Практичне заняття № 4
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, http://surl.li/kribx];

– основні вимоги до доїльних апаратів [1, http://surl.li/krict];

– класифікація доїльних апаратів та його складових елементів[1, http://surl.li/kridd].

Ознайомитись:

– з режимами роботи доїльних апаратів [1, с. http://surl.li/kridd].

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 On-line підручник: Скляр Р.В. Машини та обладнання для тваринництва. URL: http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_2/

2 Скляр О.Г. Механізація доїння та первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.

2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма робот

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 ДА-2М, «Імпульс-59», Duovac 300, «Стимопульс».

Скласти звіт та захистити роботу.

2.2 Оснащення робочого місця

2.2.1 Доїльний апарат АДУ-1 і його складові одиниці: колектор,

пульсатор, доїльні стакани, шланги.

2.2.2 Доїльні апарати 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.

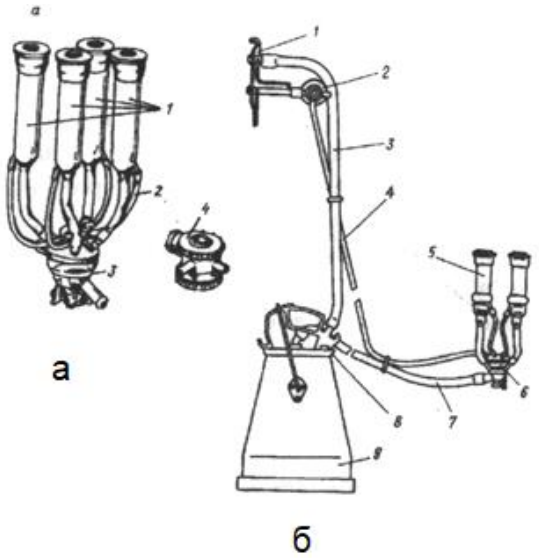
2.2.5 Фрагмент діючої доїльної установки типу АД-100А.

2.2.6 Методичні вказівки до практичного заняття №4.

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 – уніфікований АДУ-1: 1 – доїльні стакани, 2 – гумова (повітряна) трубка, 3 – колектор, 4 – пульсатор; *б – 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.

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 механізму, тому що він 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 «Імпульс-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.

Уніфікований доїльний апарат АДУ-1 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 стакана 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.

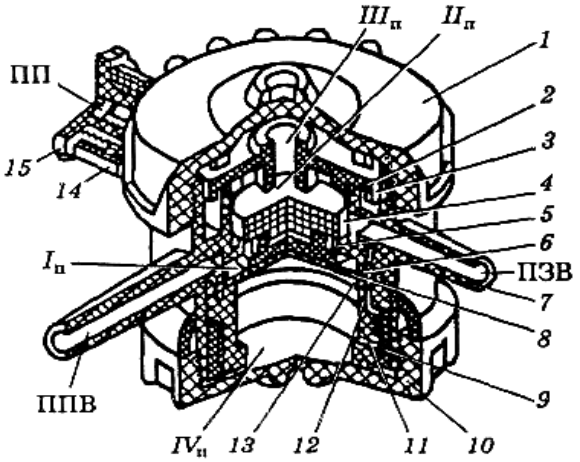
Доїльний стакан АДУ-1 (рис. 2) має лише дві деталі: металеву гільзу з патрубком для повітряної трубки та дійкову гуму з молочною трубкою. У місці надівання на патрубок колектора молочна трубка має потовщення для збільшення міцності та строку служби. На молочні трубці перед дійковою гумою є три кільцевих буртика для періодичного, у міру спрацювання, натягування дійкової гуми.

1 – гільза; 2 – дійкова гума з молочною трубкою

Рисунок 2 - Доїльний стакан двотактного апарату АДУ-1

Доїльний стакан має <u>дві камери</u>: *піддійкову* – всередині дійкової гуми та *міжстінкову* – всередині гільзи навколо дійкової гуми.

Пульсатор АДУ-1 (рис. 3) – мембранного типу, з нерегульованою частотою пульсації. Він складається з корпуса, камери керування, гумового кільця, кришки, прокладки, клапана, обойми, мембрани, повітряного фільтра, гайок та кришок.

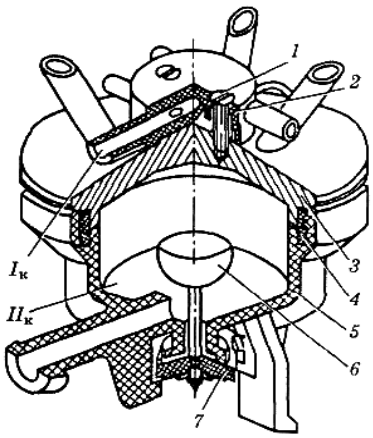


ПП – повітряний патрубок, ПЗТ – патрубок змінного вакууму, ППТ – патрубок постійного вакууму, а, б – канали з'єднання камер, в – дросель, 1, 10, 12 – гайки, 2, 6 – прокладки, 3 – кришка, 4 – клапан, 5 – обойма, 7 – корпус, 8 – мембрана, 9 – гумове кільце, 11 – втулка, $I_п$ – камера постійного вакууму, $II_п$, $IV_п$ – камери змінного вакууму, $III_п$ – камера атмосферного тиску

Рисунок 3 – Пульсатор доїльного апарата АДУ-1 (основне виконання).

Колектор АДУ-1 (рис. 4) складається з корпусу 3, до якого кріпиться скоба, прозорої камери 5 для збирання молока, клапана 6, гумової прокладки 4, шайби 7 і розподільника 2, що двома гвинтами 1 кріпиться до корпусу.

а

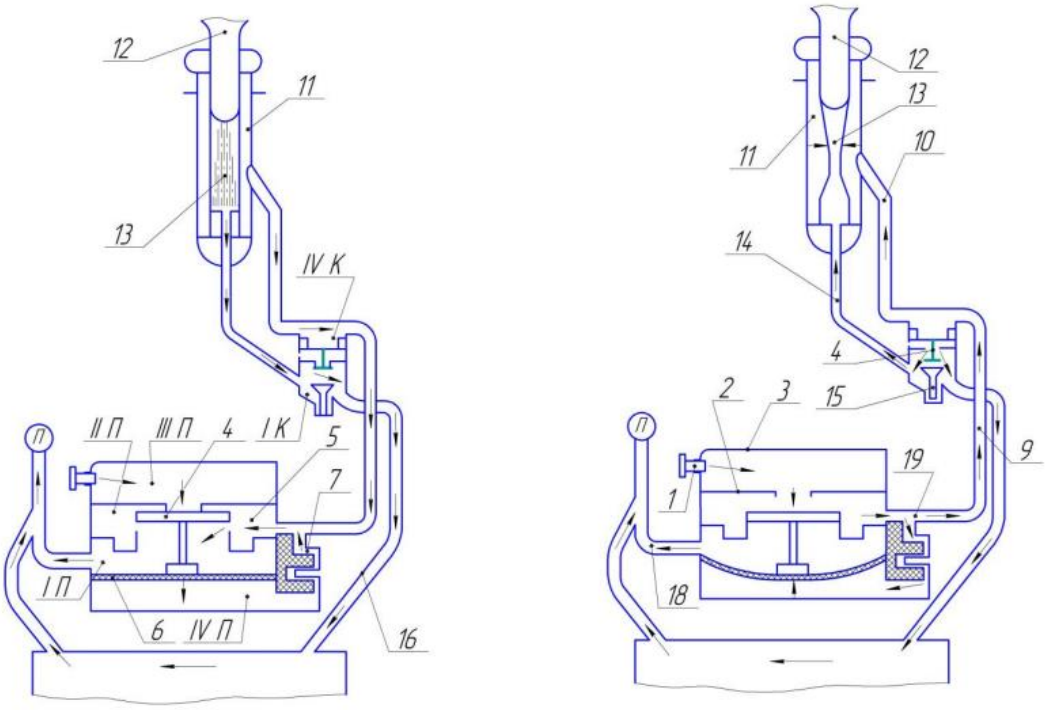


б

а – загальний вид, б – перетин; 1 - гвинт, 2 - розподільна камера, 3 - корпус, 4 - гумова прокладка, 5 - молочна камера, 6 - клапан, 7 - гумова шайба, 8 - патрубки молочні для з'єднання з піддійковими камерами доїльних стаканів, 9 - вхідний патрубок розподільної камери, з'єднується шлангом змінного вакууму з вихідним патрубком пульсатора, 10 - вихідні патрубки розподільної камери для з'єднання з міжстінними камерами доїльних стаканів, 11 - вихідний патрубок молочної камери, Іп, Іп - камери відповідно змінного і постійного вакууму

Рисунок 4 - Колектор доїльного апарату АДУ-1 (двотактний варіант)

Принцип роботи доїльного апарата АДУ-1 у двотактному варіанті ілюструється на рис. 5. Після під’єднання апарата до вакуумпроводу повітря відсмоктується з доїльного відра 8, молочного шланга 16, камери II К колектора (клапан колектора перед цим слід підняти) та піддійкових камер із доїльних стаканів. Водночас повітря відсмоктується з камери I П пульсатора. У камері IV К пульсатора в цей час тиск атмосферний. Під дією різниці тисків над і під мембраною (у камері I П – вакуум, у камері IV П – атмосферний тиск) вона прогинається вгору і підіймає клапан 4. При цьому камера II П роз’єднується з камерою III П і з’єднується з камерою I П. Вакуумуються камера II П пульсатора, патрубок 19, повітряний шланг 9, розподільна камера IV К колектора, повітряні трубки 10, міжстінкові камери доїльних стаканів і таким чином у піддійкових 13 і міжстінкових камерах створюється вакуум. Дійкова гума випрямляється, за рахунок різниці тисків сфінктер дійки відкривається і розпочинається такт ссання. Під дією вакууму молоко відсмоктується з молочних цистерн дійок, молочною трубкою надходить у камеру колектора, а потім шлангом 16 – у доїльне відро 8. Повітря крізь паз на торцевій частині стержня клапана 18 підсмоктується в камеру I К і забезпечує інтенсивне відведення молока з колектора в доїльне відро. Повітря поступово відсмоктується нерегульованим каналом 7 із камери керування IV П пульсатора. В результаті тиск повітря на мембрану з боку камери IV П зменшується і під дією атмосферного тиску з камери III П клапан 4 опускається.



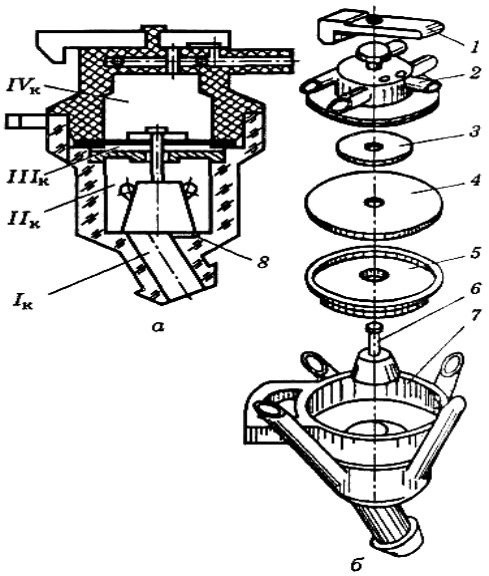
а) б)

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

Рисунок 5 – Схема роботи уніфікованого доїльного апарата АДУ-1 двотактного виконання

При цьому він роз'єднує камери змінного ІІ П та постійного І П вакууму і водночас сполучає камеру ІІ П з ІІІ П атмосферного тиску. Повітря з камери ІІ П пульсатора шлангом через розподільну камеру IV К колектора надходить у міжстінкові камери доїльних стаканів. Оскільки в піддійкових камерах 13 підтримується вакуум, а в міжстінковій камері створюється атмосферний тиск, то під дією різниці тисків дійкова гума стискає дійку і закриває її сфінктер. Відбувається такт стиску: дійкова гума масажує дійки. Внаслідок цього прискорюються кровообіг у дійках і припуск молока в молочні цистерни. Водночас повітря з камери ІІ П пульсатора каналом 7надходить до камери керування IV П. Площа клапана, що перебуває під дією атмосферного тиску з боку камери ІІІ П значно менша за площу мембрани з боку камери IV П, тому мембрана прогинається вгору. При цьому переміщується вгору і клапан пульсатора. Він знову роз'єднує камери ІІІ П і ІІ П, а камеру ІІ П з'єднує з камерою І П. Внаслідок цього в міжстінкових камерах стаканів створюється такт ссання нового циклу. Процес доїння повторюється.

Доїльний апарат АДУ-1 тритактного виконання *відрізняється від попереднього варіанту складнішою будовою колектора* (рис. 6), конструкцію якого обладнано камерою атмосферного тиску К-3 для подачі його в піддійкову камеру при такті відпочинку.

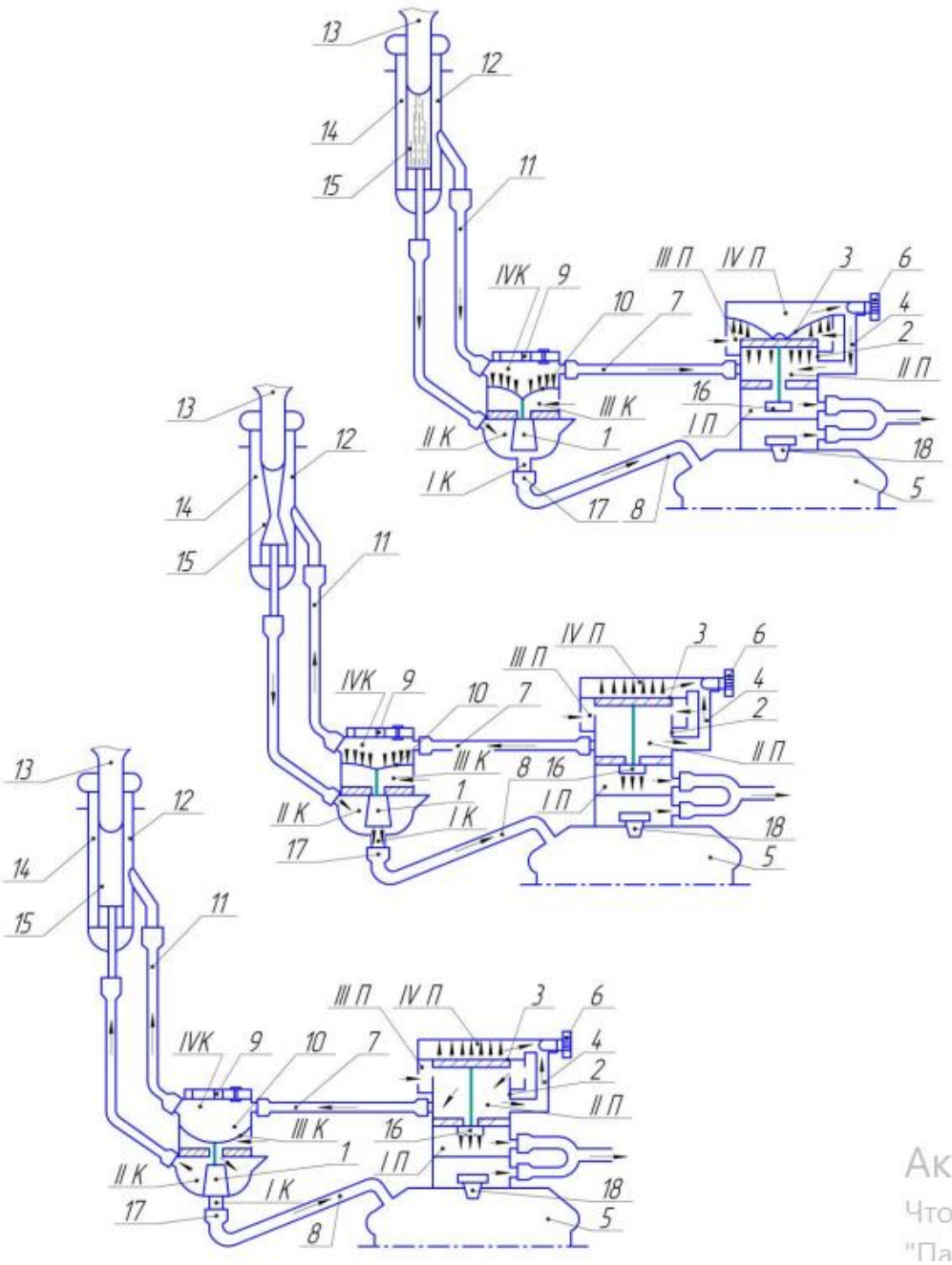


К-1 - камера постійного вакууму;
К-2 – камера змінного вакууму (молочна);
К-3 – камера атмосферного тиску;
К-4 – камера змінного вакууму (розподільно-

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 6 – Колектор тритактного виконання доїльного апарату АДУ-1

Після під’єднання апарата до вакуумної системи повітря відсмоктується з доїльного відра 5, молочного шланга 8 і камери І К колектора (рис. 7). Водночас повітря відсмоктується патрубком із камери І П пульсатора. Доки в камері IV П пульсатора діє атмосферний тиск, внаслідок різниці тисків (у камері І П – вакуум, у IV П – атмосферний тиск) мембрана 3 прогинається вгору і підіймає клапан 1. При цьому камера І П роз’єднується з камерою III П і сполучається з камерою II П. Вакуум із камери II П повітряним шлангом 7 через розподільну камеру колектора IV К і повітряними трубками 11 поширюється у міжстінкові камери доїльних стаканів. Різниця тисків з боку камер III К та IV К колектора призводить до підіймання мембрани. Камери І К та II К колектора сполучаються, повітря всмоктується з камери II К і вакуум створюється у піддійкових камерах доїльних стаканів, тобто в обох камерах доїльних стаканів створюється вакуум. Дійкова гума випрямляється, сфінктери дійок відкриваються і відбувається такт ссання. Молоко відсмоктується з дійок спочатку в колектор, звідки молочним шлангом 8 транспортується в доїльне відро або молокопровід.



а, б, в – такти відповідно відпочинку, ссання і стиску; І П, І К – камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора; ІІ П, IV П, ІІ К, IV К – камери змінного вакууму відповідно пульсатора і колектора; ІІІ П, ІІІ К – камери атмосферного тиску відповідно пульсатора і колектора; 1, 16 – клапани; 2 – обойма; 3, 10 – мембрани; 4 – канал; 5 – доїльне відро; 6 – повітряний фільтр; 7, 11 – повітряні шланги і трубки; 8 – молочний шланг; 9 – кран вимикання вакууму; 12 – гільза; 13 – вим'я; 14 – міжстінкова камера; 15 – піддійкова камера; 17 – молочний патрубок; 18 – зворотній клапан

Рисунок 7 - Схема роботи доїльного апарата АДУ-1 тритактного виконання.

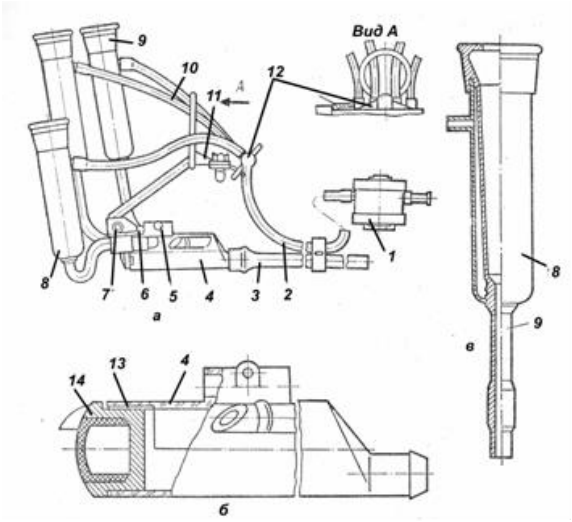
Одночасно повітря відсмоктується крізь канал 4 з керувальної камери IV П пульсатора. Внаслідок цього тиск повітря на мембрану пульсатора з боку камери IV П зменшується. Після досягнення певного вакуометричного тиску в камері IV П клапан 1 під дією атмосферного тиску з боку камери ІІІ П опускається і роз'єднує камери ІІ П та І П, водночас сполучає першу з камерою ІІІ П атмосферного тиску. Повітря з камери ІІ П шлангом надходить у

роздільну камеру IV К колектора та в міжстінкові камери доїльних стаканів. Спочатку в піддійкових камерах стаканів ще зберігається вакуум. Під дією різниці тисків дійкова гума деформується і виведення молока зупиняється. Відбувається такт стиску. Його роль відповідна попередньому варіанту доїльного апарата – масаж дійок. Далі тиск у камерах III К і IV К зрівнюється. Клапан 16 під дією різниці тисків у камерах II К і III К колектора та власної маси опускається і перекриває отвір, що сполучає камери I К і II К. Повітря з камери III К надходить у камеру II К, а потім – у піддійкові камери доїльних стаканів. Оскільки у міжстінкових камерах доїльних стаканів вже до цього був атмосферний тиск, то здійснюється такт відпочинку. У цей період молочні цистерни дійок заповнюються новими порціями молока, кровообіг у дійках нормалізується. Проте процес триває. Повітря з камери II П пульсатора каналом 4 поступово заповнює камеру IV П, внаслідок чого тиск у ній підвищується. Настає момент, коли під дією різниці тисків над і під мембраною вона прогинається вгору, клапан 1 знову роз'єднує камери III П і II П і сполучає останню з камерою I П. В камері IV К колектора знову створюється вакуум і розподіляється в міжстінкові камери доїльних стаканів. Технологічний цикл повторюється.

Доїльний апарат 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 м^3/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

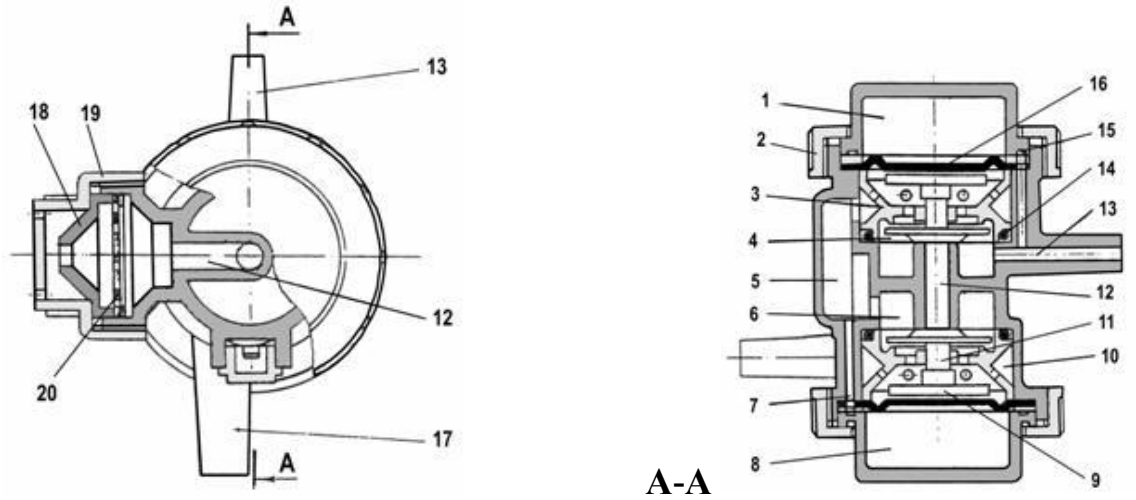
Рисунок 8 - Доїльна апаратура МДФ 03.000 для автоматизованих доїльних установок

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)

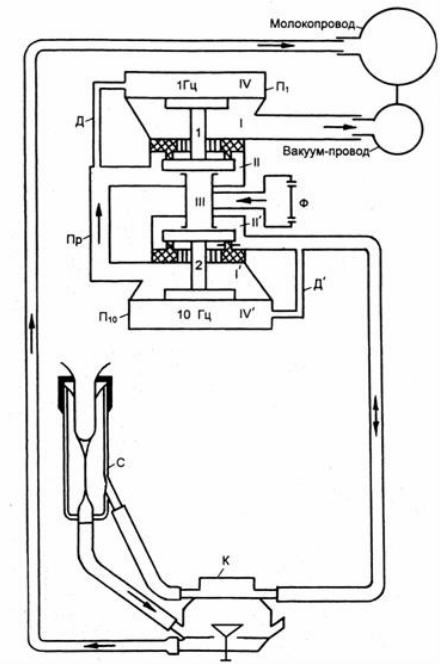
Доїльний апарат складається з вузлів апарату АДУ- 1 і його модифікацій (доїльні стакани, колектор, шланги, трубки) і спеціально розробленого вібропульсатора (рис. 9), який забезпечує необхідний режим роботи апарату.

На рисунку 10 представлено *схему АДС- 1*, пульсатор якого складається з низькочастотного П1 (1 Гц) і високочастотного П10 (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 трубками до міжстінних камер доїльних стаканів (С). Через фільтр(Ф) в камеру ІІІ пульсатора постійно підводиться атмосферний тиск.



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



П1 - низькочастотний блок пульсатора; П10 - високочастотний блок пульсатора; Ф - фільтр; ДД' - дросельні канали; ПР - перехід між блоками; К - колектор; С - доїльний стакан; 1,2 - клапани; I, I' - вхідні камери; II, II' - вихідні камери; III - камера атмосферного тиску; IV, IV' - камери керування.

Рисунок 10 - Схема роботи доїльного апарату АДС-1

Працює АДС-1 наступним чином. При ***такті ссання*** вакуум з камери I блоку П1 поступає в камеру II (клапан 1 знаходиться в нижньому положенні) і далі по переходу Пр в камеру 1' блоку П10. З камери 1' вакуум поступає в камеру II' (клапан знаходиться у верхньому положенні) і далі по шлангу Ш 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 IV ', і як тільки сила, діюча на клапан 2 вниз (з боку камери III), перевищить силу, діючу на клапан 2 вгору (з боку камери IV'), він переміститься вниз, атмосферне повітря з камери III поступить в камеру II' 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 I' в камеру II' і далі в міжстінні камери стаканів почне поширюватися вакуум.

Поки з блоку П' по переходу Пр в камеру I' 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 I'. Оскільки в камерах I' 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 наповзання доїльних стаканів на дійки тварин, що зменшує час на машинне додоювання.

В таблиці 1 приведені параметри доїльних апаратів.

Таблиця 1 - Параметри доїльних апаратів

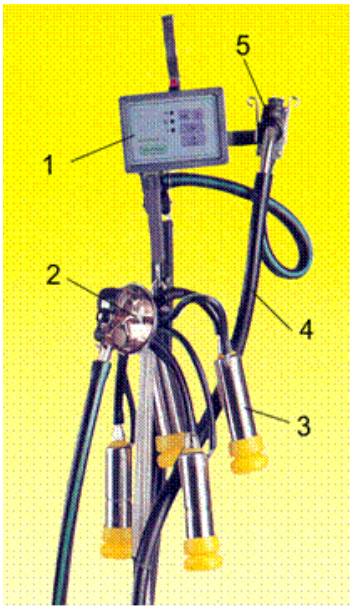
Показники	Виконання апарату АДУ- 1					
	Основне	**МДФ 03.000**	**03**	**04**	**АДУ-1М**	
Тип	Одночасного доїння 2-х тактні			3-хтакт.		
Марка доїльної установки	АДМ- 8 АДС-2Б УДС- 3	УДА-8А УДА-16А УДА- 100	АДМ-8А ДАС-2В УДС- 3	АДМ- 8 ДАС-2Б УДС- 3	АДМ- 8 ДАС-2Б УДС- 3	
Робочий вакуум, кПа	48	46	45	48	48	
Тип пульсатора	АДУ 02.000	АДУ 02.000	АДУ 02.100	АДУ 02.200	ПМ-1; ППД 00.000	
Частота пульсацій в хв.	67±5	67±5	65±5	60±5	66±6	
Частота стимулююча, Гц	-	-	-	10±1,5	-	-
Співвідношення тактів, % ссання стискання відпочинку	68±3 32±3 -	68±3 32±3 -	65±3 35±3 -	73±3 27±3 -	68±5 32±5 -	
Марка колектора	АДУ 03.000	МДФ 03.030	АДУ 03.100	АДУ 03.000	ШРИБ-161-13	
Режим впускання повітря в колектор	Безперервний підсос	Безперервний підсос	Періодично в такт стискання	Безперервний підсос	Безперервний підсос	
Об'єм молочної камери колектора, $см^3$	100	100	100	100	200	
Витрата повітря апаратом, $м^3$/год.	2,7	2,7	3,2	4,05	2,7	

2.3.3 Доїльні апарати з автоматично керованими параметрами

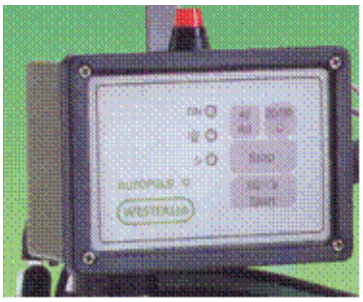
Більшість світових фірм виробляють доїльні апарати з керованим режимом роботи. Основне призначення цих апаратів знижувати шкідливу дію вакууму на дійки корів на початку і наприкінці доїння.

Система **Duovac 300** фірм **Alfa - Laval** з **пульсатором попарного доїння** золотникового типу і з пристроєм, який змінює величину вакууму, задає на початку і в кінці доїння щадний режим (вакуум під дійкою - 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).

Система **«Стимопульс»** фірми **Westfalia** (рис. 11) 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 перевищує 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 11 - Доїльний апарат «Стимопульс» (Німеччина)

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

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 Як підключити до роботи доїльний апарат АДУ-1?

2.5.12 Які особливості роботи доїльних апаратів з автоматично керованими параметрами?