикається від джерела вакууму і доїння припиняється. Після усунення недоліків, що викликали переповнення молокозбірника, молоко з камери 15 (см. рис. 7) стікає по шлангу до штуцера 3 і відкачується молочним насосом. Якщо вакуум-насос не вимкнений, поплавець 2 (см. рис. 8) притиснутий до гнізда 5 вакуум-проводу 9. Для його скидання вниз і подачі розрідження в молочну лінію необхідно закрити кран 13 (см. рис. 6, поплавець при цьому опуститься під дією власної маси), а потім знову плавно відкрити його.

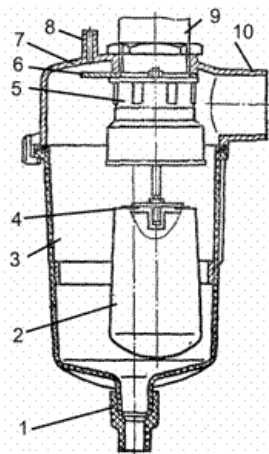
Датчик керування молочним насосом призначено для автоматичного періодичного ввімкнення і вимкнення молочного насоса у міру набору і відкачування молока або мийного розчину з молокозбірника.

Доїльна установка АДМ-8А комплектується доїльними апаратами АДУ-1 та пристроями для зоотехнічного обліку молока УЗМ-1А. Останній встановлюють на ручці доїльного апарату при контрольному доїнні корів.



1 - молочний насос; 2 - датчик вмикання молочного насоса; 3 - штуцер; 4 - поплавець датчика; 5 - молокозбірник; 6 - молокопровід; 7 - шланг подачі мийної рідини у верхню частину молокозбірника 5 і запобіжну камеру 15; 8 - розбризкувач; 9 - кришка; 10 - розподільник мийної рідини; 11 - шланг подачі мийної рідини в запобіжну камеру; 12 - вакуум-провід магістральний; 13 - кран; 14 - пульт керування молочним насосом; 15 - запобіжна камера; 16 - шланг

Рисунок 7 - Молокоприймач



1 - перехідник зливного штуцера; 2 - поплавець; 3 - камера; 4 - прокладка; 5 - гніздо; 6 - розбризкувач; 7 - кришка; 8 - штуцер подачі мийної рідини; 9 - магістральний вакуум-провід; 10 - патрубок з'єднання з молокозбірником

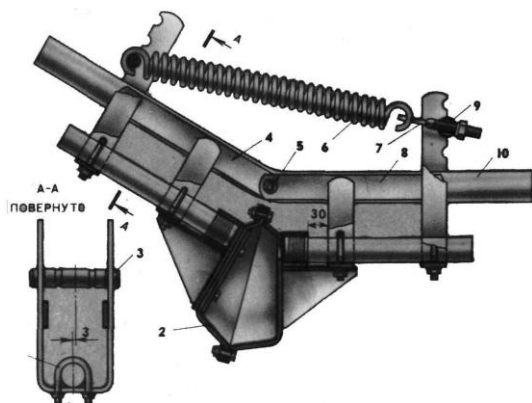
Рисунок 8 - Запобіжна камера

Фільтр очищає молоко від механічних домішок. Фільтрувальний елемент одівають на спіраль, відкритий кінець якого заправляють всередину спіралі і закріплюють пробкою. Зараз в АДМ-8А застосовується фільтрувальний елемент одноразового використання – голкопробивне термозакріплене двошарове полотно. У процесі фільтрації молоко проходить дві ступені очищення, що значно під-

вищує його якість. Новий фільтр затримує частки розміром більше 5...6 мкм, тобто в два рази дрібніші, ніж лавсановий фільтр. До комплекту входить 1000 фільтрувальних елементів.

В *пластинчатому охолоднику* температура молока знижується за допомогою проточної холодної води. Він складається із 34 пластин, стиснутих двома плитами за допомогою болтів і гайок.

Для піднімання ланок молокопроводу у місцях кормових проходів у проміжках часу між доїнням призначено *пневмопружинний пристрій* (рис. 9), підвішений на шарнірних кронштейнах. Після ввімкнення вакуумного насоса мембранні механізми підймання опускають підняту ланку молокопроводу, а при вимкненні насоса піднімають її.



1 - скоба; 2 - мембрана;
3 - з'єднувач; 4 - кронштейн;
5 - вісь; 6 - пружина;
7 - гвинт; 8 - стержень;
9 - труба.

Рисунок 9 - Пристрій для підйому молокопроводу

Пристрій для промивання підводить та розподіляє мийну рідину по доїльних апаратах. Автомат промивання керує циклом промивання молочної лінії і складається з блока керування, пневмомеханічних клапанів холодної та гарячої води, бачка для мийного реактиву та бака для мийної рідини. Процес промивання проводиться систематично відповідно до заданої програми.

У процесі підготовки до роботи впевнюються, що доїльна установка знаходиться в положенні “Промивання”. При цьому розподільники молокопроводу в корівнику відкриті (рис. 10, 11), на засувках перемикачів видно знак “Душ”, шланг підведення молока до охолоджувача з'єднаний із шлангом для промивання верхньої частини молокозбірника; шланг від пневмоконтролю бака автомату промивання з'єднаний з вихідним кінцем молочного фільтра, кран подачі холодної води в охолодник закритий, доїльну апаратуру

з'єднано з пристроєм для промивання, а рукоятки підключені до кранів трубопроводу промивання; показчик блоку керування автомата промивання знаходиться в положенні початку етапу І проти знака “S” на прозорому ковпаку.

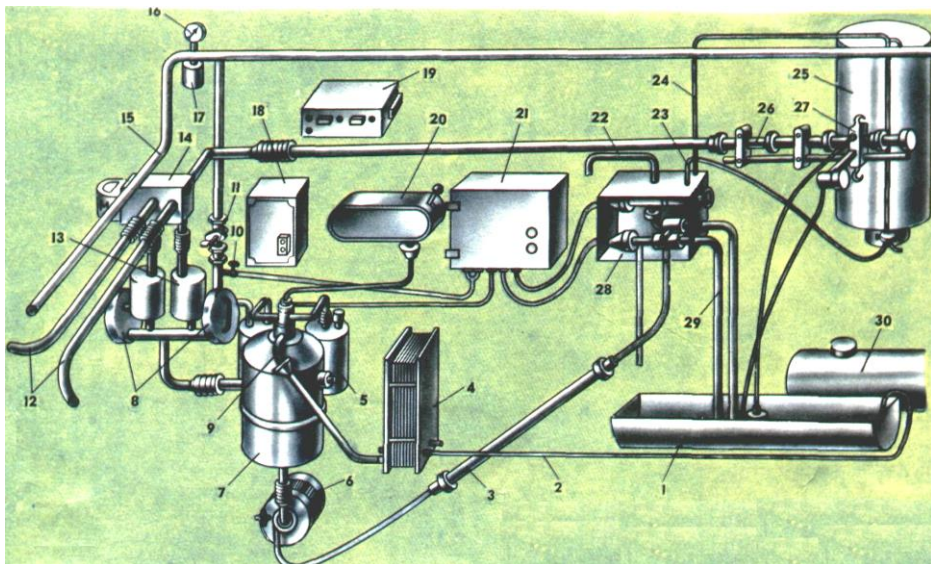
Після цього закривають вакуумний кран молокоприймача (переміщують засувку від себе), перевіряють рівень масла у масляних вакуумних установок і при необхідності доливають його. Вмикають вакуумну установку і натискають кнопку блока керування автоматом промиванням (повинна загорітися лампочка). Поступово відкривають вакуумний кран молокозбірника.

Після *прополіскування* видаляють залишки води з молокопроводних шляхів. Для цього роз'єднують кутник промивного трубопроводу і патрубок перемикача. У патрубок перемикача запускають губку. Прикриваючи рукою кінець патрубка і регулюючи швидкість переміщення губки, пропускають її крізь всю гілку молокопроводу. Виконують такі ж операції з другим перемикачем для спорожнення другої гілки молокопроводу. З'єднують кутники промивного трубопроводу з патрубком перемикача. Спорожнюють дозатори молока шляхом піднімання штоків з поплавцем до упору. Закривають вакуумний кран молокозбірника, натискають на кнопку на блоці керування молочним насосом і спорожнюють молокозбірник.

Потім переключають доїльну установку в положення “Доїння” (рис. 12). Для цього відпускають притискачі перемикачів режимів, знімають засувки і виймають губки із отворів засувки. Встановлюють засувки у перемикачах в положення “Доїння”, знімають шланг подачі молока з баку автомата промивання і встановлюють на молочний резервуар. Від'єднують шланг подачі молока до охолоджувача від шланга промивання верхньої частини молокозбірника, а перехідник шланга промивання заглушують ковпачком. Від'єднують шланг від пневмокрону бака автомата промивання і корпус фільтра. Виймають з корпусу фільтра спіраль і виймають з неї пробку.

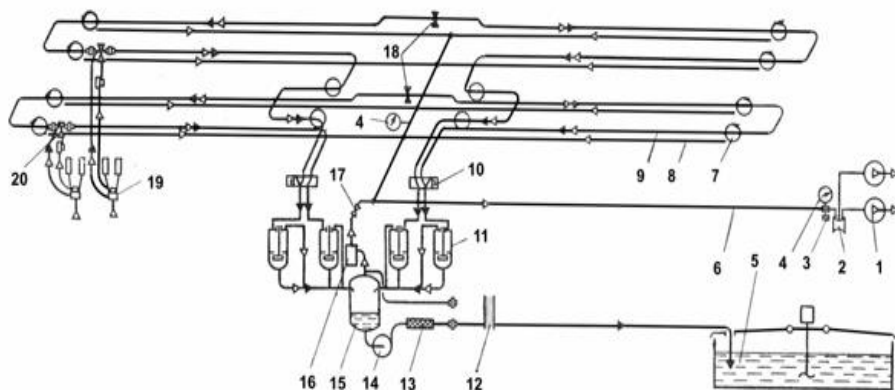
Встановлюють фільтрувальний елемент на спіраль, заправляють відкритий кінець усередину спіралі і закріплюють його пробкою. Спіраль з фільтрувальним елементом і пробкою встановлюють у корпус фільтра і приєднують до нього шланг подачі молока до охолоджувача. Натискають на кнопку суматорів і встановлюють

лічильники в положення “0”. Перекривають роздільник молокопроводу в корівнику, повертають гумові шайби і звільняють клапани колекторів доїльних апаратів від фіксації. Повільно відкривають вакуумний кран молокозбірника і кран для подачі холодної води в охолоджувач молока. Знімають доїльну апаратуру з пристрою промивання і переносять її у корівник. Потім вимикають вакуумну установку.



1 – ванна, 2 – шланга, 3 – фільтр, 4 - охолоджувач молока, 5 - камера, 6 - молочний насос, 7 - повітророзподільник, 8 - лічильник молока, 9 - патрубок повітророзподільника, 10 - вакуумний кран до шафи керування, 11 - головний вакуумний кран, 12 - кінці молокопроводу, 13 - гасник потоку, 14 - перемикач молочної лінії; 15 – вакуум-провід, 16 - вакуумметр, 17 - диференційний клапан, 18 - шафа керування, 19 - суматор, 20 - блок керування молочним насосом, 21 - шафа керування промиванням, 22 - труби від молокопроводу, 23 - труба до водопідігрівача, 24 - труба від водонагрівача, 25 – електричний підігрівач води, 26 - колекторна труба, 27 – молоко-вакуумний кран, 28 – розподільник води, 29 - труба розподільника води, 30 - молочний танк

Рисунок 11 - Установа для циркуляційного миття та дезінфекції доїльних апаратів і молочної лінії



1 - вакуумний насос; 2 - вакуум-балон; 3 - вакуум-регулятор; 4 - доїльний апарат; 5 - танк-охолоджувач молока; 6 - магістральний вакуум-провід; 7 - пристрій підйому молокопроводу; 8 - робочий вакуум-провід; 9 - молокопровід; 10 - перемикач з доїння на промивання; 11 - дозатор молока; 12 - пластинчатий охолодник молока; 13 - фільтр молочний; 14 - молочний насос; 15 - молокозбірник; 16 - запобіжна камера; 17 - кран вакуумний; 18 - роздільник молокопроводу; 19 - доїльний апарат; 20 - кран молочний

Рисунок 12 - Схема роботи доїльної установки АДМ - 8А-200

Таблиця 1 - Технічна характеристика доїльних установок АДМ

Показники	АДМ-8, вик. 04	АДМ-8-1	АДМ-8-2
Обслуговує голів	200	100	200
Кількість майстрів машинного доїння, люд.	4	2	4
Кількість апаратів, з якими одночасно працює один оператор, шт.	3	3	3
Продуктивність праці оператора, голів/год.	25	26	26
Марка доїльного апарата	АДУ-1-01	АДУ-1-09	АДУ-1-09
Робочий вакуум, кПа	48	45	45

2.3.3 Доїльну установку з молокопроводом УДМ-100 (на 100 корів), **УДМ-200** (на 200 корів) «Брацлавчанка» призначено для механізованого доїння та первинної обробки молока з прив'язним утриманням корів.

Доїльна установка складається з вакуум-проводу та скляного молокопроводу із стаціонарними підйомниками, які встановлені над стійлами.

Доїльні апарати з'єднуються з молокопроводом і вакуум-проводом за допомогою сумісних молоко-вакуумних кранів. В центрі приміщення розташовані дозатори молока по одному на групу корів, яку обслуговує одна доярка.

Дозатори мають електронний пульт індикації кількості надоею кожного дояркою молока. Із дозаторів молоко потрапляє в молокоприймач, відділяється від вакууму і автоматично, молочним насосом перекачується в молочний танк, проходячи через фільтр і охолоджувач.

В порівнянні з серійним агрегатом АДМ-8А в 3 рази скорочено кількість стиків, забезпечено стабільний вакуумний режим, збільшено надійність і скорочено трудомісткість обслуговування і ремонту. Установка відповідає європейським стандартам. Молокоприймальний вузол має скляний молокоспорожнювач MS 8800 BO1, молочний насос НМУ- 6, пристрій для керування ним і групового обліку молока, молочний фільтр багаторазового використання, сполучну арматуру, яка підводить промивальну трубу з шибєрним краном, пристрій для виведення або виймання очищаючої губки. Фільтр сполучено з напірним молокопроводом діаметром 25×1,5, по якому молоко потрапляє в резервуар.

Установка має поєднані уніфіковані молоко-вакуумні крани, до яких підключаються доїльні апарати. Передбачено можливість використання доїльних апаратів вітчизняного і імпорного виробництва.

Для забезпечення санітарної обробки є пристрій промивання з електронним автоматом, який забезпечує роботу по двох програмах: переддоїльне обполіскування і циркуляційне промивання установки з використанням рідких мийно-дезінфікуючих засобів.

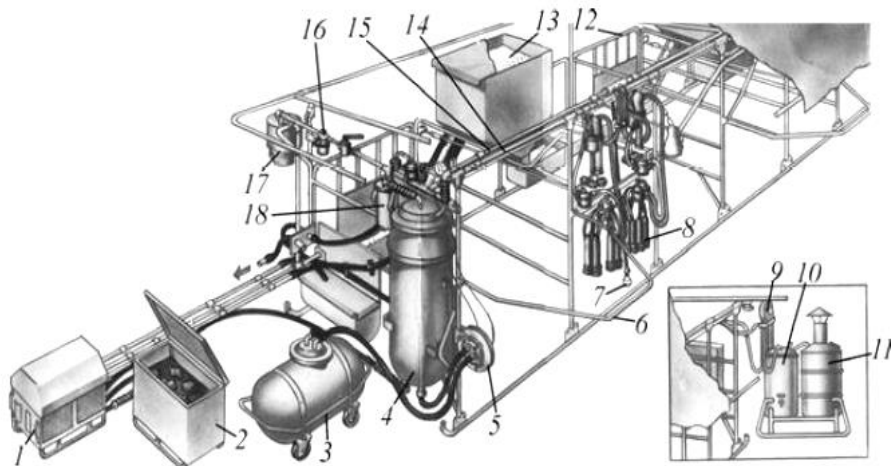
Технологічний процес доїння і організація роботи на доїльній установці УДМ- 200 аналогічна установці АДМ-8А.

2.3.4 Універсальну доїльну станцію УДС-3Б призначено для машинного доїння корів і первинної обробки молока на пасовищах та в літніх таборах в станках паралельно-прохідного типу. Випускається УДС-3Б для стада 200 корів у двох виконаннях: основному і 01.

Основне виконання доїльної установки забезпечує доїння у молокопровід тритактними доїльними апаратами АДУ-1, виконання 01 - у переносні доїльні відра доїльними апаратами «Волга».

При роботі станції основного виконання (з молокопроводом) обслуговують два оператори, виконання 01 - чотири з двома апаратами і переносними відрами кожен.

Доїльна станція УДС-3Б (рис. 13) складається з двох секцій (по чотири доїльних станка паралельно-прохідного типу в кожному), силового агрегату 1, молокопроводу 15, вакуум-проводу 14, доїльної апаратури 8, чотирьох бункерів-дозаторів 13 з дозаторами для концентрованих кормів, обладнання для первинної обробки молока, установки для промивання молочного обладнання, агрегату водопостачання і освітлюваного обладнання.



1 - силовий агрегат; 2 - ящик з льодом; 3 - цистерна; 4 - фільтр-охолоджувач; 5 - діафрагмовий насос; 6 - дуга-фіксатор; 7 - розбризкувач; 8 - доїльний апарат; 9 - насос-змішувач; 10 - бак холодної води; 11 - водогрійний котел; 12 - вихідні двері; 13 - бункер кормороздавача; 14 - вакуум-провід; 15 - молокопровід; 16 - вакуум-регулятор; 17 - вакуум-балон; 18 - запобіжна камера

Рисунок 13 – Загальний вид доїльної станції УДС-3Б

Силовий агрегат складається з вакуумного насосу з бензо- і електроприводами, відцентрового насосу для циркуляції води через охолодник і електричного генератора для освітлення робочої зони доярів в темний час доби.

Станки шириною 800 мм призначені для фіксації корів під час доїння і кріплення складових частин доїльної станції. Кожна секція включає чотири паралельно-прохідних станка і встановлена на трубчастих полоззях.

Вгорі станки закриті брезентовим тентом. Між кожними двома станками встановлено по одному бункеру (ємність 0,2 м³) для сухих комбікормів, обладнаних шнековим дозатором із ручним приводом, двома лотками і перекидною заслінкою. За допомогою перекидної заслінки комбікорму можуть направлятись у годівницю одного або другого станка. Годівниця закріплюється на випускних дверях станка. Кількість комбікорму, що видається тварині, регулюється числом поворотів рукоятки приводу шнека.

В доїльній установці УДС-3Б основного виконання застосовується доїльний апарат АДУ-1 і введений пристрій зоотехнічного обліку молока УЗМ-1А. Доїльна апаратура забезпечує видоювання молока з вимені корови за рахунок вакууму і подачу молока в молокопровід.

Молокопровід 15 виготовлено з нержавіючих труб діаметром 42 мм, які сполучені прозорими кутниками. Він служить для транспортування молока від доїльних апаратів або лічильників молока (при контрольному доїнні) у фільтр-охолоджувач молока 4.

Вакуумна лінія включає вакуум-провід 14, вакуум-балон 17, вакуум-регулятор 16. По трубопроводах вакуум від вакуумного насосу підводиться до вакуумного балона, вакуум-проводу, вакуум-регулятора, діафрагмового насоса 5, фільтра-охолоджувача 4, доїльної апаратури 8, діафрагмового насоса-змішувача 9. Для захисту від попадання рідини у вакуумну лінію є запобіжна камера 18.

Обладнання для первинної обробки молока включає фільтр-охолоджувач молока 4, охолоджувальний ящик 2 і діафрагмовий насос 5. Фільтр-охолоджувач використовують для охолодження і очищення молока від механічних домішок.

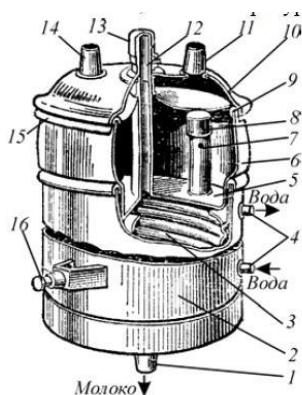
Бак охолоджувального ящика на одну третину заповнюється водою і льодом. Тепла вода, яка поступає в фільтр-охолоджувач, зрошує лід, охолоджується і далі, вже холодна вода, використову-

ється для охолодження молока в процесі доїння. Термоізоляція ящика з льодом досягається деревостружковими плитами.

Вакуумний зрошувальний охолоджувач складається з корпусу 1 (рис. 14), гофрованої теплообмінної поверхні 3, молокоприймача 5 з патрубком 7 для переливання молока і патрубком 12 для під'єднання до вакуумної магістралі, фільтру 15, кришки 10 з патрубками 11 і 14 підвода молока. На корпусі охолоджувача закріплені осі 16 його підвісок, а також патрубок 1 відведення охолодженого молока, також патрубки 4 введення і виведення охолоджуваної води. Для ущільнення місць роз'єму служать гумові прокладки.

При подачі вакууму по патрубку 12 в зрошувачі створюється розрідження, більше, ніж в молокопроводі. Під дією різниці тисків з патрубків 11 і 14 молоко з молокопроводу через фільтр 15 поступає на розподільник 5. По отворах в днищі розподільника молоко зливається на гофровану теплообмінну поверхню 3, тонким шаром стікає в піддон охолоджувача, виходить через патрубок 1 і далі діафрагмовим насосом перекачується в резервуар.

Через нижній патрубок 4 в охолоджувач подається холодна вода, яка рухається по спіральному каналу, утвореному корпусом 2 і гофрованим циліндром 3, протитечією до молока, віднімає тепло від молока і виводиться через верхній патрубок 4. Кратність витрати води до молока рівна трьом та забезпечує охолодження молока до температури на 3...4°C більше, ніж температура охолоджуваної рідини.



1 - патрубок відведення молока; 2 - корпус; 3 - циліндр гофрований; 4 - патрубки підведення і відведення води; 5 - розподільник; 6 - молокоприймач; 7 - патрубок переливання; 8, 13 - ковпачки; 9 - ущільнення; 10 - кришка; 11, 14 - патрубки з ковпачками для подачі молока; 12 - патрубок вакуумний; 15 - фільтр; 16 - вісь підвіски

Рисунок 14 – Вакуумний охолоджувач молока

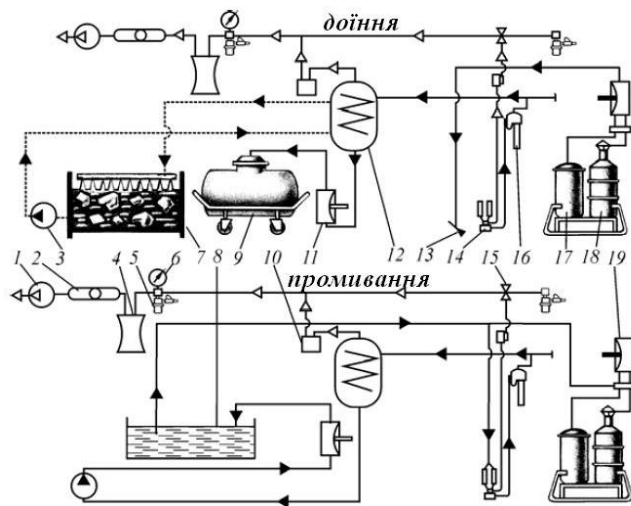
Агрегат водопостачання змонтований на окремих полозах і складається з водогрійного котла 11 місткістю $0,1 \text{ м}^3$ і бака для холодної води 10 місткістю $0,175 \text{ м}^3$. Він забезпечує отримання теплої і гарячої води, необхідної для підмивання вимені корів під час доїння, а також промивання обладнання. Діафрагмовий насос-змішувач, що працює від пульсатора, здійснює змішування холодної і гарячої води в заданому співвідношенні і подачу її у водопровід до розбризкувачів і лінію промивання. Необхідні режими роботи насоса встановлюють поворотом ручки крану.

До складу *силового агрегату* входить вакуумна установка УВУ- 60/45, бензодвигун УД-25С потужністю 8 кВт з генератором струму, водяний насос. Установка може працювати і від зовнішньої мережі електричного струму.

Технологічний процес і правила експлуатації. Перед доїнням корів заповнюють водою водогрійний котел і бак для холодної води агрегату водопостачання, розпалюють котел і підігрівають воду, завантажують у бункера кормороздавачів комбікорм, в охолоджувальний ящик (якщо установка не підключена до холодильних машин) засипають куски льоду так, щоб рівень води був на 100 мм нижче верхньої кромки ящика. Потім запускають силовий агрегат, прополіскують молочну лінію теплою водою і переводять доїльну установку на режим доїння (рис. 15).

Кожен із двох операторів, які обслуговують доїльну установку УДС-3Б основного виконання, працює із чотирма доїльними апаратами. Спочатку оператор впускає корову в один із крайніх станків своєї секції, фіксує її дугою і поворотом рукояті шнекодозатора засипає корм у годівницю. Після цього він проводить санітарну обробку вимені корови і операції підготовки її вимені до доїння (обмиває вим'я теплою водою із розбризкувала, обтирає його рушником, робить підготовчий масаж і здоює перші струмені молока із кожної дійки вручну). Встановивши доїльний апарат і впевнившись у нормальній молоковіддачі, оператор впускає другу корову у сусідній станок і проводить ті ж самі операції по підготовці її до доїння і закріпленню другого апарату. Аналогічні операції проводяться оператором у станках другого проходу секції. Потім оператор повертається до першого станка, проводить машинне доювання корови, вимикає і знімає доїльний апарат. Після цього

корова у станку змінюється, виконуються вищевказані операції і оператор переходить до станка корови, яка зайшла другою.



1 - вакуум-насос; 2 - клапан запобіжний; 3 - насос водяний; 4 - вакуум-балон; 5 - вакуум-регулятор; 6 - вакуумметр; 7 - ящик охолоджувальний; 8 - ванна мийної рідини; 9 - місткість для збирання молока; 10 - запобіжна камера; 11 - насос молочний; 12 - фільтр-охолоджувач; 13 - розбризкувач для підмивання вимені; 14 - доїльний апарат; 15 - кран вакуумний; 16 - лічильник молока (індивідуальний); 17 - бак холодної води; 18 - котел водогрійний; 19 - насос-змішувач

Рисунок 15 – Схема роботи станції УДС-3Б в режимах доїння і промивання

Видоєне молоко (див. рис. 15) поступає від доїльного апарату 14 у молокопровід, по ньому у фільтр-охолоджувач 12, де охолоджується водою із охолоджувального ящика 7 або холодильної установки. Далі молоко насосом 11 відкачується з охолоджувача і подається в цистерну 9 місткістю 600 л.

Після видоювання останньої корови залишки молока видаляють з молочної лінії, обмивають зовні доїльні апарати за допомогою розбризкувачів 13 і переводять доїльну установку на режим циркуляційної промивки (див. рис. 15).

Промивання виконується за наступною програмою: прополісування молочної лінії (2 ...2,5 хв.), циркуляційне промивання і дезінфекція (15 хв.), прополісування після промивки і видалення залишків води продуванням повітря.

Таблиця 2 - Технічна характеристика доїльної установки
УДС-3Б

Показник	Варіант виконання	
	основний	01
Поголів'я корів, яке обслуговується доїльною установкою, гол.	100...200	100...200
Продуктивність установки, гол./год.	45	60
Кількість доїльних апаратів, шт.	8	8
Встановлена потужність, кВт: - бензинового двигуна - електродвигуна	8 5,5	8 5,5 або 4,0
Мінімальні розміри майданчика для монтажу доїльної установки, м	18x6	16x6
Маса установки, кг	2100	1670
Обслуговуючий персонал, люд.	2	4

Основні регулювання. Величину вакууму у вакуум-проводі регулюють зміною маси вантажу вакуум-регулятора у межах 54...55кПа. Число пульсацій пульсатора приводу діафрагмового молочного насоса регулюють гвинтом регулювання пульсацій так, щоб воно складало 30...35 пульсацій за хвилину, а пульсатора приводу насоса-змішувача - 25...30 пульсацій за хвилину

Паси приводу вакуум-насоса регулюють по прогину їх гілки у середній частині Прогин повинен знаходитись у межах 15 ± 2 мм при зусиллі 30 Н. Аналогічно регулюють паси приводу водяного насоса і генератора. Прогин повинен знаходитись у межах 10 ± 2 мм при зусиллі 10 Н.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує дані:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Зоотехнічні вимоги до машинного доїння.
- 3 Системи доїльних установок.
- 4 Призначення доїльної установки АД-100Б та технологічний процес роботи.

5 Призначення доїльної установки АДМ-8А, УДМ-200 «Брацлавчанка». Призначення основних вузлів та основні технологічні регулювання на процес промивання та доїння.

6 Призначення та технологічний процес доїльної станції УДС-ЗБ.

7 Технічні характеристики доїльних установок.

Пункти 1, 2, 3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Назвіть основні складові одиниці доїльної установки АДМ-8?

2.5.2 Перерахуйте основні елементи уніфікованої вакуумної установки УВУ-50/45А?

2.5.3 Назвіть основні складові одиниці лічильника молока?

2.5.4 Як відрегулювати величину розрідження у системі доїльної установки?

2.5.5 Який перепад розрідження повинен бути в молокопроводі і вакуумпроводі?

2.5.6 Призначення та будова диференціального клапана?

2.5.7 Призначення та будова вакуум-регулятора?

2.5.8 Будова та принцип роботи системи збирання та обліку молока?

2.5.9 Як переобладнати доїльну установку з режиму промивання на режим доїння?

2.5.10 Як замінити молочний фільтр доїльної установки?

2.5.11 Поясніть схему доїльної установки АДМ-8 при доїнні?

2.5.12 Поясніть схему доїльної установки АДМ-8 на промиванні?

2.5.13 Поясніть принцип роботи автомата промивання.

2.5.14 Як роз'єднати молокопровід на дві окремі гілки?

2.5.15 Назвіть витрату масла вакуумним насосом при його нормальній експлуатації?

Лабораторна робота № 14

ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ ДОЇЛЬНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОЇННЯ В ДОЇЛЬНИХ ЗАЛАХ

МЕТА РОБОТИ – вивчити призначення, будову та робочий процес доїльних установок, а також отримати практичні навички налагодження установок на різні режими роботи.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

1.1.1 Вивчити:

- способи доїння [1, с.517...519];
- класифікацію доїльних установок [2, с. 616...620].

1.1.2 Ознайомитись з технологією машинною доїння [3, с. 450...454].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- способи та принципи доїння;
- класифікація доїльних установок.

1.2 Питання для самостійної підготовки

1.2.1 Способи доїння

1.2.2 Обов'язкові операції машинного доїння

1.2.3 Класифікація доїльних установок

1.3 Рекомендована література

1 Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г.Скляр, Н.І.Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2 Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 730 с.

3 Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Агропромиздат, 1986.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 Вивчити призначення, будову та технологічний процес в різних режимах роботи доїльних установок УДА-16А, УДА-8А та УДА-100А.

2.1.2 *Ознайомитись з особливостями доїльних залів «Ялинка 30°», «Ялинка 50°», TURN-STYLE HBR, TURN-STYLE PER, «Європаралель».*

2.1.3 Провести аналіз основних показників доїльних установок УДА-16А, УДА-8А та УДА-100А і результати занести в таблицю 1.

Таблиця 1 – Аналіз основних показників доїльних установок.

Назва доїльної установки	Пропускна спроможність, кор./год.	Тип доїльного станка	Режим роботи

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Фрагмент діючої доїльної установки УДА-16 з доїльним автоматом.

2.2.2 Наочні стенди.

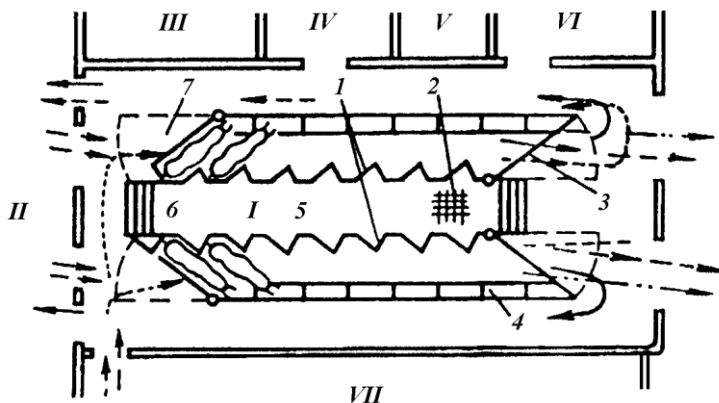
2.2.3 Методичні вказівки до лабораторної роботи №14.

2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Доїльна установка УДА-16А

Автоматизовану доїльну установку УДА-16А призначено для доїння корів в доїльному залі при застосуванні групових станків типу «Ялинка». Перевага установок з груповими станками полягає у зменшенні витрат часу на впуск і випуск корів в доїльні станки порівняно з індивідуальними. Однак групове доїння вимагає комплектування однорідної череди корів за часом видоювання. Доїльна установка УДА-16А (рис. 1) складається з двох групових станків (кожен на вісім корів), розміщених вздовж траншеї, яка є робочим місцем оператора машинного доїння.

Станки оснащені впускними і випускними дверима, а також ступінчастою (ялинкоподібною) огорожею з металевими щитами для відокремлення годівниць та захисту оператора. Доїльна установка комплектується двома вакуумними установками УВУ-65/45А, а також доїльними апаратами МД-Ф-1 (по вісім на кожен груповий станок). Кожен станок має вісім годівниць для видачі комбікормів. Доїльний автомат складається з автомата керування і маніпулятора.



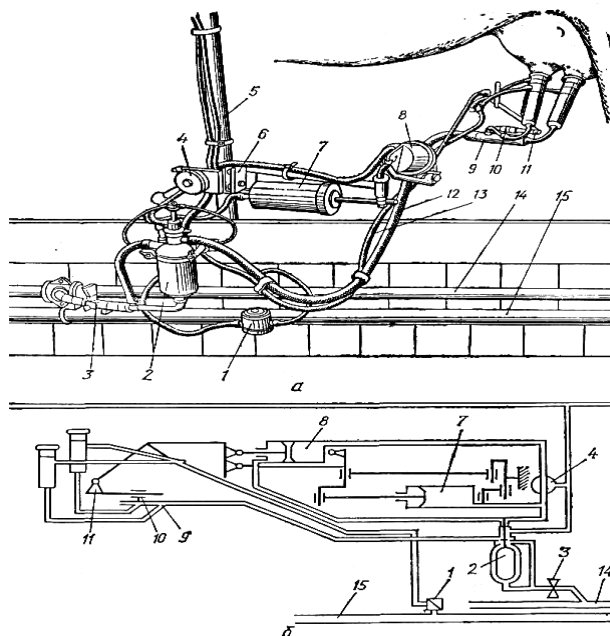
I – доїльний зал; II – корівник; III – котельня; IV – насосне відділення; V – мийне відділення; VI – молочна; VII – вигульний майданчик; 1 – доїльні станки; 2 – каналізаційна решітка; 3 і 7 – відповідно вихідні та входні ворота; 4 – годівниця; 5 – траншея; 6 – сходи

Рисунок 1 – Схема розміщення обладнання доїльного агрегату
УДА-16А «Ялинка-автомат»

Маніпулятор доїння (рис. 2) призначено для керування режимом доїння в автоматичному режимі. Він полегшує встановлення доїльних стаканів на дійки, забезпечує автоматичне додоювання корів і знімання стаканів з дійок, виводить підвісну частину апарата із зони розміщення вимені корів у станку і підтримує її в неробочому положенні.

До складу маніпулятора входять:

- підвісна частина (доїльні стакани, з'єднані з трубчастим колектором 9);
- стріла із шарнірами 10 та 11 регулювання відповідно бокового та поздовжнього нахилу колектора, яку шарнірно змонтовано на стояку 5 доїльного станка;
- пневмоциліндри механічного додоювання 8 та виведення доїльної апаратури із станка 7;
- перемикач 4, за допомогою якого пневмоциліндри підключаються до вакуум-магістралі.

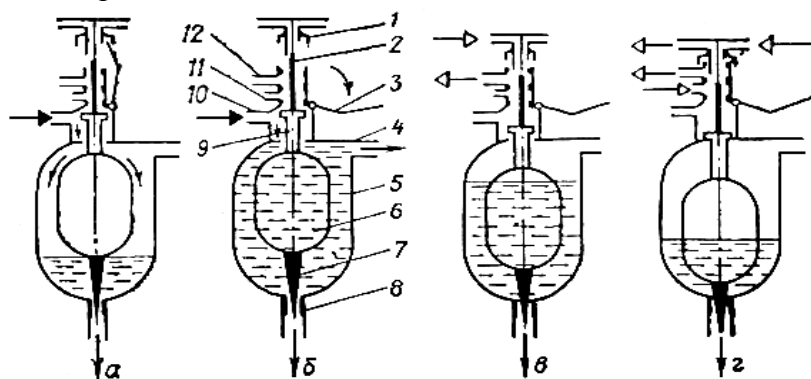


а – загальний вид; *б* – принципова схема; 1 – пульсатор; 2 – датчик потоку молока; 3 – затискач; 4 – перемикач; 5 – стояк доїльного станка; 6 – кронштейн; 7 – пневмоциліндр виведення доїльного апарата; 8 – пневмоциліндр механічного додоювання; 9 – колектор; 10 – шарнір бокового нахилу колектора; 11 – шарнір поздовжнього нахилу колектора; 12 – молочний шланг; 13 – повітряний шланг; 14 – молокопровід; 15 – вакуум-провід

Рисунок 2 – Маніпулятор доїння

Автомат керування складається з датчика 2 потоку молока, корпусу 5 (рис. 3), в якому знаходяться поплавки 6 з клапаном 9 та голкою 7. Корпус має один вхідний (вгорі якого знаходиться клапан 9) і два вихідні 8 та 4 патрубки. Клапан 9 взаємодіє з плунжерним перемикачем 2, а голка регулює відкриття каліброваного отвору патрубка 8. Плунжерний перемикач 2 оснащено голівкою 1 для зручного переміщення плунжера і фіксації його скобою 3 в стартовому (верхньому) положенні. Голівка має два патрубки: перший шлангом з'єднується з відтягуючою порожниною циліндра 8, а другий через трійник з відштовхуючою камерою циліндра, а також з циліндром 7.

Автомат керування патрубком 10 з'єднують з колектором, а патрубками 8 і 4 – з молокопроводом. Крім того, за допомогою патрубка 12 та перемикача автомат керування підключають до вакуумної магістралі.



а – стартовий режим; б – початок контролю за доїнням; в – режим зменшення швидкості доїння; г – режим відключення доїльного апарата; 1 – головка; 2 – плунжерний перемикач; 3 – скоба; 4, 8 – патрубки; 5 – корпус; 6 – поплавок; 7 – голка; 9 – клапан; 10 – молочний штуцер; 11 – повітряний отвір; 12 – штуцер постійного вакууму

Рисунок 3 – Схема роботи автомата керування маніпулятора

Молоко із стаканів через колектор надходить крізь вхідний патрубок у камеру датчика і звідти відсмоктується у молокопровід. При заповненні молока камери датчика поплавок піднімає головку плунжера, скоба звільняється і під дією власної ваги падає. З цього моменту режим доїння контролює автомат. Більша частина молока через вихідний патрубок у кришці надходить у молокопровід. У верхньому положенні поплавок голка максимально відкриває калібрований отвір для відведення молока. При цьому поплавок в камері датчика коливається. Це забезпечує очистку отвору від забруднень.

При зменшенні інтенсивності молоковіддачі до 0,3 кг/хв. рівень молока в камері датчика знижується і воно продовжує відсмоктуватися тільки крізь калібрований отвір. Коли поплавок з голкою опускаються, отвір каналу штуцера суміщається з каналом штуцера, з'єднаним з силовим вакуумпроводом. При цьому вакуум поширюється в ліву частину пневмоциліндра машинного додоюван-

ня. Поршень та шток його переміщуються вправо і відтягують доїльні стакани вниз із зусиллям 52 Н, що забезпечує режим додоювання. При зниженні швидкості молоковіддачі до 0,17 кг/хв. канал штуцера суміщається з отвором штуцера атмосферного тиску. Одночасно опускається клапан, закриває отвір у кришці корпусу, відключаючи колектор від вакуумпроводу. Крізь прорізь у колекторі в піддійковій камері доїльних стаканів надходить атмосферне повітря. Воно через штуцер потрапляє також у ліву половину циліндра додоювання і відтягує стакани, а з правої частини циліндра повітря відсмоктується. Внаслідок цього шток пневмоциліндра додоювання переміщується вліво і піднімає стакани над підлогою, а інший циліндр повертає стрілу з доїльним апаратом і виводить маніпулятор із станка.

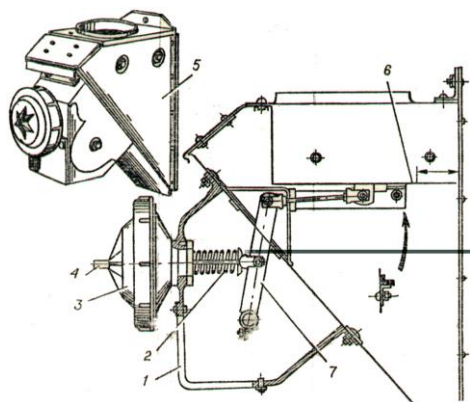
Кормороздавач доїльної установки складається з приймального бункера, ланцюгово-шайбового транспортера, що розташовано в трубі, дозаторів з накопичувачами, зворотних роликів і системи керування. Сітка в приймальному бункері запобігає потраплянню в корм сторонніх домішок. Привод транспортера складається з електродвигуна, редуктора, зірочок і напрямних, натяжного шківів і системи натягнення.

На валу редуктора встановлено запобіжну муфту. Приймальний бункер завантажують вручну. Він кріпиться на рамі приводної станції і зв'язаний з кінцями труб петлями транспортера. Кінець труби транспортера, по якій ланцюг переміщує корм з бункера, з'єднаний з його нижньою частиною. На цьому рівні труба підходить до лінії годівниць. Тут вона відвідним роликом повертається догори під кутом 90° і піднімається до рівня приймальних камер-дозаторів. Далі трубопровід проходить під дозаторами, утворюючи П-подібну петлю і повертається в верхній частині приймального бункера так, що скребковий ланцюг проходить вище рівня концентратів. Проходячи протилежну стінку бункера, ланцюг охоплює ведучу зірочку, натяжне колесо і, охоплюючи гладку канавку ведучої зірочки, повертається в нижню частину бункера. Кут охоплення ланцюга транспортера ведучої зірочки 90° , натяжного колеса — 180° .

Ведуча зірочка приводиться в обертання від електродвигуна через черв'ячний редуктор. Вал електродвигуна з'єднаний з валом редуктора клинопасовою передачею. Натяжне колесо, яке призна-

чено для натягнення ланцюга, підвішене на пружині, яка безперервно натягує ланцюг на ділянці після ведучої зірочки. Корм висипається в труби дозаторів через отвори в нижній частині труб транспортера. В схему керування електродвигуном приводної станції включений мікроперемикач, змонтований в трубі кінцевого дозатора. Після заповнення дозаторів приводна станція автоматично вимикається.

Дозатор кормороздавача (рис. 4) складається з корпусу 1 і пневмокамери 3 з пультом керування. Принцип роботи дозатора наступний. Під дією пневмосигналу переміщується лоток 6 до задньої стінки дозатора. В щілину, що утворилась, зсипається порція корму, яка по похилій площині задньої стінки дозатора зсипається в годівницю.



1 – корпус; 2 – пружина; 3 – пневмокамера; 4 — патрубок, 5 – загальний вид дозатора з пневмокамерою; 6 – лоток; 7 - важіль

Рисунок 4 – Дозатор кормороздавача

При зміні пневматичного сигналу лоток під дією пружини 2 переміщується до передньої стінки дозатора, просуваючи до неї нову порцію корму. Порція корму, що видається за один хід лотка 6, не регулюється. Число ходів лотка, від якого залежить кількість корму, встановлюється дояркою поворотом на визначений кут покажчика пульта. Пульт складається з корпусу з закріпленими на ньому пневмокамерою нерухомого диску і основи з собачкою. Для подачі корма доярка повертає показник пульта керування. Пульт керування подає пневматичні сигнали через систему трубопроводів і пульсопідсилювачів до пневмокамери 3 дозаторів, яка забезпечує

видачу через дозатор на кожний пневмосигнал однієї порції корма. При повороті на певний кут показника одночасно повертається диск пневмокрана і з'єднує пульсатор з вакуумпроводом. Пульсатор через пульсопідсилювач по трубопроводам подає пневмосигнал до пульсопідсилювача і до пневмокамери пульта. Мембрана пневмокамери 3 переміщує шток і важіль 7, який повертає на деякий кут вал. Останній, повертаючись, переміщує кінець важеля з собачкою в зачеплення з одним із зубів показчика. Від вільного повертання показник утримується собачкою. При зміні пневмосигнала (з вакууму на атмосферний тиск) пружина 2 через важіль 7 повертає на деякий кут показник і зв'язаний з ним через вал диск пневмокрана. Коли показчик повертається на один оберт, пневмокран від'єднує пульсатор від вакуумпровода і видача корма припиняється. Після видачі певного числа порцій (в залежності від кута повороту показчика) пульт керування автоматично припиняє подачу сигналів і видача корма припиняється.

Технологічна лінія доїльної установки призначена для транспортування молока в молочне відділення; розміщення пульсаторів і подачі вакууму до них; подачі розчину, що промиває доїльні апарати, подачі води до розбризкувачів для підмивання вимені. Вона містить молокопровід з колекторами для підключення доїльних апаратів. Вхід в молочне приміщення здійснюється пластмасовими трубами, які прокладені в тунелі. Молокопровід закінчується системою елементів для з'єднання з повітророзподілювачем. Доїльна установка УДА-16 включає два основних відділення: доїльний зал і молочну.

Обладнання молочного відділення приймає молоко з молокопроводів, здійснює його очищення, охолодження й подачу в місткість для зберігання. Комплектується воно двома молочними насосами, один працює при доїнні і обидва при промиванні.

Лінія промивання зібрана із скляних і металевих труб, з'єднаних муфтами відводів шлангів і промивних голівок.

Командний прилад блока керує роботою електромагнітних клапанів, які в свою чергу пропускають чи не пропускають повітря або вакуумметричний тиск в пневмокамери вентилів та кранів. Кнопка-лампочка запуску командного приладу розташована на кришці коробки пульта керування, індикатор – на її боковині. Індикатор має рукоятку, за допомогою якої здійснюється доступ до

програми з метою установки в початкове положення або перестановки положень програми. Електроводопідігрівач підігріває воду до температури 40... 45° для підмивання вимені і мийний розчин в період циркуляційного промивання до 75°. Шафа керування роботою водопідігрівача укомплектована термометром, пускозахисною апаратурою, пакетним вимикачем, перемикачем програми.

Робочий процес доїльної установки УДА-16А складається з трьох режимів: прополіскування перед доїнням, власне доїння і промивання після доїння.

Режим переддоїльного прополіскування передбачає прополіскування всіх молокопроводних шляхів і переналадку з режиму промивання в режим доїння. Для підготовки до переддоїльного прополіскування в доїльному залі необхідно заکیلцювати молокопровід з лінією промивання (відкрити затискач на шлангах); з'єднати доїльні стакани з промивними голівками; зафіксувати в верхньому положенні голівки пневмодатчиків маніпуляторів доїння підйомом з поворотом упорної втулки. З цією ж метою в молочній відключити подачу холодоносія до охолоджувача молока; перемикач шафи керування встановити в положення «Промивання».

Режим доїння. В фільтр встановлюється промитий фільтруючий елемент або новий. Від'єднується молокопровід від лінії промивання, а доїльні стакани від промивних голівок; фільтр з'єднують з охолоджувачем, а охолоджувач - з місткістю, подають в охолоджувач холодоносії. Після перевірки готовності доїльної установки до роботи оператор з робочого місця за допомогою дистанційного керування відкриває входні ворота доїльних станків і запускає корів; зачиняє входні ворота; включає дозатор, що подає комбікорм в годівниці; виконує санобробку вимені; масажує вим'я; здоює перші струмені молока в кухоль, що закритий чорною сіткою; надіває доїльні стакани на дійки вимені, переходячи по черзі до наступної корови. Молоко, що видоюється, транспортується по молокопроводу в молокоприймач, з якого молочним насосом через фільтр і пластинчастий охолоджувач подається в молочний танк. Після закінчення доїння відбувається автоматичне зняття доїльних стаканів. Оператор перемикає пульт керування кормороздавачем з положення „автомат“ на положення „вимкнено“, відкриває вихідні ворота і випускає корів. Пропускна спроможність установки 70...75 корів за годину.

Режим промивання після доїння. Після закінчення доїння доїльні автомати і систему збору та первинної обробки молока звільняють від залишків молока. Для цього доїльні стакани з'єднуються з промивними голівками; голівки пневмодатчиків піднімаються на упори; відкриваються затискачі, які з'єднують молокопровід з промивним трубопроводом, кінці шлангів якого піднімаються над кромкою ванни; вмикаються молочні насоси до повного звільнення молокоприймальника. У ванну заливають 20 л холодної води і опускають в неї кінці всмоктувальних шлангів промивної лінії. Після спорожнення ванни і молокопроводів від води вмикається молочний насос і працює до повного спорожнення молокоприймальника. Промивання молокопроводних шляхів установки виконують наступним чином. Згідно операційної карти оператор готує мийно-дезінфікуючий розчин, ванну заповнюють холодною водою, туди ж занурюють кінці всмоктувальних шлангів промивної лінії і натискають кнопку командного пульта при положенні „Промивання“ перемикача шафи керування. Промивання здійснюється в автоматичному режимі згідно заданої програми.

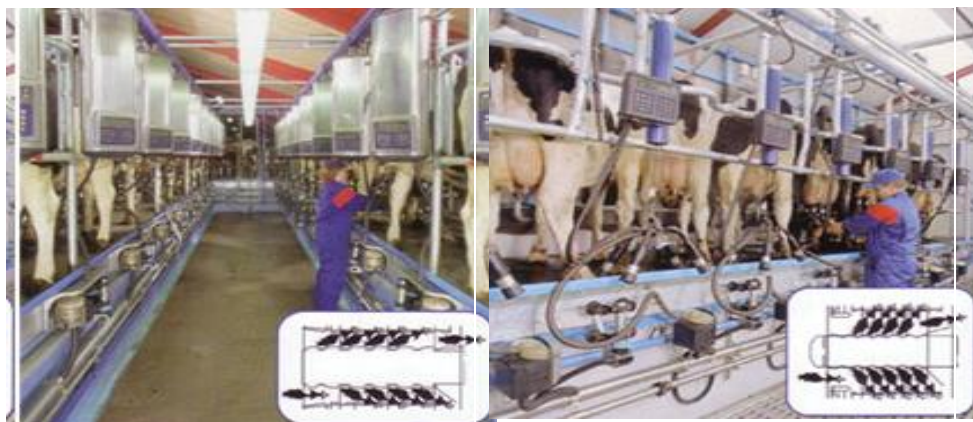
Основні правила експлуатації доїльних установок полягають в проведенні технічного обслуговування доїльних апаратів і обладнання доїльної установки, магістральних вакуумпроводів, молокопроводів і іншого обладнання, а також усунення несправностей. Для збільшення строку служби гумових деталей їх замінюють, а знятий з доїльних апаратів і добре промитий комплект складають на „відпочинок“. Дійкову гуму, мембрану замінюють через 3...4 тижні, молочні шланги і вакуумні трубки – через тиждень. Для зберігання змінної та запасної гуми використовують спеціальні шафи. При експлуатації доїльних апаратів необхідно слідкувати за міцністю дійкової гуми; поява на ній отворів порушує роботу доїльного апарата і приведе до потрапляння молока через міжстінкові камери в пульсатор. В процесі експлуатації доїльних установок найбільш часто трапляються несправності вакуумних насосів і доїльних апаратів. Вакуумний насос, що нормально працює, повинен забезпечувати роботу всієї установки при ввімкненні всіх доїльних апаратів без зниження вакууму. Зниження вакууму в системі може трапитися через знос вкладишів і втулок ротора вакуумного насоса. Зношені вкладиші і втулки замінюють на нові. Несправність доїльних апаратів обумовлена зносом їх гумових деталей або неправильним

збиранням пульсатора, колектора та доїльних стаканів. Доїльний апарат не працює, якщо в камерах постійного вакууму пульсатора і колектора немає достатнього розрідження (вакууму). Якщо пульсатор не працює при наявності вакууму, необхідно перевірити герметичність з'єднання кришки і пульсатора. Пульсатор погано працює при наступних несправностях: ослаблена гайка стрижня пульсатора або невірно надіта мембрана; гвинт, що регулює частоту пульсацій, повністю відвернутий або завернутий; засмічені отвір в мембрані і канали в кришці і корпусі, що з'єднують дві камери змінного тиску пульсатора. Для усунення несправностей пульсатор розбирають, чистять та регулюють. Іноді пульсатор працює при перегнутому шлангу змінного вакууму і зачиненому молочному шлангу, а при підключенні доїльних стаканів він припиняє роботу. В цьому разі несправність слід шукати в доїльних стаканах і колекторі. Найбільш характерні з цих несправностей розрив шлангів і діркової гуми; їх засміченість і порушення герметичності з'єднання; зісковзування трубок змінного вакууму з колектора або доїльних стаканів; порушення герметичності кришки і корпусу колектора. Робота колектора може бути порушена або зовсім припинена, якщо сильно зношена його мембрана, витягуючись, вона не в змозі підняти стрижень з клапаном догори. В цьому випадку необхідно змінити мембрану. Порвані шланги замінюють на нові, а засмічені чистять щітками і старанно промивають.

Особливості доїльного залу «Ялинка 30°»(рис. 5, а). У доїльних залах корову встановлюють під кутом 30° до доїльної ями. Приєднання підвісної частини до вимені корови здійснюється збоку. Конструкція доїльного залу забезпечує комфортні умови доїння, зручне положення підвісної частини й гарний огляд вимені. Ворота, що широко відкриваються, рухливий грудний упор і зигзагоподібний задній упор – все це полегшує рух корів, дає їм почуття безпеки й забезпечує правильне положення під час доїння.

Особливості доїльного залу «Ялинка 50°» (рис.5, б). У доїльних залах корову встановлюють під кутом 50° до доїльної ями, що забезпечує легкий доступ до вимені при доїнні ззаду, зигзагоподібний грудний упор чітко визначає стійло-місце кожної корови, а ширина платформи доїльного залу дозволяє здійснювати швидкий і зручний вхід і вихід корови. Зигзагоподібна верхня й зміщена ниж-

ня частини заднього упору фіксують положення корови, забезпечуючи операторові безпечний і легкий доступ до вимені.



а

б

Рисунок 5 – Фрагменти доїльних установок «Ялинка 30°» (а) та «Ялинка 50°» (б)

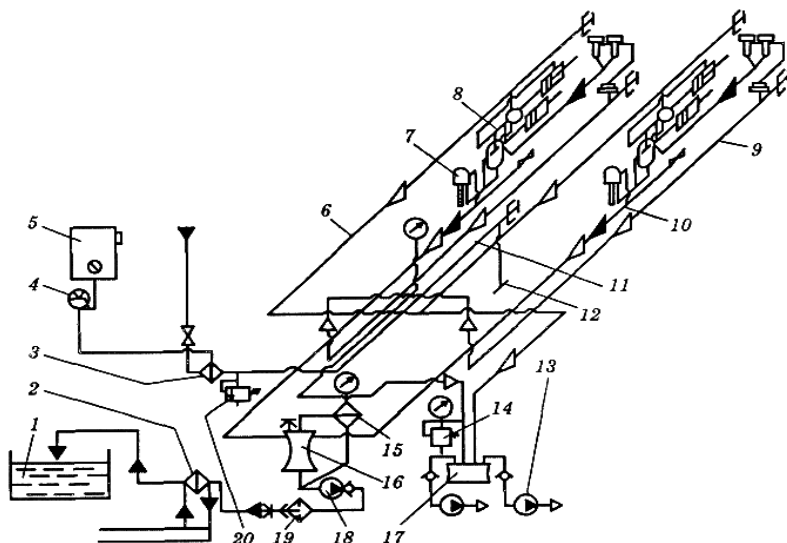
Нова функція доїльних залів «Ялинка 30°» та «Ялинка 50°» – фронтальний вихід. Ця функція дозволяє одночасно випускати з доїльного залу всіх корів, що перебувають на одній стороні залу, що підвищує продуктивність великих доїльних залів. Пакет додаткового устаткування може містити в собі захисний екран і устаткування для годівлі корів у залі, а компактна й гладка окантовка доїльної ями забезпечує операторові зручний доступ до вимені. Для захисту устаткування від шкідливого впливу навколишнього середовища стійла доїльних залів виготовляються зі сталі, оцинкованої гарячим способом.

2.3.2 Доїльний агрегат «Тандем-автомат» УДА-8А

Доїльний агрегат «Тандем-автомат» УДА-8А (рис. 6) з індивідуальними станками дає змогу здійснювати індивідуальний облік молока, транспортувати його в молочне відділення, фільтрувати, охолоджувати і тимчасово зберігати в охолодженому стані.

Такі установки доцільно використовувати на тих фермах, де тварини істотно різняться за продуктивністю і швидкістю молоковіддачі. Розміщення в індивідуальних станках дає змогу враховувати індивідуальні особливості доїння корів, впускати у станок і ви-

пускати тварин незалежно від інших, що особливо важливо для племінних ферм. Робочим місцем оператора машинного доїння є траншея глибиною 0,7...0,8 м, що значно поліпшує умови його роботи. На дно траншеї покладено дерев'яну решітку, а з боків розміщено кронштейни, до яких прикріплено оцинкований вакуум-провід.

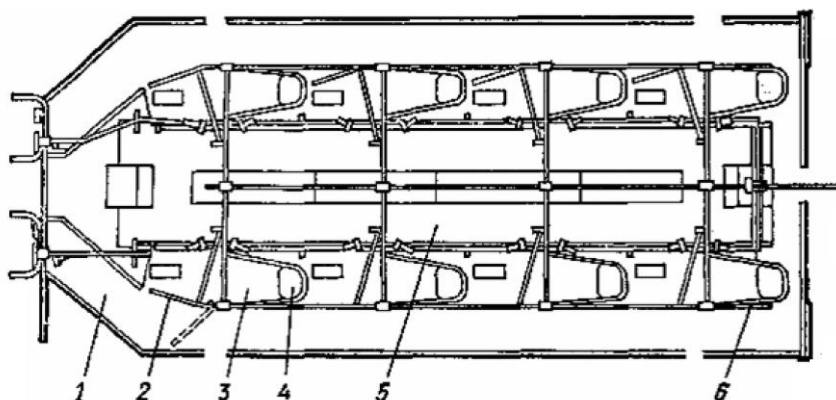


1 – резервуар-охолодник молока; 2 – пластинчастий охолодник; 3 – електроводонагрівач; 4 – термометр; 5 – пульт керування; 6 – силовий вакуум-провід; 7 – лічильник молока; 8 – маніпулятор доїння; 9 – технологічний вакуум-провід; 10 – молокопровід; 11 – водопровід лінії підмивання вимені; 12 – розбризкувач; 13 – вакуумний насос; 14 – вакуум-регулятор; 15 – запобіжна камера; 16 – молокозбірник; 17 – вакуумний балон; 18 – молочний насос; 19 – фільтр; 20 – запобіжний клапан

Рисунок 6 – Структурно-функціональна схема доїльного агрегату УДА-8А «Тандем-автомат» (режим доїння)

Установка (рис. 7) складається з двох секцій, розміщених вздовж траншеї по чотири індивідуальні станки в кожній. Кожен станок має ворота для впускання і випускання корови. Відкривають і закривають їх за допомогою важільного механізму з пневматичним приводом.

Система роздавання кормів забезпечує транспортування їх із бункера до годівниць ланцюгово-шайбовим конвеєром та видавання в годівниці за допомогою напівавтоматичних дозаторів. Дозатори діють від пневматичних пульсаторів.



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

Рисунок 7 – Загальна схема доїльного залу агрегату УДА-8А «Тандем-автомат»

Уніфікована вакуумна установка УВУ-60/45 працює в режимі $60 \text{ м}^3/\text{год.}$ і забезпечує роботу доїльних апаратів, дозаторів кормороздавача та системи керування дверима доїльного залу, а також транспортування молока, промивання доїльної апаратури і молочного обладнання.

Доїльна апаратура кожного доїльного станка складається з доїльного апарата МД-Ф-1 та лічильника молока УЗМ-1А. У періоди між доїннями апаратуру підвішують на кронштейни, розміщені на стінках траншеї. Скляний молокопровід із патрубками для під'єднання шлангів від лічильників прикріплено до вакуумпроводу. Зверху станків (на висоті 1400 мм) розміщений скляний трубопровід для підведення води і розчинів до промивних головок для стаканів доїльних апаратів. Поряд із водопроводом прокладено металевий оцинкований повітропровід із патрубками для під'єднання шлангів, якими очищене повітря підводиться до пульсаторів. Вздовж осі траншеї над станками проходить металевий оцинкований трубопровід подачі води на розбризкувачі для підмивання вимені.

У молочному відділенні розміщене уніфіковане обладнання молочної лінії (молокозбірник, відцентровий насос, фільтр, пластинчастий охолодник), а також обладнання циркуляційного промивання (працює в автоматичному режимі). Останнє включає бак, дозатор мийних розчинів, блок керування та водонагрівач.

В процесі підготовки доїльної установки до роботи споліскують доїльну апаратуру і систему молокопроводу. Для цього вмикають вакуумні насоси і перевіряють рівень вакууму (47 ± 1 кПа). Кнопкою „Старт“ вмикають автомат промивання (має засвітитися сигнальна лампочка у кнопці). Впевнившись, що у бак автомата промивання надходить гаряча вода, повільно відкривають засувку над запобіжною камерою і молокозбірником. Споліскування виконується автоматично і триває 15 хв. За цей час оператор впускає першу групу корів на переддоїльний майданчик.

Після споліскування (гасне сигнальна лампочка) обладнання перемикають у режим доїння. Для цього перемикач на блоці керування молочним насосом встановлюють в положення „1“ і від'єднують від молочного фільтра перехідник циркуляційного трубопроводу. Виймають напрямний каркас із корпусу фільтра, надівають на нього чистий фільтрувальний елемент і встановлюють його на місце в корпус. Молочний рукав переносять із перехідника (перехідник заглушують ковпачком) до фільтра, а рукав від охолодника з бака автомата промивання кутником приєднують до резервуара для зберігання молока. Відкручують кран подачі води до водонагрівача, встановлюють перемикач шафи керування у положення „Доїння“, вмикають насос подачі холодної води, знімають доїльні стакани з мийних головок, перекривають затискачі на шлангах, що з'єднують молокопровід із лінією промивання.

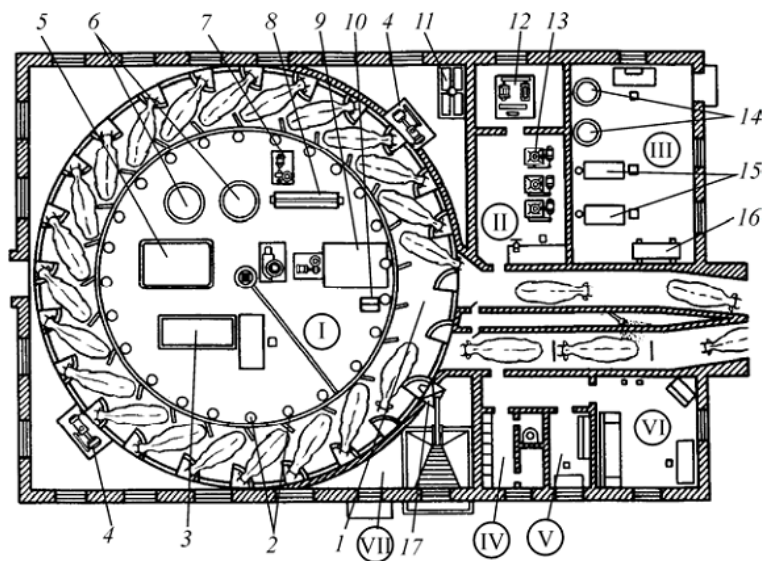
Автоматизовану доїльну установку УДА-8А обслуговує один оператор. Під час доїння він відчиняє вхідні ворота станків однієї з двох секцій і вхідні ворота переддоїльного майданчика з того самого боку, з якого заходять чотири корови. Після кожної корови зачиняє вхідні ворота відповідного станка, а після четвертої корови – і вхідні ворота переддоїльного майданчика. Почергово готує корів, що знаходяться у станках, до доїння, переводить ручку крана маніпулятора у крайнє ліве положення, підводить доїльні стакани під вим'я і швидко надіває їх на дійки, злегка натискає вниз важіль маніпулятора і перемикає ручку крана маніпулятора у крайнє праве

положення. Доїння, додоювання корови, знімання і виведення доїльного апарата з-під вимені корови виконується автоматично. Пропускна спроможність установки 60...65 корів за годину.

Далі оператор впускає корів у другу секцію і повторює перелічені операції. Видоєних корів оператор випускає зі станка, відчинивши вихідні ворота. У звільнений станок впускає наступну корову. Так технологічний процес повторюється до завершення доїння групи корів.

2.3.3 Доїльний агрегат УДА-100 «Карусель».

Круговий доїльний зал «Карусель» (рис. 8) був сконструйований і побудований вперше на молочній фермі Уолкон-Гордон (штат Нью-Джерсі, США). На установках типу «Карусель» оператори обслуговують станки зсередини або ззовні.



I – доїльний зал; II – машинне відділення; III – котельня; IV – кімната відпочинку; V – лабораторія; VI – гардероб і санвузол; VII – кормове відділення; 1 – доїльний станок; 2 – доїльні апарати; 3 – шафа для запасних частин; 4 – привід конвеєра; 5 – бак для відвійок; 6 – бак для молока; 7 – сепаратор; 8 – охолодник; 9 – молокоприймальний бак; 10 – пульт керування; 11 – бак-акумулятор холоду; 12 – холодильна машина; 13 – вакуумний насос; 14 – електроводонагрівач; 15 – паровий котел; 16 – бойлер; 17 – бункер-дозатор комбікормів

Рисунок 8 – Схема розміщення обладнання доїльного агрегату УДА-100 «Карусель» із станками типу «Ялинка»

Доїльна установка являє собою кільцевий конвеєр (внутрішній діаметр – 12 м, зовнішній – 15 м) на платформі якого розміщено 16 доїльних станків. Потужність приводу платформи 4 кВт від мотор-редуктора 4 з безступінчастим варіатором, що забезпечує частоту обертання платформи: один оборот за 6...14 хв. До складу агрегату входять також кормороздавач, маніпулятори доїння, молокопровід, вакуумна установка з повітропроводом, пункт санітарної обробки вимені, системи електропроводів та керування.

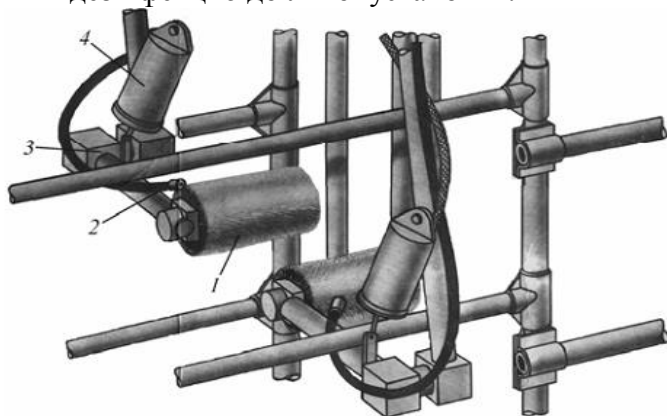
Автомат керуванням доїння забезпечує:

- обмивання вимені теплою водою з використанням щіток;
- керування конвеєром за допомогою 6 датчиків;
- зупинку платформи, якщо корова за період її оберту не повністю віддала молоко (маніпулятор доїння не зніме доїльні стакани з дійок), або ж не встигла зайти в станок із санітарного пункту чи зійти з платформи після доїння;
- реєстрацію звільнення платформи коровою;
- вмикання в роботу обладнання (розбризкувача води, щіток, обдування теплим повітрям) санітарної обробки корів;
- закривання воріт санітарного пункту.

Доїльна установка УДА-100 «Карусель» з доїльним майданчиком карусельного типу, на якому розміщуються корови і знаходиться доїльне устаткування, призначена для безперервного доїння корів на молочнотоварних фермах і комплексах промислового типу, транспортування видоєного молока в молочне приміщення, фільтрації, охолодження його і подачі в ємність для зберігання; дозволяє доїти корів в ритмі конвеєра, що створює умови для автоматизації процесу доїння. Пропускна спроможність установки 100 корів за годину. Оператори, що обслуговують поголів'я знаходяться всередині установки.

Якнайкращі умови для застосування установки – на фермах з безприв'язним утриманням тварин. На доїльній установці передбачені наступні технологічні операції: підготовку установки до доїння; підгін корів на переддоїльний майданчик; впуск корів на переддоїльний майданчик; впускання корів на установку УОВ-Ф-1 для автоматичної санобробки вимені за допомогою циліндрових щіток 1 (рис. 9); впускання корови в доїльний верстат конвеєра; здоювання перших струменів молока і надівання доїльного апарату; автоматизоване доїння, додоювання, знімання доїльного апарату.

ту після припинення молоковіддачі; вимір молока, надоеного від кожної корови (при контрольних доїннях); транспортування молока в молочне приміщення; фільтрацію молока; охолодження молока і подачу його в ємність для зберігання; випуск корови з доїльного верстата після закінчення доїння і знімання доїльного апарату; промивання і дезінфекцію доїльної установки.



1 – циліндрова щітка; 2 – шланг для подачі води; 3 – привід; 4 – пневмоциліндр

Рисунок 9 – Фрагмент установки УОВ-Ф-1 для обмивання вимені

Під час доїння агрегат УДА-100 обслуговують оператор і скотар. Відповідно до графіка, скотар підганяє чергову групу корів на переддоїльний майданчик і направляє їх в пункт санообробки доїльного агрегату.

При вході чергової корови в доїльний станок на платформі оператор на пульті керування дозатором встановлює задану норму видачі комбікорму. Потім він піднімає головку пневмодатчика, встановлює її на скобу, а доїльні стакани – на дійки корови і регулює підвісну частину доїльного апарата так, щоб забезпечити однаковий натяг усіх молочних трубок.

У режимі доїння, молоко від доїльних апаратів по двох незалежних кільцевих молокопроводах поступає в молокоприймальник, і далі відкачується молочними насосами в ємність для зберігання молока.

Машинне додоювання корів і знімання доїльних стаканів із вимені виконується автоматом без участі оператора. В пункті сан-

обробки обмивання вимені наступної корови почнеться лише після того як відповідний датчик просигналізує про вихід з платформи чергової корови.

Промиванням установки керує система автоматичного промивання, уніфікована з доїльною установкою АДМ-8А. Миючий розчин або вода з бака промивання поступають до технологічної лінії, встановленої на кільцевій платформі, звідки через доїльну апаратуру поступає на два кільцеві молокопроводи і потім в молокоприймальник. Для промивання пластинчастий охолоджувач доїльної установки УДА-100А підключається між молочним насосом і баком для промивання. Промивання здійснюється під тиском, що створюється молочним насосом, а вода або миючий розчин поступає до бака промивання, а потім, залежно від програми, в каналізацію або на повторний круг циркуляції. Програма встановлюється на пульті керування.

TURN-STYLES HBR – доїльні зали «Карусель» (рис. 10) роторного типу модифікації «Ялинка» (дояр перебуває всередині) можуть вміщати від 16 до 40 стійл і призначені для ферми із середнім і великим поголів'ям худоби. HBR забезпечує зручне розміщення корів, що підвищує результати доїння. Додаткове устаткування для годівлі тварин у залі забезпечує реалізацію комплексної стратегії годівлі у випадку використання частково змішаного раціону, а також може використовуватись для згодовування концентрованих кормів під час пасовищного сезону або для роздавання додаткового корму.

Розділові ворота забезпечують швидкий вхід і вихід тварин. Система спроектована для максимальної оптимізації робочих умов дояра, включаючи гарний огляд і зручність доступу до вимені для очищення дійок і приєднання доїльного апарата.

Найбільш доцільно доїльні зали «Карусель» встановлювати на великих молочнотоварних фермах із загальним поголів'ям дійної череди більше 1000 тварин. Оператор і доїльне устаткування перебувають всередині платформи, доїльні апарати підключаються збоку.

Процес зміни тварин, а, відповідно, і доїння відбувається беззупинно, більше не потрібно часу для очікування при зміні груп. Платформа рухається з однією встановленою швидкістю, установ-

лена система придушення вакууму для того, щоб не провокувати стресову поведінку корів.

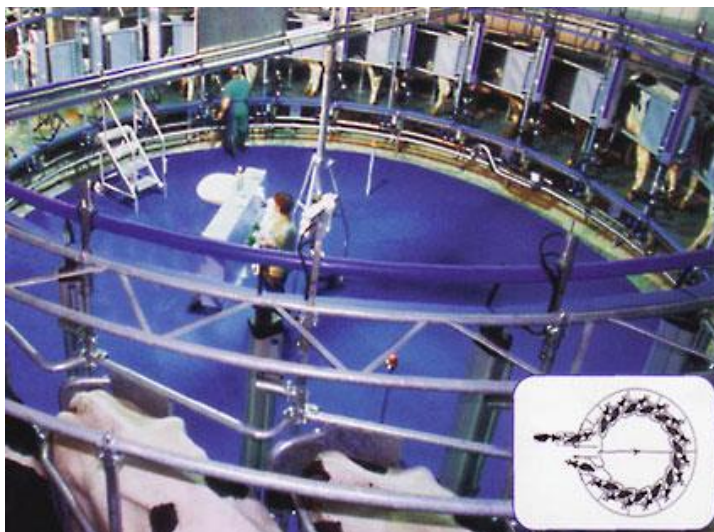


Рисунок 10 – Фрагмент доїльного залу TURN-STYLES HBR

Також при використанні автоматизації процесу доїння може використовуватися функція зупинки обертання платформи на випадок, якщо корова наближається до виходу, але доїння ще не закінчене. Доїльний зал розрахований на 28 доїльних місць працює на 1 приводі та 2 моторах. Доїльний зал, розрахований на 30 доїльних місць і більше, працює на 2 приводах і 2 моторах. Доїльний зал «Карусель» оснащений високотехнологічною обертовою головкою – пристроєм, через який проходить вакуум-провід й молокопровід. Тривалість одного оберту – 6,5...18 хвилин.

Доїльний зал *TURN-STYLES PER* компанії ДеЛаваль може використовуватися як у фермерських господарствах, так і для промислового виробництва молока (рис. 11).

Доїльний зал *TURN-STYLES PER* – доїльний зал роторного типу з паралельними стійлами (від 20 до 60 стійл) і зовнішнім розташуванням оператора забезпечує максимальну продуктивність роботи дояра, навіть, якщо потрібно доїти поголів'я в 500 або 2000 корів. Цей доїльний зал створює безперервний потік корів від накопичувача до виходу з доїльного залу. Він дозволяє тугодійним

коровам залишатися на платформі ще один оберт без порушення процесу доїння.



Рисунок 11 – Фрагмент доїльного залу TURN-STYLE PER

У доїльному залі «Європаралель» (рис. 12) корови розміщуються паралельно одна одній, задньою частиною до доїльної ями. Стійлове устаткування, виконане з оцинкованої сталі, відрізняється надійністю й практичністю.

Спеціальний задній упор охороняє персонал від травм, викликаних ударами ратиць протягом доїння. Система індексації (притиску) дозволяє притискати корів до краю доїльної ями для зручного розміщення при доїнні. Мінімальна відстань між доїльними апаратами заощаджує сили й час оператора при переміщеннях під час доїння.

За допомогою потужних пневмоприводних циліндрів здійснюється керування вихідними воротами під час заповнення залу, індексації тварин і виходу із залу. Приєднання підвісної частини відбувається позаду корови, що дає гарний огляд і доступ до дійок вимені. Шийні роздільники можуть бути зафіксовані в трьох різних положеннях, щоб не робити тиску на чутливі частини тіла тварини. Індикація корів дозволяє розташовувати тварин у положенні, зручному для доїння. Потім, після закінчення доїння, вихідні ворота піднімаються, і корови одночасно залишають зал, надаючи наступній групі можливість для заходу.



Рисунок 12 – Фрагмент доїльної установки «Європаралель»

Вихід здійснюється за допомогою ротаційних воріт. Доїльні зали «Європаралель» забезпечують високу пропускну здатність, завдяки широкій зоні входу й швидкому виходу. На доїльні місця корови попадають із накопичувача за допомогою механічного або електричного підганяльника. Тварини притискаються ближче до гнойових лотків, це сприяє підтримці чистоти в залі. Устаткування доїльного залу містить у собі:

- молочні пости;
- систему керування процесом доїння й промивання;
- вакуумну установку й молокоприємник.

МС200 — це сучасна мікропроцесорна система керування молочним постом (рис. 13).

Система має безліч нових розширених функцій: дисплей показників надою і інтенсивності потоку молока, модернізовані програми пульсації з автоматичною стимуляцією вимені, пульсація, що контролюється молочним потоком, автоматичне знімання доїльного апарата по закінченні доїння, оповіщення про скидання доїльного апарата або низький надій, а також дистанційне програмування. Вона повністю контролює процес з моменту приєднання оператором доїльного апарата й до знімання по завершенні доїння.

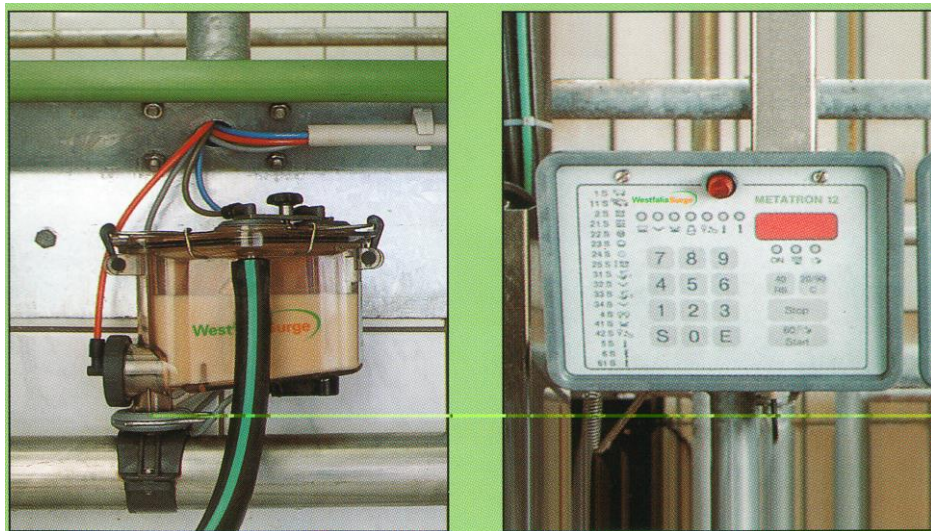


Рисунок 13 – Мікропроцесорна система керування молочним постом MC200

Система складається з декількох з'єднаних між собою модулів: Пульсатор-ідентифікатор, всередині якого встановлено електронний блок, що складається з мікропроцесора й програмного забезпечення, що контролюють пульсацію й процес доїння. Система оснащена сучасною програмою, що забезпечує вдосконалений алгоритм пульсації, включаючи стимуляцію вимені, контроль молочного потоку, настроювання будь-яких пропорцій і інтенсивності. Система має чотирицифровий дисплей і миготливі індикатори показань про надої і іншу інформацію. Датчик вільного потоку молока вимірює рівень потоку молока з використанням променів ближньої (довгохвильової) інфрачервоної (ІЧ) області спектра. Він повністю герметичний і не має рухомих частин. Молочний потік вільно проходить через внутрішню трубку датчика. Сигнали інтенсивності потоку потрапляють на головну схему керування пульсатора. Подвійний соленоїдний клапан сконструйований аналогічно пульсатору і містить більшість його механічних частин, але функціонує як контрольний клапан. Клапан отримує команди з пульсатора й керує вакуумним клапаном відключення. Сполучна коробка забезпечує зручне приєднання всіх модулів системи і містить у собі водонепроникні ущільнювачі і перемикач живлення.

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Способи доїння.
- 3 Класифікацію доїльних установок.
- 4 Призначення та аналіз основних показників (таблиця 1) доїльних установок УДА-16А УДА-8А та УДА-100А.
- 5 Призначення та принцип роботи основних вузлів доїльних установок УДА-16А УДА-8А та УДА-100А.

Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Призначення доїльних установок УДА-16, УДА-8А та УДА-100А

2.5.2 Основні вузли доїльних установок УДА-16, УДА-8А та УДА-100А

2.5.3 Технологічний процес доїльних установок УДА-16, УДА-8А та УДА-100А

2.5.4 Налагодження на різні режими роботи установки УДА-16А

Лабораторна робота № 15
**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ І
ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА**

МЕТА РОБОТИ - ознайомитись з призначенням, вивчити будову, принцип дії та основні регулювання обладнання для сепарації, охолодження та пастеризації молока.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки

Вивчити:

- зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги до первинної обробки молока [1, с. 551]

- вимоги до охолодників [3, с. 226].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги до первинної обробки молока;

- вимоги до охолодників.

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Зоотехнічні вимоги до машин і обладнання первинної обробки молока.

1.2.2 Санітарно-гігієнічні вимоги до машин і обладнання первинної обробки молока.

1.2.3 Які операції відносяться до первинної обробки молока?

1.2.4 Класифікація охолодників.

1.2.5 Процес розділення молока на вершки та відвійки.

1.2.6 Як регулюють жирність вершків?

1.2.7 Режими пастеризації.

1.2.8 Призначення танка-охолодника молока.

1.2.9 Послідовність операцій при вмиканні і установці пастеризатора.

1.2.10 Призначення пастеризаторів.

1.3 Рекомендована література

1 Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов: учебник/ С.В. Мельников. -Л.: Агропромиздат, 1985.-640с.

2 Белянчиков Н.Н. Механизация животноводства: учебн. пособие/ Н.Н.Белянчиков, А.И. Смирнов. - М.: Колос, 1983.-360с.

3 Вагин Б.И., Практикум по механизации животноводческих ферм: Учебн. пособие/ Б.И. Вагин, В.М. Побединский -Л.:Колос, 1983.-239с.

4 Технічний паспорт 93027 сепаратора-вершковідокремлювача, „Мотор Січ - 500” (УОР-181К-01).-2000.

2. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

2.1.1 Вивчити:

- призначення, будову та принцип дії сепараторів СОМ-3-1000, ОСП-3 та „Мотор Січ - 500” [1, с. 237...248 ; 2, с. 191...193; 4];

- призначення, будову та технологічний процес очисників-охолодників молока ОМ-1А, ТО-2А [1, с. 248...250];

- пастеризаційно-охолодні установки: будову та принцип дії ОПФ-1-300, ОПД - 1М [1, с. 221...234].

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Методичні вказівки до лабораторної роботи №15.

2.2.2 Молочні сепаратори СОМ-3-100 та ОСП-3.

2.2.3 Обладнання для очищення, охолодження та пастеризації молока ОМ-1А, ТО-2А, ОПФ-1-300 та ОПД-1М.

2.2.4 Наочні стенди.

2.2.5 Інструкція з охорони праці на робочому місці.

2.2.6 Література.

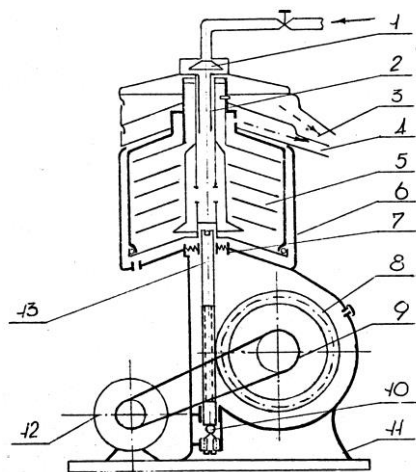
2.3 Теоретичні відомості

2.3.1 Сепаратори молока

До складу молока входять більше сотні різних компонентів. Вони поділяються на дві основні частини – вершки та відвійки. Вершки складаються з молочного жиру у вигляді жирових кульок різного розміру (1-10 мікрон). До складу відвійок входить вода, білки, молочний цукор та ряд інших речовин.

Сепаратор СОМ-3-1000 призначений для розділення молока на дві фракції: вершки та відвійки. **Сепаратор** (рис. 1) складається з корпусу 6, встановленого на станині 11, барабана 5, приймальної камери з поплавком 1, центральної трубки 2, збірника вершків 3,

Барабан сепаратора (рис. 2) складається з корпусу 1, пакета тарілок 3, тарілкотримача 4, верхньої розділювальної тарілки 7 з отвором 6 для виходу вершків, ущільнювального гумового кільця 8. Тарілки мають шипи висотою 0,35...0,4 мм та отвори. Завдяки цьому в зібраному пакеті тарілок між ними утворюються зазори та вертикальні канали 9. Між пакетом тарілок та тарілкоутримувачем також утворюються вертикальні канали 5.

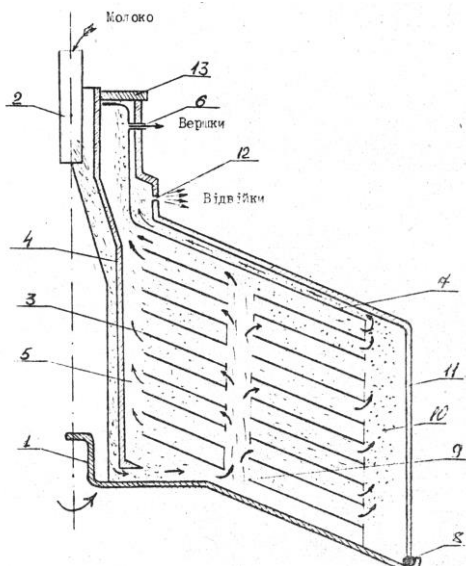


_____ – Молоко
 - - - - - – Вершки
 - . - . - – Відвійки

Рисунок 1 – Структурна схема сепаратора COM-3-1000

282

рядного упорного підшипника, сферичної шайби, упорного гвинта та гайки.



1 – корпус, 2 – центральна трубка, 3 – пакет тарілок, 4 – тарілотримач, 5 – вертикальний канал, 6 – отвір для виходу вершків, 7 – верхня роздавальна тарілка, 8 – ущільнювальне кільце, 9 – вертикальний канал, 10 – канал для відвійок, 11 – кришка барабана, 12 – отвір для виходу відвійок, 13 – гайка

Рисунок 2 – Конструктивно-функціональна схема барабана сепаратора COM-3-1000

Фрикційна муфта відцентрової дії забезпечує плавний розгін барабана під час пуску сепаратора. Молочний посуд призначений для приймання молока та відведення вершків та відвійок.

Під час роботи сепаратора молоко з молокопроводу надходить у приймальну камеру. Рівень молока в ній регулюється поплавком. З поплавкової камери молоко центральною трубкою 2 (рис. 2) і крізь отвори тарілотримача надходить під нижню тарілку з вертикальними каналами 9 і заповнює простір між тарілками барабана. Під дією відцентрової сили фракції молока з різною швидкістю рухаються до периферії барабана. Важчі (з більшою густиною) відвійки та механічні домішки рухаються з більшою швидкістю, притискуються до внутрішньої поверхні верхньої тарілки барабана і виходять за межі тарілки. Легші (з меншою густиною) вершки

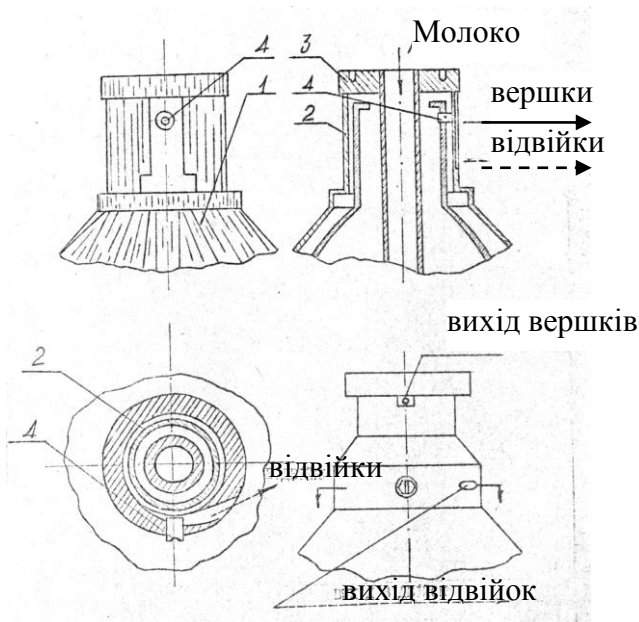
рухаються з меншою швидкістю. Вони осаджуються на зовнішню поверхню нижньої тарілки і рухаються до центру барабана. Таким чином між кожною парою тарілок утворюються два протилежно направлені потоки. Вершки біля тарілотримача піднімаються вгору і виходять крізь спеціальний отвір 6 барабана. В просторі 10 між кінцями тарілок та кришкою барабана механічні домішки відкладаються на стінках кришки барабана, а відвійки піднімаються каналом 10 вгору і крізь отвір 12 виходять в молочний посуд.

Найкраще сепарувати свіже неохолоджене молоко, а холодне слід підігрівати. Оптимальна температура сепарування молока 35...45 °С (308...318 °К). При зниженні температури в'язкість молока збільшується, білок і жир стають тягучими, що ускладнює відокремлення вершків. В разі значного збільшення температури (вище 45 °С) жирові кульки плавляться і робота сепаратора стає неможливою.

Забруднення та підвищення кислотності молока збільшують в'язкість і розділення погіршується. В сепараторі можна регулювати співвідношення вершків та відвійок в межах від 1/4 до 1/12 за допомогою положення гвинта-каналу 4 (рисунк 3) барабана. При вкручуванні гвинт 4 наближається до осі обертання барабана і відбір вершків відбувається в зоні з меншим напором. Вершків виходить менше, але жирність їх вища. При викручуванні регулювальний гвинт віддаляється від осі обертання і відбір вершків здійснюється із зони більшого напору. Вершків виходить більше при меншій жирності.

Регулюється також положення отвору для виходу вершків відносно кромки їх збірника. Нижній край отвору 6 (рис. 2) повинен бути на 2-3 мм вище кромки збірника. Якщо ця величина буде меншою, тоді вершки можуть потрапляти в збірник відвійок. Це регулювання виконується за допомогою гвинта нижньої опори вертикального валу 13 (рис. 1).

Перед сепаруванням молоко доцільно очищати. Домішки, що випадково потрапляють у молоко, маючи більшу від вершків густину, виходять разом з відвійками і відкладаються у кришці барабана. Тому періодично (приблизно через кожні 2 години роботи) внутрішню порожнину барабана треба очищати від бруду.



1 – кришка барабана сепаратора, 2 – верхня тарілка, 3 – гайка, 4 – регулювальний гвинт

Рисунок 3 - Конструкція регуляторів жирності вершків

Після роботи, не зупиняючи сепаратора, слід подати в барабан три-чотири літри відвійок, щоб видалити з нього залишки вершків. Потім крізь сепаратор пропускають холодну воду (температура 15...18 °C), розбирають барабан і промивають його. Всі деталі сепаратора, що контактують з молоком, треба промити й просушити. Промивають спочатку теплою водою, а потім прополіскують у гарячій.

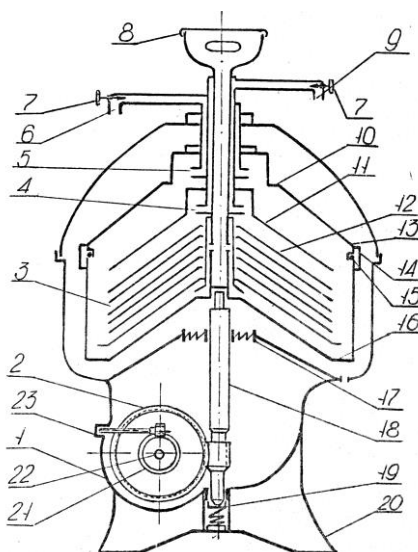
Гумові кільця миють у теплій воді. Їх треба оберегати від попадання на них мінерального масла, яке швидко руйнує гуму.

При збиранні барабана необхідно скласти тарілки відповідно до порядку номерів, щоб пакет тарілок був щільно затиснутим за допомогою затяжної гайки, яка загвинчується проти годинникової стрілки. В противному разі барабан буде обертатись нерівномірно, що може привести до аварії.

Сепаратор ОСП-3 призначений для розділення молока на вершки та відвійки. Одночасно відбувається очищення їх від механі-

чних домішок. Сепаратор має також пристрій для нормалізації молока за жирністю.

Сепаратор (рис. 4) складається із станини 19, приймально-відвідного пристрою 8, барабана 3, приводного механізму 1.



1 – приводний механізм, 2 – зубчасте колесо, 3 – барабан, 4 – напірний диск для вершків, 5 – напірний диск для відвійок, 6 – патрубок відвійок, 7 – вентиль, 8 – приймально-відвідний пристрій, 9 – патрубок вершків, 10 – напірна камера, 11 – розділювальна тарілка, 12 – верхня тарілка, 13 – кришка барабана, 14 – затяжне кільце, 15 – прокладка, 16 – основа барабана, 17 – верхній підшипник, 18 – вертикальний вал, 19 – радіально-упорний підшипник, 20 – станина, 21 – шестірня, 22 – горизонтальний вал, 23 – тахометр

Рисунок 4 - Структурна схема сепаратора ОСП - 3

Станина в верхній частині має чашу, а в нижній - масляну ванну. В чаші розміщений барабан та приймально-відвідний пристрій, в масляній ванні - приводний механізм. На нижній частині станини змонтований електродвигун.

Приймально-відвідний пристрій призначений для подавання молока в барабан та відведення під напором вершків та відвійок з барабана. Пристрій складається з поплавкової камери 8, центральної трубки, напірних дисків для відведення вершків та відвійок, патрубків відведення вершків 9 та відвійок 6. Приймально-

відвідний пристрій має вентиля 7 для регулювання жирності вершків.

Барабан складається з основи 16, кришки 13 та зтяжного кільця 14. В барабані розмішені тарілотримач, нижня тарілка, пакет проміжних тарілок, верхня 12 і розділювальна тарілка 11.

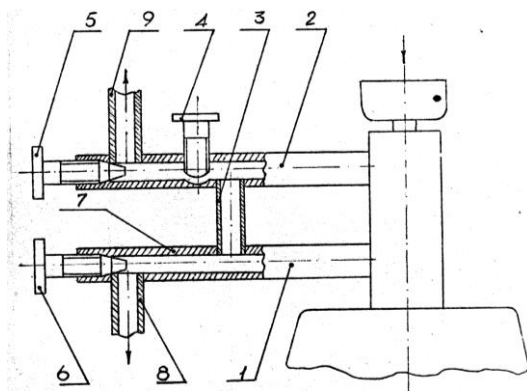
Герметичність між кришкою та основою забезпечується гумовою прокладкою 15. Зверху до кришки барабана за допомогою зтяжного кільця притискається кришка напірної камери 10.

Привод складається з фрикційної відцентрової муфти, горизонтального 22 та вертикального 18 валів. Відцентрова муфта передає обертання від електродвигуна на горизонтальний вал. Зубчасте колесо 3 входить в зчеплення з вертикальним валом 18, а шестірня 21 обертає тахометр 23, за допомогою якого визначається частота обертання барабана.

Процес розділення молока в даному сепараторі майже такий, як і в сепараторі СОМ-3-1000, лише відведення вершків та відвійок з барабана дещо інше. В барабані між верхньою 10 та розділювальною 9 тарілками встановлено напірний диск 4 для вершків, а в напірній камері 8 (рис. 4) - диск 5 для відвійок. Напірні диски мають канали, направлені по спіралі від периферії диска до центрального отвору. Для проходу відвійок в горизонтальній перегородці горловини барабана є вертикальні отвори. Вершки та відвійки, що обертаються разом з барабаном, захоплюються дисками і виводяться під тиском з сепаратора. Напірні диски створюють тиск 150...250 кПа.

Жирність вершків регулюється вентилями на виході вершків та відвійок. Пристрій для нормалізації молока встановлюють в приймально-відвідному обладнанні (рис. 5).

Для нормалізації жирності молока краном 4 відповідну частину вершків направляють з'єднувальною трубою 3 в корпус нормалізатора 7, яким виходять відвійки. Тут вершки змішуються з відвійками і нормалізоване молоко відводиться патрубком 8. При нормалізації молока відхилення за вмістом жиру не повинно перевищувати 0,1% .



1 – патрубок для відвілок, 2 – патрубок для вершків, 3 – з’єднувальна трубка, 4 – регулювальний кран, 5 , 6 – вентилі регулювання жирності вершків, 7 – корпус нормалізатора, 8 – патрубок для виходу нормалізованого молока, 9 – патрубок для виходу вершків

Рисунок 5 – Пристрій для нормалізації молока

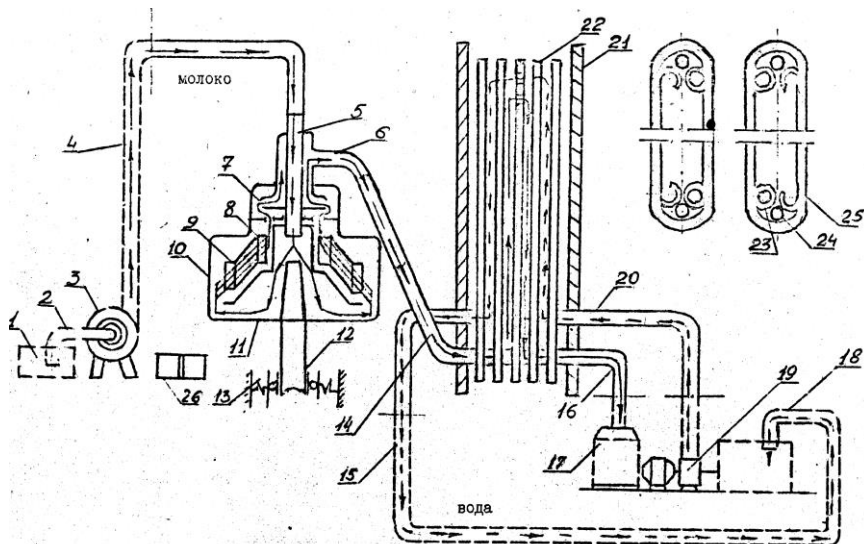
Таблиця 1 - Технічна характеристика сепараторів

Показник	СОМ-3-1000	ОСП-3
Продуктивність, л/год	1000	3000
Кількість тарілок в барабані, шт.	56	80-90
Частота обертання барабана, хв. ⁻¹	8100	65000
Вміст жиру у відвійках, %	0,04	0,02
Потужність електродвигуна, кВт	1,0	4,5

2.3.2 Охолодники молока

Молоко охолоджують та очищують від механічних домішок, щоб збільшити період зберігання його в свіжому вигляді.

Очисник-охолодник ОМ-1А призначений для відцентрового очищення та охолодження молока. Він складається (рис. 6) з відцентрового очисника 9, пластинчастого водяного охолодника 22, шлангів для молока та води.



1 – ємність для молока, 2 – патрубок молочний, 3 – насос молочний, 4 – шланг, 5 – трубка молочна, 6, 14 – патрубок очищеного молока, 7 – напрямний диск, 8 – тарілотримач, 9 – очисний барабан, 10 – кришка, 11 – основа, 12 – вертикальний вал, 13 – верхня опора вала, 15, 18 – трубопровід води, 16 – патрубок охолодженого молока, 17 – молочний танк, 19 – насос водяний, 20 – трубопровід холодної води, 21 – плита, 22 – пластини, 23 – отвір пластини, 24 – отвір для штанг, 25 – гумова прокладка, 26 – ванна

Рисунок 6 – Конструктивно-функціональна схема очисника-охолодника молока ОМ-1А

До складу відцентрового очисника (рис. 6) входять очисний барабан 9, приймально-відвідний пристрій 5, 6, приводний механізм. Барабан складається з основи 11, кришки 10, тарілотримача 8, пакета тарілок, напрямного диска 7. Зазор між тарілками - 1 мм. В барабані очисника-охолодника ОМ-1А замість пакета тарілок встановлена крильчата вставка. Приймально-відвідний пристрій забезпечує подачу молока в очисний барабан та відведення з барабана очищеного молока.

Приводний механізм складається з електродвигуна, редуктора, вертикального валу 12 (веретено), горизонтального валу з фрикційно-відцентровою муфтою, пульсатора, за допомогою якого контролюють частоту обертання барабана. При включенні пульсатора

натисканням кнопки ведуть відлік: 47...49 поштовхів в хвилину, що відповідає робочій частоті обертання барабана. Барабан кріпиться на веретені гайкою.

Пластинчастий охолодник має пакет пластин 22 та дві плити 21. Крізь отвори 24 пластин та плит проходять дві штанги. За допомогою болтів та гайок пластини та плити збираються в один пакет. Кожна пластина має чотири технологічні отвори: два верхніх і два нижніх. Розподільна пластина, що встановлюється в середині пакету, має тільки два верхніх отвори. На пластини наклеєні гумові прокладки, які забезпечують відповідний зазор між пластинами, а також перекривають в кожній пластині ліві або праві отвори. При складанні пакету ліві і праві пластини чергують, що забезпечує утворення двох систем каналів. Кожна з цих систем сполучається двома отворами пластин зверху і знизу. Пластини мають рифлену форму, що збільшує поверхню теплообміну і забезпечує інтенсивне перемішування молока, яке рухається між пластинами. Холодоагентом, що використовується в охолоднику, є вода, яка подається з водоохолодної або теплоохолодної установки.

Робочий процес очисника-охолодника. Вмикається електродвигун приводу і барабан починає набирати необхідні оберти. Молоко в очисник подається насосом 3, на вихідному патрубку якого встановлюють спеціальний штуцер, що пропускає 1000 л молока за годину. 3 приймально-відвідного пристрою молоко надходить в барабан очисника. Центральною молочною трубою 5 і каналом тарілотримача 6 молоко потрапляє в простір між пакетом тарілок барабана 9 і кришкою 10. Під дією відцентрової сили всі домішки видаляються з молока і відкидаються до кришки барабана. А молоко під тиском нових порцій вертикальними каналами між тарілотримачем, а також кришкою барабана підіймається вгору. Далі молоко проходить крізь направляючий диск 7 і шлангом 6 подається в охолодник. Під час проходження молока між тарілками відбувається додаткова його очистка від домішок. Домішки сповзають з тарілок і прилипають до стінок кришки барабана. В процесі роботи очисника на стінках кришки барабана поступово накопичується шар домішок, зазор між кришкою та барабаном зменшується і виділення домішок припиняється. Тому через 2,5 години роботи очисник необхідно зупиняти, розбирати і мити.

Очищене молоко поступає в охолоджувач 22. Першу половину охолодника (до розподільної пластини) молоко заповнює через один простори між пластинами, піднімаючись вгору. Потім крізь верхній отвір розподільної пластини молоко переходить в другу половину охолодника, заповнює через один простори між пластинами і опускається вниз. Охолоджене молоко виходить патрубком 16.

Вода в охолодник подається з холодильної установки трубопроводом 20. Вона надходить в інші простори між пластинами (не заповнені молоком) спочатку другої половини охолодника, піднімаючись вгору, потім верхнім отвором розподільної пластини переходить в другу половину охолодника, опускається вниз і виходить з охолодника через патрубок 15. Рухаючись між пластинами, вода охолоджує молоко. При цьому зустрічний рух потоків (молоко і вода) дозволяє мати нижчу температуру молока при тій же температурі води. Гофрована форма пластин збільшує площу теплообміну, сприяє завихренню потоків води та молока, що приводить до інтенсивного теплообміну.

До початку роботи установку необхідно промити теплою водою (температура 50...60 °С (323...333 °К)). Потім вмикають насос для подачі води та молочний насос 3. Очищення молока потрібно починати з таким розрахунком, щоб закінчити його не пізніше, ніж через 10...15 хвилин після закінчення доїння корів.

Охолодник промивають після кожної зміни, а очисний барабан через кожні 2,5 години роботи. При митті пластинчастого охолодника шланги 4 та 6 з'єднують між собою, у ванну 36 заливають воду з температурою 30 °С (303 °К), шланг 2 опускають у ванну 1, вмикають насос 3. Вода насосом подається в охолодник, проходить між пластинами шляхом руху молока і шлангом 16 відводиться на злив. Після промивання водою, охолодник протягом 15 хвилин промивають мийним розчином в циркуляційному режимі. Потім у ванну заливають чисту воду і промивають нею протягом 10 хвилин. Деталі барабана-очисника, приймально-відвідного пристрою та молочного насоса миють вручну, спочатку в теплій воді, потім в розчині, знову в теплій воді, а прополіскують в чистій проточній воді.

Дезинфекцію очисника-охолодника проводять влітку через день, а взимку один раз на 5 днів. При дезинфекції використовують

0,1% розчин гіпохлорита натрію або гіпохлорита кальцію. Один раз на місяць пластинчастий охолодник розбирають і чистять вручну. Для цього відкручують гайки на стягувальних болтах, відсувають плиту 21 до упору на штангах і по черзі чистять пластини. Потім збирають пластини в пакет, закручують гайки стягувальних болтів і промивають охолодник водою.

Таблиця 2 - Технічна характеристика очисника-охолодника
ОМ-1

Продуктивність, л/год.	1000
Частота обертання вала барабана, хв. ⁻¹	8000
Потужність електродвигуна, кВт	1,1
Перепад температури між охолодженим молоком та охолоджуючою водою, °С	2
Кратність витрат води по відношенню до молока	3

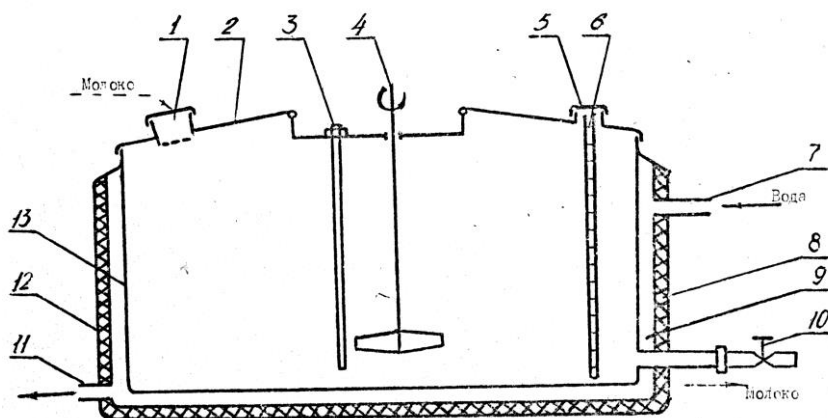
Танк-охолодник ТО-2А призначений для охолодження та зберігання молока. Він складається (рис. 7) з кришки 2 із заливною горловиною 1, корпусу з зовнішнім кожухом 12, молочної цистерни 13, мішалки 4 з електроприводом, молочного крана 10. Молочна цистерна танка омивається холодною водою або іншим холодоагентом, що подається в сорочку танка патрубком 7. Після цього вода відводиться з танка через патрубок 11.

Танк обладнаний мірною лінійкою 6 та термоконтактним датчиком 3 температури молока.

Теплоізоляційний шар 8 зменшує теплообмін з навколишнім середовищем і сприяє збереженню заданої температури молока всередині цистерни.

Таблиця 3 - Технічна характеристика танка охолодника
ТО-2А

Місткість, л	2000
Потужність, кВт	2,4
Температура охолодженого молока, °С	4



1 – заливна горловина, 2 – кришка, 3 – термоконтактний давач, 4 – мішалка, 5 – кришка мірної лінійки, 6 – мірна лінійка, 7 – патрубок для подачі охолоджуючої рідини, 8 – термоізоляція, 9 – водяна сорочка, 10 – молочний кран, 11 – патрубок для відводу охолоджуючої рідини, 12 – кожух

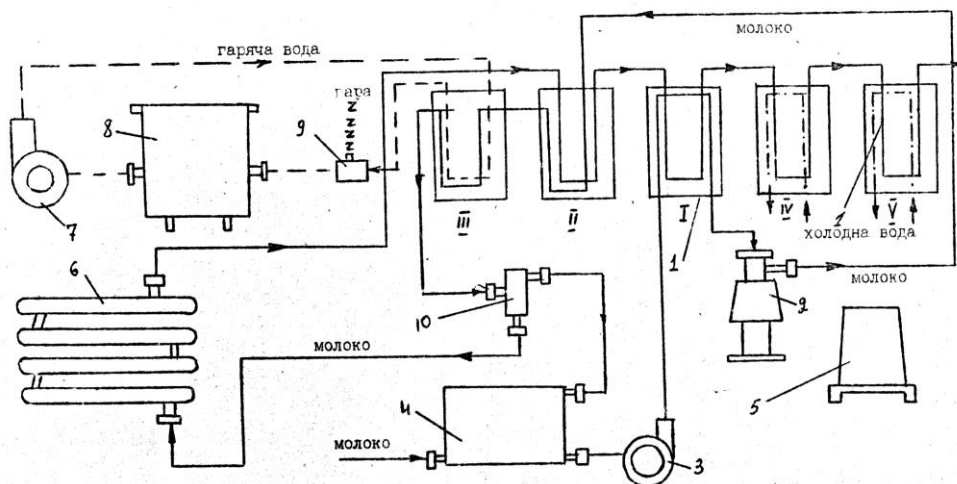
Рисунок 7 – Структурна схема танка охолодник молока ТО-2А

2.3.3 Пастеризатори

Для знищення небажаних мікроорганізмів в молоці його пастеризують. Пастеризаційно-охолоджувальна установка **ОПФ-1-300** призначена для очищення, пастеризації та охолодження молока.

Вона складається (рис. 8) з пластинчастого теплообмінного апарату 1, відцентрового очисника 2, трубчастого витримувача молока 6, вирівнювального бака 4, молочного насоса 3, насоса для гарячої води 7, бойлера 8, інжектора 9, перепускного клапана 10, пульта управління 5.

Пластинчастий апарат, в свою чергу, складається з п'яти теплообмінних секцій: I та II - регенерації, III – пастеризації, IV та V - охолодження. Секції розділені між собою розподільними плитами зі штуцерами для підведення і відведення відповідних рідин.



1 – пластинчастий теплообмінний апарат, 2 – очисник, 3 – молочний насос, 4 – вирівнювальний бак, 5 – пульт керування, 6 – витримувач молока, 7 – насос водяний, 8 – бойлер, 9 – інжектор, 10 – перепускний кран

Рисунок 8 – Конструктивно-функціональна схема пастеризаційно-охолоджувальної установки ОПФ-1-300

Робочий процес установки проходить таким чином. Молоко подається у вирівнювальний бак 4. Постійний рівень молока (повинен бути не менше 300 мм) підтримується поплавковим пристроєм, для запобігання потрапляння повітря в насос 3. З бака 4 молоко насосом 3 направляється в першу секцію регенерації. В цій секції молоко попередньо нагрівається потоком гарячого молока, що надходить із секції пастеризації через другу секцію регенерації. Потім нагріте до $37...40^{\circ}\text{C}$ ($310...313^{\circ}\text{K}$) молоко виходить із першої секції і поступає в молокоочисник. Очищене від домішок молоко з очисника потрапляє в другу секцію регенерації, де нагрівається молоком, що виходить з секції пастеризації. Після цього молоко переходить в секцію пастеризації, де нагрівається гарячою водою до заданої температури 90°C (363°K). З пастеризатора молоко електрогідравлічним перепускним клапаном 10 направляється у витримувач 6 і знаходиться там 300 секунд, а потім послідовно проходить другу і першу секції регенерації, де частково віддає тепло зустрічним потокам молока.

Далі молоко подається послідовно в четверту та п'яту секції охолодження, де охолоджується водяним і розсольним холодоносіями до температури 5...6 °С (278...281 °К).

Режими роботи установки контролюються і регулюються автоматично. Перепускний клапан 10 автоматично переводить потік молока на повторну пастеризацію при його температурі нижче 363°К. Вода для пастеризації підігрівається в бойлері 8 парою, що поступає через інжектор 9 з паропроводу, а потім подається водяним насосом 7 - в секцію III установки. Регулювання подачі пари здійснюється автоматично електрогідравлічним регулюючим клапаном, встановленим на подаючому паропроводі, залежно від температури молока. При зниженні його температури подача пари збільшується, а при підвищенні - зменшується.

Таблиця 4 - Технічна характеристика ОПФ-1-300

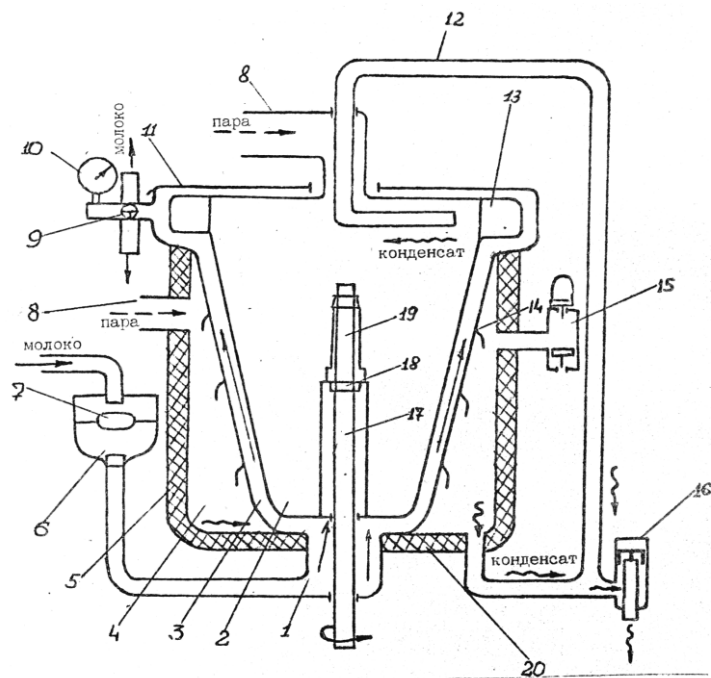
Продуктивність, л/год	1000
Витрата пари, кг/год	15-25
Витрата води, кг/год	1800
Потужність електродвигунів, кВт	4,8

Пастеризатор ОПД-1М призначено для теплової пастеризації молока та вершків.

Він складається (рис. 9) з корпусу 20, молочної ванни 3, витискувального барабана 2, приймальної молочної лійки 6, парової камери 4, паропроводів 8, трубопроводів конденсату 12, запобіжного клапана 15, валу 17, трубопроводу для відведення молока з триходовим краном 9. Привод валу 17 здійснюється від електродвигуна пасовою передачею.

Барабан 2 та молочна ванна 3 мають форму зрізаного конуса і виготовлені з нержавіючої сталі. На зовнішній поверхні ванни знаходяться сльозникові кільця 14, якими стікає конденсат. Ванна вміщена в сталевий циліндр, між стінками ванни є парова оболонка 4. В середині ванни на вертикальному валу 17 встановлено пустотілий витискувальний барабан 2. Величина зазору між стінками барабана та ванни становить приблизно 5 мм і регулюється довжиною втулок 18. На боковій поверхні витискувального барабана є чотири спіральні розміщених виступи висотою 2-3 мм, які при

обертанні барабана забезпечують інтенсивне перемішування молока.



1 – приймальна камера, 2 – витискувальний барабан, 3 – молочна ванна, 4 – парова камера, 5 – кожух, 6 – молочна лійка, 7 – поплавок, 8 – паропровід, 9 – кран триходовий, 10 – термометр, 11 – кришка ванни, 12 – трубопровід, 13 – лопаті, 14 – слъзникове кільце, 15 – запобіжний клапан, 16 – пристрій зливу конденсату, 17 – вал, 18 – втулка, 19 – болт регулювальний, 20 – корпус

Рисунок 9 – Конструктивно-функціональна схема пастеризатора ОПД - 1М

Принцип дії пастеризатора. Молоко подається в приймальну лійку 6, а з неї поступає в приймальну камеру I і заповнює нижню частину простору між ванною та витискувальним барабаном. При обертанні барабана молоко теж починає обертатися. Під дією відцентрової сили молоко притискується до поверхні ванни і піднімається вгору. Далі молоко захоплюється лопатями 13 і під тиском видаляється у вихідний патрубок.

Температуру пастеризації молока контролюють термометром 10, регулюють подачею пари, а також часом перебування молока в

пастеризаторі. Якщо температура молока нижче заданої, тоді за допомогою трихового крана можна зменшити його вихід чи, при необхідності, направити на повторну пастеризацію.

В разі пастеризації молока в вихідний отвір приймальної камери 6 вставляють вставку з діаметром отвору 25 мм. а при пастеризації вершків - 17 мм.

Пара паропроводом 8 поступає в барабан 2 та в паровий простір між молочною ванною 3 і циліндром корпусу 20. Молоко тонким шаром проходить в зазорі між ванною та барабаном і нагрівається до заданої температури. Конденсат, що утворюється в паровій оболонці, збирається в нижній частині циліндра і крізь пристрій 16 зливається. Пристрій для відведення конденсату 16 запобігає прямому виходу пари в атмосферу з парової оболонки та барабана. По мірі накопичення рівень конденсату в пристрої підвищується. При цьому відкривається клапан і конденсат переливається через край трубки і видаляється.

Тиск пари в паровій оболонці та барабані не повинен перевищувати 130 кПа. Такий тиск в пастеризаторі підтримується верхнім паровим клапаном 15. Якщо припиняється подача пари, то в паровій оболонці створюється розрідження. В цьому випадку відкривається нижній повітряний клапан запобіжника 15 і в міжстінковий простір надходить повітря.

Перед початком роботи в приймальну лійку пастеризатора заливають воду, триховий кран 9 встановлюють в положення на злив води знову в цю ж лійку і проводять циркуляційну промивку.

Після цього воду зливають, а в приймальну лійку подають молоко і поступово відкривають кран паропроводу. Спочатку молоко циркулює в пастеризаторі без виходу. Коли температура пастеризації досягне заданої 85 °С (358 °К) для молока та 90 °С (363°К) для вершків, повертають кран 9 і пастеризоване молоко направляють на вихід, а в приймальну лійку направляють свіже молоко. Щоб в пастеризатор не потрапляло повітря під час пастеризації в приймальній лійці повинен бути постійний рівень молока (на 40...50 мм нижче краю).

Після закінчення пастеризації молока або вершків необхідно вимкнути подачу пари, припинити подачу молока, повернути приймальну лійку на 90° та злити залишки молока чи вершків; встановити триховий кран 9 в положення на злив в приймальну

камеру і заповнити останню мийним розчином. Потім відкрити кран подачі пари і підігріти розчин до 60...70 °С (333...343 °К). Промивають пастеризатор в циркуляційному режимі протягом 20 хв. Після промивання припиняють подачу пари, зливають розчин і прополіскують пастеризатор чистою водою.

Таблиця 5 - Технічна характеристика пастеризатора ОПД-1М

Продуктивність, л/год:	
– при нагріванні молока від 5 °С до 85 °С	2100
– при нагріванні вершків від 5 °С до 90 °С	1100
Витрата пари, кг/год:	
– при пастеризації молока	320
– при пастеризації вершків	170
Робочий тиск пари, кПа	30
Частота обертання барабана, хв. ⁻¹	366
Потужність приводу, кВт	1,7

2.4 Після виконання роботи, студент складає звіт, який вміщує:

- 1 Номер, найменування та мету роботи.
- 2 Зоотехнічні та санітарно-гігієнічні вимоги до первинної обробки молока.
- 3 Вимоги до охолодників.
- 4 Технічні характеристики установок: СОМ-3-1000, ОСП-3, ОМ-1А, ТО-2А, ОПФ-1-300, ОПД - 1М, „Мотор Січ - 500”.
- 5 Конструктивно-функціональні схеми.
- 6 Технологічні регулювання.

Пункти 1,2,3 студент виконує самостійно, як підготовку до лабораторних занять.

2.5 Питання для самоконтролю

- 2.5.1 Класифікація сепараторів.
- 2.5.2 Поясніть будову і роботу сепараторів-молокоочисників та вершковідокремлювачів.
- 2.5.3 Поясніть процес розділення молока на вершки та відвійки.

2.5.4 Яку конструктивну та технологічну різницю мають сепаратори-молокоочисники і вершковідокремлювачі?

2.5.5 Назвіть режими пастеризації.

2.5.6 Поясніть призначення та принцип дії танка-охолодника молока ТО-2А.

2.5.7 Поясніть будову та принцип роботи пастеризатора ОПД-1М.

2.5.8 Поясніть будову та робочий процес пастеризаційної установки ОПФ-1-300.

2.5.9 Поясніть призначення генератора тепла.

2.5.10 Техніка безпеки при роботі з сепараторами, пастеризаторами та охолодниками.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алешкин В.Р.* Механизация животноводства / *В.Р. Алешкин, П.М. Роцин.* - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1993. – 319 с.
2. *Болотнов П.М.* Механизация птицеводства / *П.М. Болотнов, В.М. Лук'янов.* – М.: Агропромиздат, 1988. – 297 с.
3. *Болтянська Н.І.* *Машиновикористання техніки в тваринництві» : курс лекцій (Частина 2) / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза.* – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 160 с.
4. *Болтянська Н.І.* *Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник з виконання лабораторних робіт/ Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський, С.В. Дереза.* – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 180 с.
5. *Вагин Б.И.* Практикум по механизации животноводческих ферм / *Б.И. Вагин, В.М. Побединский.* – Л.: Колос, 1983. – 239 с.
6. *Воробьев В.А.* Практикум по механизации и электрификации животноводства / *В.А. Воробьев, Г.П. Дегтерев, П.А. Филаткин.* – М.: Агропромиздат, 1989. – 254 с.
7. *Готовцев Б.Н.* Механизация работ в животноводстве/ *Б.Н. Готовцев, В.И. Дубров.* – М.: Агропромиздат, 1991. – 361 с.
8. *Гриб В.Г.* Механизация животноводства / *В.Г. Гриб, З.Ф. Каптур, Н.М. Лукашевич.* – Минск,: Урожай, 1987.– 439 с.
9. *Зайцев А.М.* Микроклимат животноводческих комплексов/ *А.М. Зайцев, В.И. Жильцов, А.В. Шавров.* – М.: Агропромиздат, 1986. – 190 с.
10. *Залыгин А.Г.* Механизация свиноводческих ферм и комплексов / *А.Г. Залыгин.* – М.: Агропромиздат, 1990. – 260 с.
11. *Зеленухин А.* Повышение эффективности использования производственного потенциала в скотоводстве / *А. Зеленухин // АПК: экономика и управление.* – 2001.– № 8. – С. 3–8.
12. *Зинченко А.П.* Тенденции и проблемы использования производственного потенциала крестьянских (фермерских) хозяйств / *А.П. Зинченко// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий,* – 2001. – № 10. - С. 17-20.

13. *Кива А.А. Машины и оборудование для птицеводства / А.А. Кива, Ю.Н. Сухарев, В.М. Лукьянов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 238 с.*
14. *Кирсанов В.В. Механизация и автоматизация животноводства / В.В. Кирсанов, Ю.А. Симарев, Р.Ф. Филонов. – М.: Академия, 2004. – 400 с.*
15. *Ковалев Ю.Н. Технология и механизация животноводства / Ю.Н. Ковалев. – М.: Агропромиздат, 1998. – 206 с.*
16. *Конаков А.П. Механизация раздачи кормов / А.П. Конаков, Ю.Н. Юдаев, Р.Б. Козин. – М.: Агропромиздат, 1998. – 206 с.*
17. *Коротков Е.Н. Специализированное отопительно-вентиляционное оборудование животноводческих комплексов / Е.Н. Коротков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 239 с.*
18. *Краснокутский Ю.В. Механизация первичной обработки молока / Ю.В. Краснокутский. – М.: Агропромиздат, 1988. – 386 с.*
19. *Кукта Г.М. Механизация и автоматизация животноводства / Г.М. Кукта, А.Л. Колесник, С.Г. Кукта. – К.: Вища школа, 1990. – 335 с.*
20. *Машины та обладнання для тваринництва. Том 1 / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 225 с.*
21. *Машины та обладнання для тваринництва. Том 2 / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 278 с.*
22. *Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. – Л.: Колос, 1978. – 560 с.*
23. *Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 640 с.*
24. *Механизация животноводства и кормопроизводства на малой ферме / под ред. А.П. Кармановского. – М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с.*
25. *Механізація і автоматизація тваринництва / за ред. І.І. Ревенка. – К.: Вища освіта. 2004. – 399 с.*
26. *Механізація виробництва продукції тваринництва [І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін.]; за ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.*

27. Механізація тваринницьких ферм/ [Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко та ін.]; за ред. М.М. Троянова. – Харків: ХДТУСГ, 2002. – 208 с.

28. Механизация и технология производства продукции животноводства / [В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе и др.]. – М.: Колос, 1999. – 528 с.

29. Механизация уборки и утилизации навоза / [В.М. Новиков, В.В. Игнатова, Ф.Ф. Констанди и др.]. – М.: Колос, 1982. – 285 с.

30. Мовчан С.І. Вода і водні ресурси в технологічних процесах підприємств АПК: навчальний посібник / С.І. Мовчан, Н.І. Болтянська. – Мелітополь. – ВПЦ «Люкс», 2019. – 192 с.

31. Нова сільськогосподарська техніка/ за ред. В.А. Ясенєцького. – К.: Урожай, 1991. – 320 с.

32. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва / [І.І. Ревенко, В.М. Манько, С.С. Зарайтська та ін.]. – К.: Урожай, 1994. – 288 с.

33. Практикум по машинах та обладнанню для тваринництва [Бойко І., Грідасов В., Дзіба А. та ін.]; за ред. О.П. Скорика, О.І. Фісяченка. – Харків: ХДТУСГ, 2004. – 272 с.

34. Ревенко І.І. Механізація виробництва продукції тваринництва: підручник / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.

35. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 730 с.

36. Ревенко І.І. Механізація тваринництва/ І.І. Ревенко, В.М. Щербак. – К.: Вища освіта, 2004. – 319 с.

37. Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посібник / В.М. Сиротюк. – Львів: Магнолія плюс, – 2004. – 200 с.

38. Скляр О.Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

39. Скляр О.Г. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська. — К. : Видавничий дім «Кондор», 2018. — 380 с.

40. *Скляр Р.В.* Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / *Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Д.О. Мілько, Б.В. Болтянський.* – К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 608 с.

41. *Троянов М.М.* Механізація тваринницьких ферм / *Б.П.Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко.* – Харків, 2002. – 208 с.

