

ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ

Методичні вказівки до лабораторної роботи №36

МЕТА РОБОТИ - ознайомлення з основними положеннями експлуатації і технічного обслуговування доїльних апаратів АДУ-1 та ДА-3М "Волга", навчитися визначати технічний стан доїльних апаратів.

1 ВКАЗІВКИ З САМОПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки (Додаток А)

Вивчити:

- основні вимоги до доїльних апаратів [1, с. 202...203];
- класифікація доїльних апаратів [1, 204...208;];
- технічне обслуговування доїльних апаратів [2, 183...185] .

Ознайомитися:

- з режимами роботи доїльних апаратів [1, с.204...206].

Скласти звіт по роботі:

- номер, найменування та мета роботи;
- основні вимоги до доїльних апаратів;
- основні операції технічного обслуговування доїльних апаратів.

1.2 Питання для самопідготовки (*тести* - Додаток Б)

1.2.1 Основні вимоги до доїльних апаратів.

1.2.2 Класифікація доїльних апаратів та його їх складових.

1.2.3 Будова та принцип дії доїльного апарата.

1.2.4 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 Ревенко І.І. Машиновикористання у тваринництві/ І.І. Ревенко, В.М. Манько, В.І. Кравчук. – К.: Урожай, 1999. – 208 с.

3 Машиновикористання в тваринництві: лабораторний практикум. Навчальний посібник / За ред. В.Т. Дмитріва. – Львів: «Магнолія плюс», 2004. – 252с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робіт

2.1.1 Вивчити:

- будову та принцип роботи доїльних апаратів АДУ-1 та ДА-3М "Волга", а також вивчити основні операції технічного обслуговування;

- вимоги до дійкової гуми, яка встановлюється на один доїльний апарат;

- вивчити конструкцію приладу КИ-4273;

- експериментально визначити жорсткість дійкової гуми та її технічний стан;

- послідовність складання доїльного апарату ДА - 3М "Волга", ДА - 2М "Майга".

2.1.2 Ознайомитися:

- із з будовою, принципом дії приладів і стендів, які використовують при технічному обслуговуванні доїльних апаратів.

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Доїльні апарати ДА - 2 "Майга", ДА - 3М "Волга", АДУ - 1

2.2.2 Комплект дійкової гуми апаратів ДА - 2 "Майга", ДА - 3М "Волга", АДУ - 1

2.2.3 Прилади КИ - 4273, стенд для перевірки роботи пульсаторів доїльних апаратів

2.2.4 Секундомір, пристосування для знімання шлангів і патрубків, мірна лінійка

2.2.5 Наочні стенди, макети, навчальна та технічна література

2.2.6 Інструкція з охорони праці на робочому місці.

2.3 Теоретичні відомості

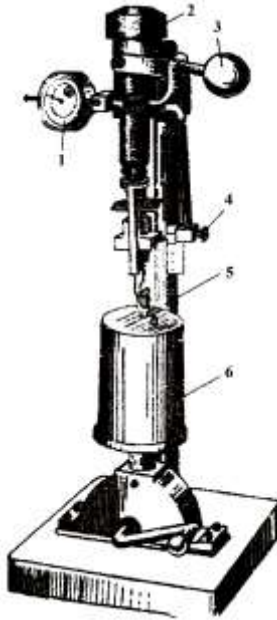
2.3.1 Експериментально-теоретичне дослідження стану дійкової гуми

Після розбирання доїльного апарату виконується дефектація дійкової гуми і комплектування її по жорсткості.

Стан, жорсткість та натяжіння дійкової гуми впливає на ефективність роботи доїльного апарату. Недостатнє натяжіння гуми знижує швидкість доїння, а завищене натяжіння перешкоджає

стисканню дїйки. Тому важливо забезпечити однакове натяжіння дїйкової гуми в усіх стаканах одного доїльного апарату. Це, в першу чергу, забезпечується шляхом комплектації дїйкової гуми по жорсткості.

Для цього використовують прилад КИ- 4273 (рис. 1).



1 – індикатор; 2 – дїйкова гума; 3 – важіль; 4 – шкала; 5 – опора;
6 – тягар.

Рисунок 1 - Прилад для випробування дїйкової гуми

Принцип роботи приладу полягає в наступному. Дїйкову гуму 4, вставлену в гільзу 3, за допомогою важелю 2 захоплюють знизу затискним механізмом 6 вантажу 7 (вагою 6 кг). Під час дії на важіль 1 шток підіймає гільзу 3 і вантаж витягає гуму, подовження якої визначають за допомогою шкали 5. *Допустима різниця в жорсткості гуми по подовженню в одній групі має бути не більше 5 мм .*

В навчальних цілях виконується дефектація дїйкової гуми з 3-х комплектів (12 зразків дїйкової гуми).

Статистичну обробку експериментальних даних проводять за допомогою формул 1 – 5, при цьому приймають, що виміряне значення дїйкової гуми $L = x_i$.

Середньоарифметичне значення подовження дійкової гуми \bar{x} для кожного комплекту визначають за формулою

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

де x_i – подовження i -того зразка дійкової гуми, мм;
 n – кількість вимірів, $n = 4$.

Середньоквадратичне відхилення визначають за формулою

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, \text{ мм}. \quad (2)$$

Ступінь свободи визначають за формулою

$$\eta = n - 1. \quad (3)$$

Вірогідність вимірів приймають $P = 0,95$. При встановленій вірогідності вимірів по табл. 1 визначається критерій Стьюдента t .

Таблиця 1 - Значення критерію Стьюдента t

η	$P = 0,9$	$P = 0,95$	$P = 0,975$
1	1,258	1,740	2,238
2	1,397	1,860	2,306
3	1,383	1,838	2,262
4	1,372	1,812	2,228

Помилка вимірювань подовження дійкової гуми визначають за формулою

$$\Delta = \sigma \cdot t. \quad (4)$$

Межі симетричного інтервалу, в якому знаходиться розмір дійкової гуми, записують виразом

$$\bar{x} - t \cdot \sigma < L < \bar{x} + t \cdot \sigma. \quad (5)$$

Результати вимірів і розрахунків показників заносять до таблиці 2.

Таблиця 2 - Результати вимірів і розрахунків показників діркової гуми

№ комп-лекту	№ вимірювання	x_i , мм	$x_i - \bar{x}$, мм	$(x_i - \bar{x})^2$, мм	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	$\Delta = \sigma \cdot t$	L , мм	$L - L_n$, мм
1	1							
	2							
	3							
	4							
	Середнє значення		-	-			-	-
2	1							
	2							
	3							
	4							
	Середнє значення		-	-			-	-
3	1							
	2							
	3							
	4							
	Середнє значення		-	-			-	-

2.3.3 Технічна діагностика доільних апаратів

Діагностика стану машин, апаратів, обладнання входить до системи технічного обслуговування і сприяє підвищенню надійності машин.

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

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

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

Технічну діагностику доїльних апаратів (ДА) виконують щомісячно, або один, два рази на рік при технічному обслуговуванні доїльних установок.

Також вона може проводитись у разі необхідності, чи для прогнозування ресурсу роботи ДА.

Діагностику застосовують після розбирання ДА на деталі та їх миття у такій послідовності:

а) перевіряють дійкову гуму на довжину, яка пройшла цикл "відпочинку", користуючись монтажним, або іншим вимірювальним інструментом (стержень монтажний ДД.00.009 має дві мітки "Встановлення кільця" та "Довжина гуми"). У разі необхідності підрізати до довжини для ДА - 2М, ДА - 3М - 155 мм, апаратів "Імпульс" - 165 мм;

б) видовження дійкової гуми перевіряють на пристрої КИ-4273 наведений на рис.1, якій має два типу зачеплень для різної гуми. Дійкову гуму розтягують вантажем 6 кг і фіксують по шкалі видовження, величину деформації стиснення по індикатору. У разі видовження дійкової гуми більш чим на 20 мм і деформації стиснення на 7,5 мм її бракують;

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

г) частоту пульсацій вимірюють за допомогою пристрою УДА, або секундоміра і вона повинна дорівнювати для ДА - 2М - 80 ± 5 хв.⁻¹, ДА - 3М - 60 ± 5 хв.⁻¹, АДУ - 1 - 67 ± 5 хв.⁻¹, "Імпульс" - 60 ± 5 хв.⁻¹;

д) зібраний доїльний апарат підключають до вакуум-проводу, пульсатор до виконавчого механізму стенда для перевірки роботи пульсаторів. Роботу пульсатора оцінюють за допомогою пульсограми, яку записують на паперову стрічку. Записану пульсограму порівнюють з еталонною для даного типу пульсаторів і дають заключення про технічний стан пульсатора. Якщо отримана

пульсограма має відхилення від еталонної, недоліки треба усунути. Далі проводять нову перевірку. У разі неможливості усунення недоліків пульсатор замінюють.

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

2.4 Хід проведення

2.4.1 Перевірка викладачем самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи (наявність письмових відповідей на надані питання).

2.4.2 Викладач знайомить студентів з метою даної роботи та вимогами до захисту.

2.4.3 Повторити будову та принцип дії наявних доільних апаратів.

2.4.4 Розібрати доільний апарат згідно інструкціям лаборанта.

2.4.5 Виконати дефектацію дійкової гуми трьох комплектів ДА.

2.4.6 Провести технічну діагностику ДА згідно наданої послідовності.

2.4.7 Зняти пульсограму та порівняти її з еталонною для даного типу пульсаторів. Зробити висновок про стан пульсатора.

2.4.8 Самостійне опрацювання студентами теоретичних відомостей з даної теми та оформлення звіту.

2.4.9 Захист лабораторної роботи відбувається за допомогою тестів наприкінці заняття, при умові правильного оформлення звіту.

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

1 Найменування, номер та мету роботи.

2 Основні вимоги до доільних апаратів.

3 Основні операції технічного обслуговування доільних апаратів.

4 Записати результати експериментально-теоретичного дослідження дійкової гуми.

5 Записати результати технічної діагностики ДА.

6 Пульсограма циклів роботи пульсатора.

7 Висновки про технічний стан доїльного апарату, який випробували.

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

2.5 Контрольні запитання

2.5.1 Яке призначення і принципи дії основних складових частин доїльних апаратів?

2.5.2 Як виконують ТО доїльних апаратів?

2.5.3 Який порядок визначення стану дійкової гуми по її жорсткості?

2.5.4 Як проводиться складання доїльних апаратів?

2.5.5 Як проводиться налагодження доїльних апаратів?

ПРАВИЛА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ ТА ОБСЛУГОВУВАННІ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ

1 До роботи з доїльними апаратами необхідно допускати осіб, які пройшли навчання по техніці машинного доїння.

2 Працювати з доїльними апаратами необхідно тільки у спец одягу.

3 Усі роботи по технічному обслуговуванню, якщо цього не потребує технологія, необхідно виконувати при вимкненому доїльному апараті .

4 Дезінфекцію та промивання доїльних апаратів необхідно виконувати тільки спеціальними миючими розчинами, дотримуючись правил їх використання.

5 Розбирання та збирання доїльних апаратів необхідно виконувати тільки використовуючи стандартні пристрої.

ДОДАТОК А (довідковий)

А.1 Основні вимоги до доїльних апаратів.

Основні вимоги, що ставляться до доїльних апаратів такі: пропускна здатність повинна відповідати максимальному значенню інтенсивності молоковіддачі; конструктивні параметри колектора – забезпечувати відсутність зворотного потоку молока; частота пульсацій, співвідношення тактів і вакуумний режим доїльного апарата – бути незмінним у процесі доїння або автоматично пристосуватись до умов доїння; технічний стан дійкової гуми – відповідати безпечним умовам доїння.

А.2 Класифікація доїльних апаратів.

Основною частиною доїльної машини, що здійснює видоювання молока, є *доїльний апарат*. Для вилучення молока з цистерн вимені і дійок необхідно створити різницю тисків, достатню для відкривання сфінктера і подолання гідравлічних втрат напору.

Залежно від способу створення різниці тисків доїльні апарати поділяються на **витискні** і **висмоктуючі**.

За принципом дії на дійку: **без стимуляції** та **із стимуляцією**.

Робочими органами доїльного апарата, що здійснюють процес доїння і безпосередньо взаємодіють з твариною, є **доїльні стакани**. Розрізняють *два типи доїльних стаканів* – однокамерні і двокамерні. Зараз в основному використовуються двокамерні доїльні стакани.

За принципом роботи доїльних стаканів висмоктуючі доїльні апарати поділяються на **три-** і **двотактні**, а також **безперервного** відсмоктування. Під *тактом* тут розуміють період часу, протягом якого залишається фізіологічно незмінна дія доїльного апарата на тварину. Період часу, протягом якого проходить чергування різнойменних тактів, називається *циклом*.

За характером доїння: одночасного та попарного доїння. Відповідно, перші – це доїльні апарати, які на всі дійки діють одночасно, а другі - взаємодіють з дійками за схемою: коли в лівих дійках здійснюється такт ссання, у правих відбувається стискання або відпочинок.

За способом збирання молока: в доїльне відро, пересувну місткість, молокопровід, окремо по дійкам.

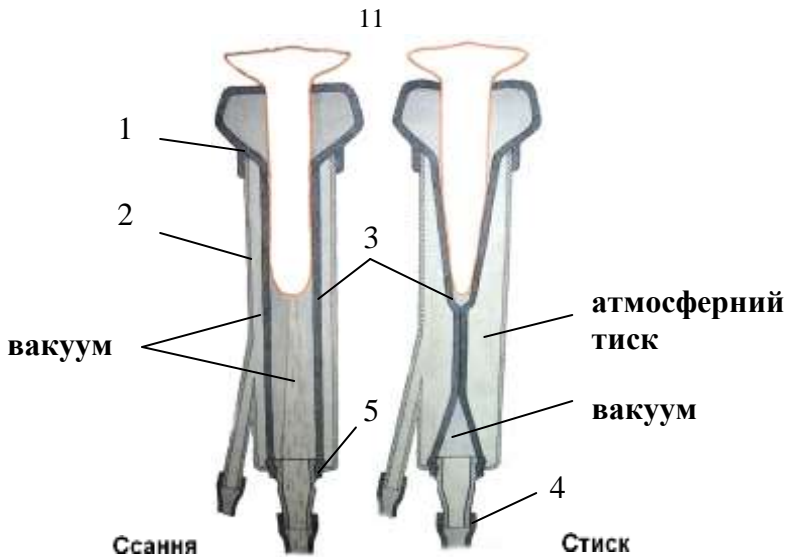
За способом керування: без керування, з керуванням режиму роботи.

У камерах доїльного стакана може установлюватись атмосферний чи надлишковий тиск або вакуум. У доїльних апаратах вакуумного типу забезпечуються комбінації, що відповідають тактам ссання, стискання і відпочинку (рис. А.1).

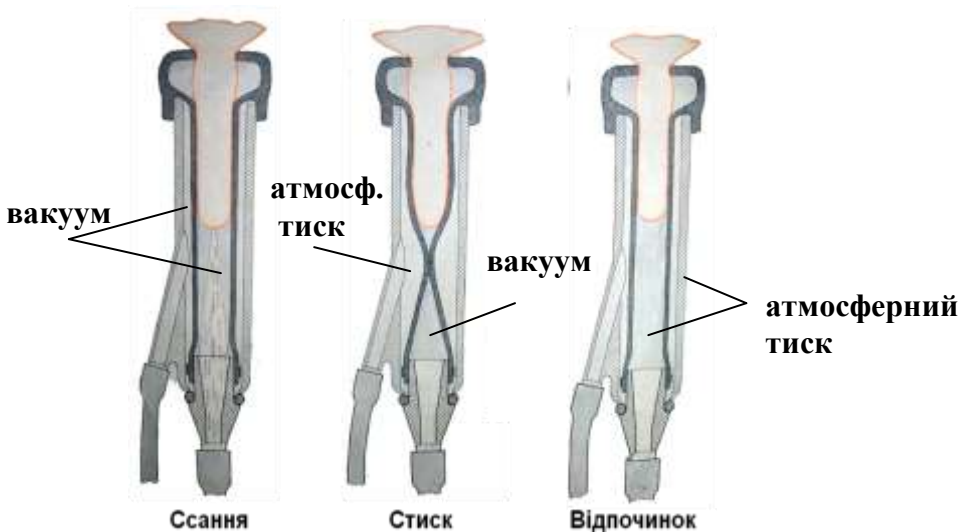
Під час такту ссання створюється вакуум у міжстінній і піддійкових камерах доїльних стаканів. Внаслідок рівності тисків з обох боків дійкової гуми остання не діє на дійку, а за рахунок різниці тисків з обох боків сфінктера (вакуум під ним і тиск, близький до атмосферного, всередині дійки) він відкривається і молоко витікає з дійки у піддійкову камеру доїльного стакана.

Під час такту стискання в міжстінній камері встановлюється атмосферний тиск, а у піддійковій залишається вакуум. На дійкову гуму діє сила з боку міжстінної камери, обумовлена різницею тисків, яка сплющує дійкову гуму і стискає дійку. Дія вакууму на дійку з боку піддійкової камери припиняється внаслідок повного сплющення дійкової гуми і відокремлення дійки від піддійкової камери. Під час такту стискання масажується дійка, поновлюється кровообіг, подразнюються рецепторні зони дійки, що стимулює рефлекс молоковіддачі.

Під час такту відпочинку в обох камерах доїльного стакана установлюється тиск, близький до атмосферного. Відсутня дія сил як на дійку, так і на дійкову гуму. Дійка відпочиває, кровообіг в ній нормалізується.



а



б

а – двотактне доїння, *б* – тритактне доїння; 1 – гумова манжета, 2 – корпус стакану, 3 – дійкова гума, 4 – молочний гумовий патрубок, 5 – ущільнювальне кільце

Рисунок А.1 – Схема роботи і пристрій двокамерних стаканів

Тривалісний доїльний апарат найбільш пристосований до фізіологічного процесу доїння і є найбезпечнішим для здоров'я тварин (навіть при тривалій роботі у період відсутності молоковіддачі). Але за конструкцією цей апарат дещо складніший і має меншу пропускну здатність порівняно з іншими типами доїльних апаратів.

Найпоширенішим типом доїльних апаратів є *двотактний* із тактами ссання і стискання. Таке чергування тактів дає змогу значно спростити конструкцію і підвищити пропускну здатність за рахунок збільшення тривалості такту ссання у робочому циклі доїння. Основним недоліком даного апарату є підвищена загроза травмування дійки під час “сухого” доїння.

А.3 Технічне обслуговування доїльних апаратів.

Якість молока, а також довговічність доїльних апаратів залежать від їх технічного обслуговування. *Основні операції технічного обслуговування наступні:*

1) розбирання і складання доїльних апаратів виконують у встановленій послідовності;

2) перед доїнням апарати промивають гарячою (80 - 90°C) водою для їх підігрівання до температури 36 - 38°C з метою поліпшення молоковіддачі, а також усунення випадкових забруднень;

3) після доїння апарати промивають холодною водою, потім гарячою (80 - 90°C), після чого теплим (50 - 60°C) дезінфікуючим розчином (0,5%- вий розчин кальцинованої соди), який ретельно змивають гарячою водою;

4) щодня проводять часткове розбирання апаратів і промивання колекторів і дійкової гуми. Далі деталі сушать в підвішеному стані на спеціально обладнаних стелажах;

5) один раз на місяць проводять повне розбирання апаратів і встановлюють змінну дійкову гуму, за необхідністю замінюють мембрану пульсатора;

6) після розбирання апарату гумові деталі і мембрану пульсатора витримують в гарячому (70 - 80°C) 1%-му розчині кальцинованої соди протягом 30 хв., далі гумові деталі ретельно очищують і промивають гарячою водою.