

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИРОГОЩАНСЬКИЙ АГРАРНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Лабораторія “Машини і обладнання для тваринництва”

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
Заступник директора з навчальної роботи
_____ Дубинецький І.О.
„___” _____ 2022 р.

Інструкційна карта

**з методичними вказівками для проведення практичного
заняття з навчальної дисципліни «Сільськогосподарські
машини та їх використання» за спеціальністю 5.09010102
„Організація і технологія ведення фермерського
господарства”**

Тема заняття: Машини і обладнання для доїння сільськогосподарських тварин.

Робоче місце: № 14

Назва роботи: Вивчення будови і роботи доїльних апаратів. Підготовка доїльних апаратів до роботи.

Тривалість заняття: 90 хв.

Розробив викладач: _____ Гарник В.Р.

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічних дисциплін.
Протокол № «_____» від «_____» _____ 2022р.

Голова комісії: _____ Мельник О.М.

Практична робота № 14.

Тема заняття: Підготовка до роботи доїльних апаратів та їх технічне обслуговування.

Мета роботи: Закріпити знання з будови, принципу дії та регулювання доїльних апаратів, засвоїти правила їх складання і розбирання.

Матеріально-технічне оснащення робочого місця: Доїльний апарат АДУ-1; вакуумна установка УВУ-60/45А; макети; набір інструменту, плакати, довідкова література.

Правила охорони праці: Між вакуумним насосом і вакуум-проводом має бути електроізоляційна вставка. Силова вакуумна установка з приводним електродвигуном має бути надійно заземлена. Запускати установку в роботу дозволяється лише з дозволу викладача

Література: 1. Сільськогосподарські машини та їх використання: Навчальний посібник / Боженко В.О. – К.:Аграрна освіта, 2009. – 356...366 с.

Зміст і послідовність виконання завдань.

1. Ознайомитися з правилами техніки безпеки та експлуатації доїльного апарату.
2. Закріпити знання з будови та роботи доїльних апаратів.
3. Ознайомитись із призначенням складових частин доїльного апарату (пульсатор, колектор, доїльні стакани).
4. Розібрати доїльний апарат.
5. Продефектувати деталі доїльного апарату.
6. Скласти доїльний апарат, перевіривши його технічний стан.

Методичні вказівки для виконання роботи.

В останні роки замість доїльних апаратів ДА-3М «Волга» і ДА-2М «Майга» стали виготовляти уніфікований доїльний апарат АДУ-1, який має ряд модифікацій. У цьому апараті збільшено об'єм камер колектора в 1,5 раза, діаметр молочних і повітряних патрубків (порівняно з ДА-2М); використовується нова конструкція доїльного стакана із суцільно металевою гільзою з нержавіючої сталі та суміщена з молочною трубкою дійкова гума; пульсатор не має регулювання частоти пульсацій. Це значно спрощує обслуговування апарата.

Доїльний апарат АДУ-1 складається з чотирьох доїльних стаканів, колектора, пульсатора, комплекту молочних і вакуумних шлангів та трубок, а також доїльного відра (у разі доїння в переносні відра).

Доїльний стакан складається лише з двох деталей: металевої гільзи з патрубком для повітряної трубки та дійкової гуми 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 кільцеві буртики для періодичного, у міру спрацювання, натягування дійкової гуми. Гарантійний строк служби дійкової гуми — один рік з дня виготовлення, втім числі 900 год чистої роботи (доїння). Після спрацювання дійкову гуму замінюють на нову.

Доїльний стакан має дві камери: піддійкову — всередині дійкової гуми та міжстінкову — всередині гільзи навколо дійкової гуми. Пульсатор (рис. 14.1.) — мембранного типу, з нерегульованою частотою пульсації. Він складається з корпусу, камери керування, гумового кільця, кришки, прокладки, клапана, обойми, мембрани, повітряного фільтра, гайок та кришок.

На корпусі передбачено патрубки для сполучення з вакуум-проводом і встановлення фільтра (повітряного), а також змінного вакууму, що з'єднується з колектором. Пульсатор поділено на чотири камери: I_n (постійного вакуумметричного тиску, що сполучається з вакуум-проводом), II_n (змінного тиску — сполучена з колектором), III_n (постійного атмосферного тиску — через фільтр з'єднана з навколишнім середовищем), IV_n (змінного тиску, яка керує положенням клапанного механізму). Остання за допомогою радіального отвору в камері, гвинтового вертикального каналу, кільцевих канавок та отвору в мембрані сполучена з патрубком і камерою II_n . Пульсатор встановлюють на кришці доїльного відра або на спеціальній рукоятці, за допомогою якої апарат під'єднують до системи трубопроводів.

У колекторі (рис. 14.2) є дві камери: I_k , змінного і II_k — постійного вакуумметричного тиску. Перша розміщена в розподільнику і сполучена патрубками і трубками з міжстінковими камерами доїльних стаканів, а також шлангом із камерою II_n змінного вакууму пульсатора. Друга знаходиться в прозорому корпусі, постійно з'єднана молочними трубками з піддійковими камерами доїльних стаканів, а молочним шлангом — із відром чи молокопроводом.

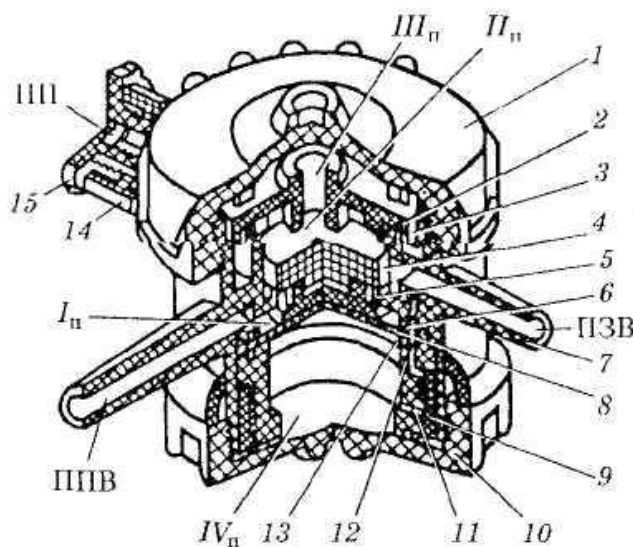
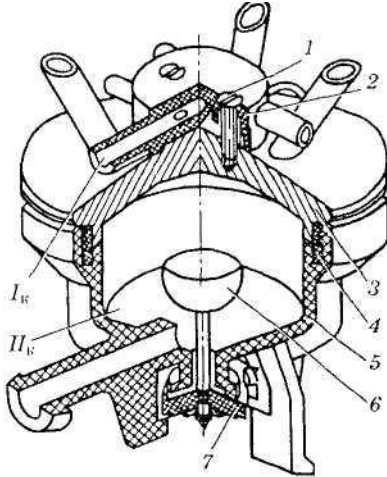
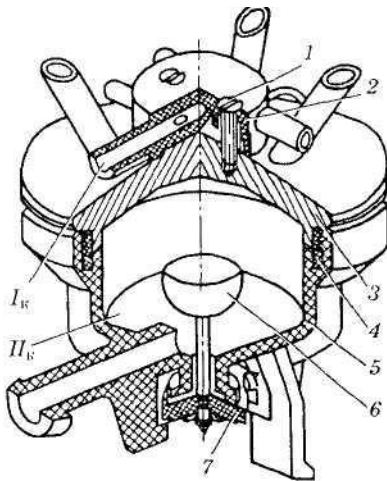


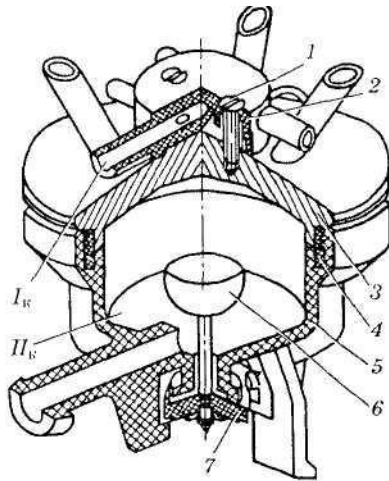
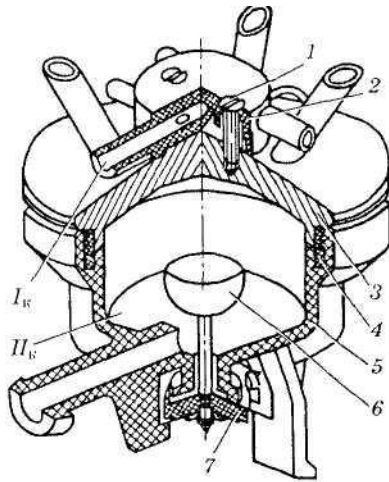
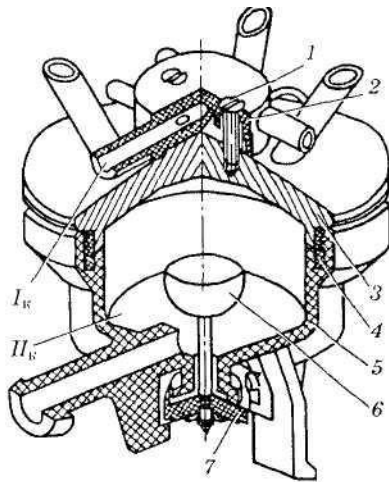
Рис. 14.1. Пульсатор АДУ 02.00 доїльного апарата АДУ-1 основного виконання:

ПП - повітряний патрубок; ПЗВ - патрубок змінного вакууму; ППВ - патрубок постійного вакууму; I_n - камера постійного вакууму; II_n , IV_n - камери змінного вакууму; III_n - камера атмосферного тиску; 1, 10, 15- гайки; 2, 6- прокладки; 3 - кришка; 4 - клапан; 5 - обойма; 7 - корпус; 8 - мембрана; 9- гумове кільце; 11 - дросель; 12, 13- канали з'єднання камер; 14 - втулка



Принцип роботи доїльного апарата АДУ-1 у двотактному варіанті ілюструє рис. 14.3. Після під'єднання доїльного апарата до вакуумпроводу повітря відсмоктується з доїльного відра 8, молочного шланга 16, камери II_k колектора (клапан колектора перед цим слід підняти) та підбійкових камер 13 доїльних стаканів





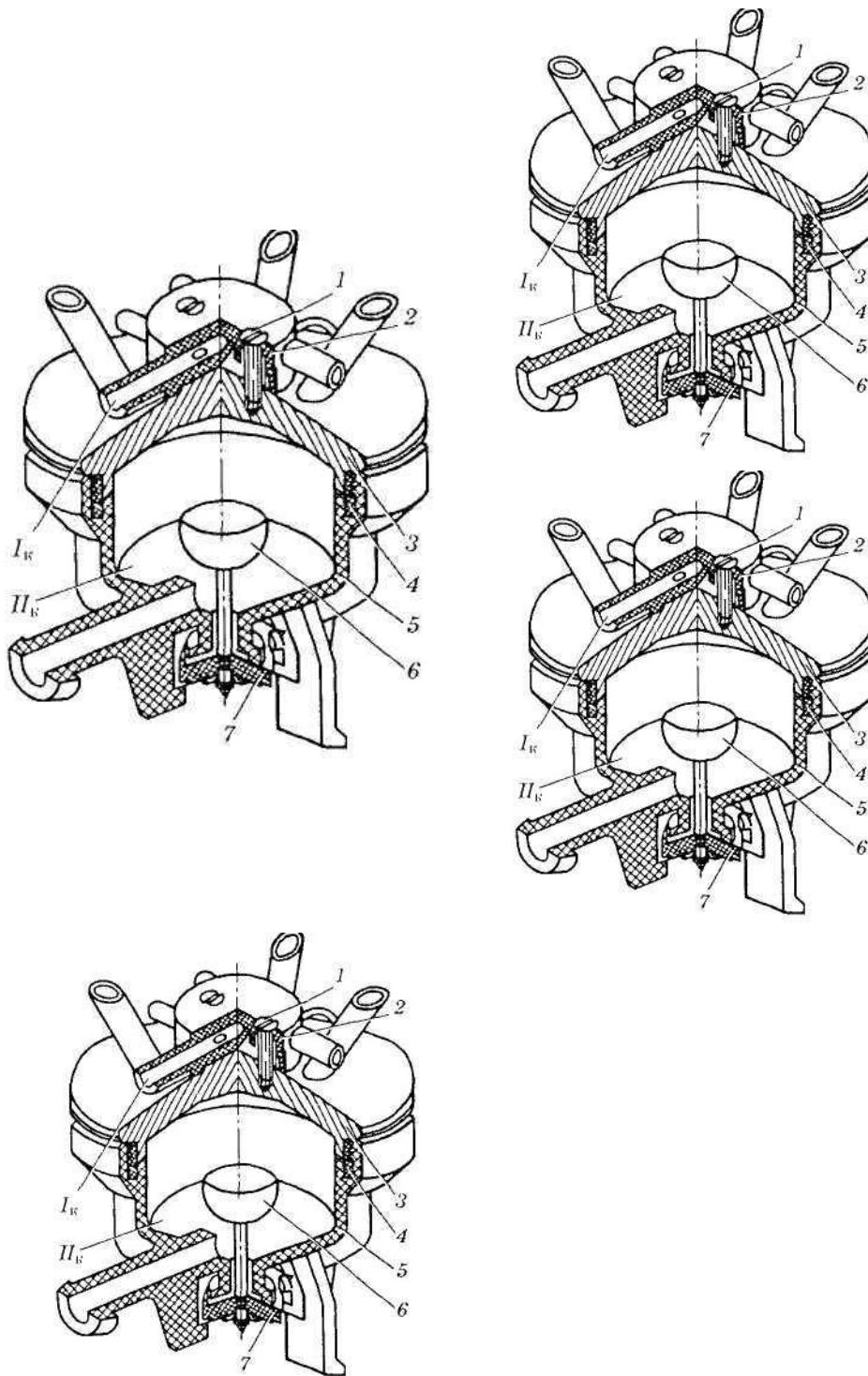
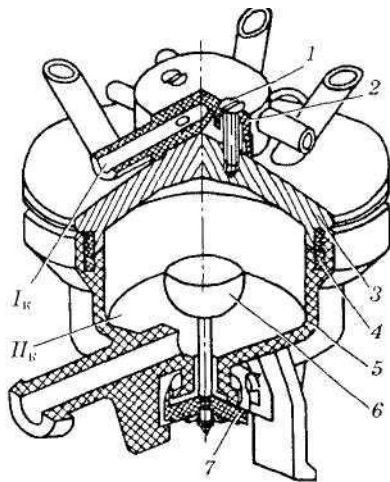
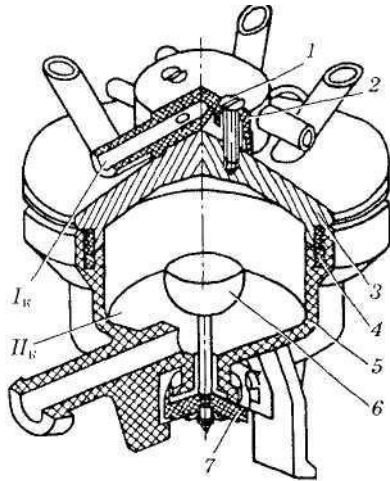
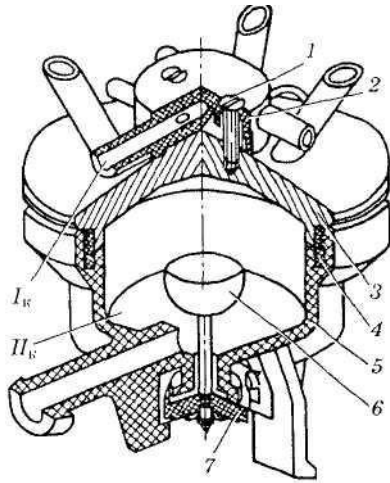
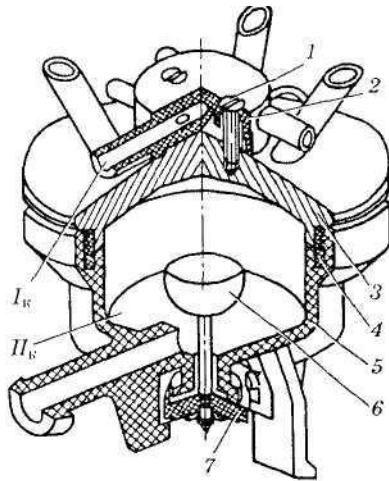
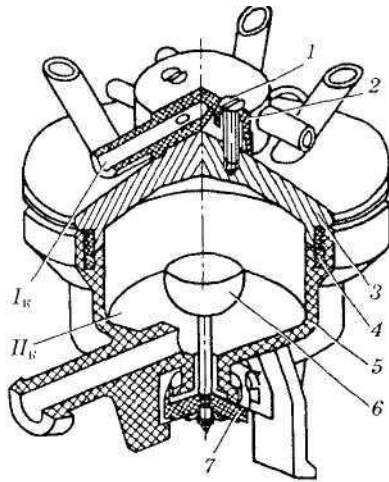
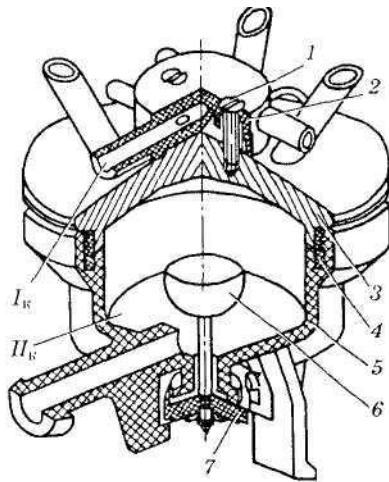


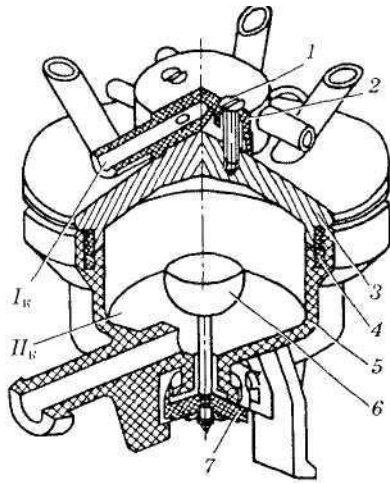
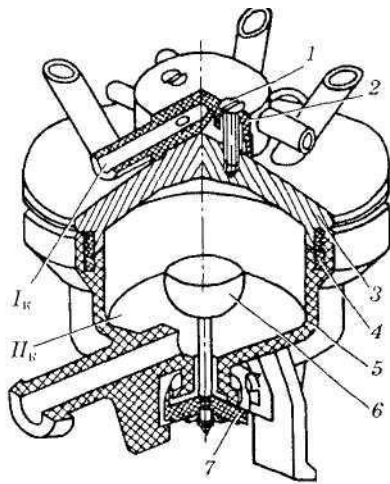
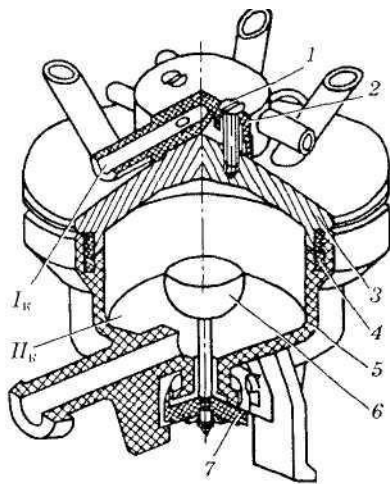
Рис. 14.2. Колектор доїльного апарата АДУ-1 двотактного виконання з камерами змінного (I_k) і постійного вакууму (II_k):

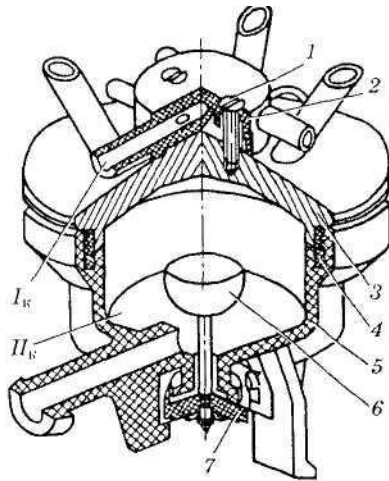
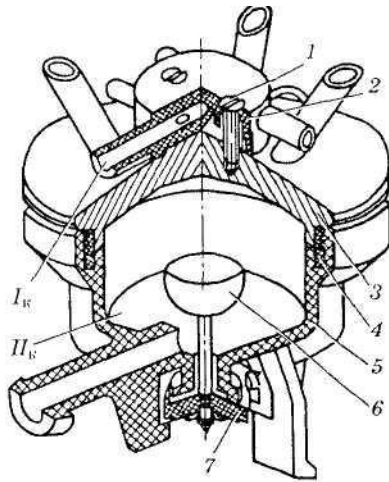
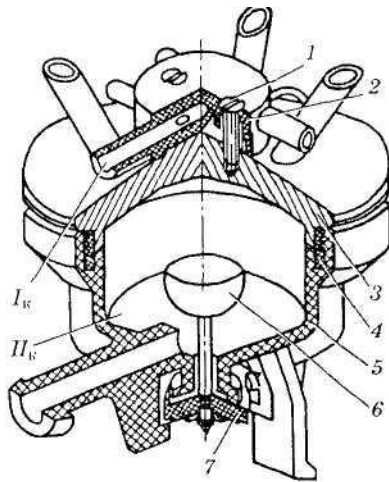
- 1 — гвинт;
- 2 — розподільна камера;
- 3 — корпус;
- 4 — гумова прокладка;
- 5 — молочна камера;

- 6 — клапан;
7 — гумова шайба





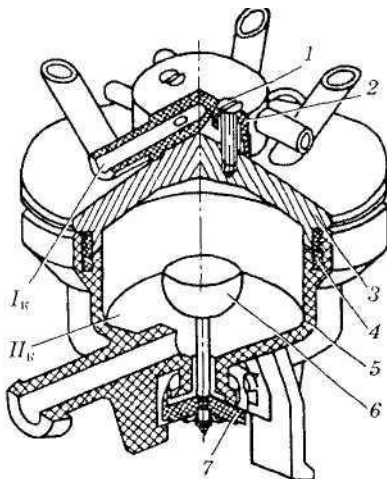
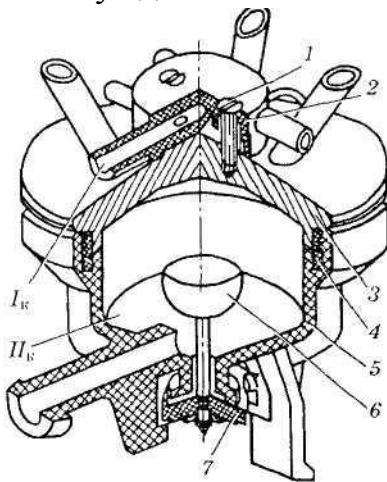




Водночас повітря відсмоктується з камери I_n пульсатора. У камері IV_K пульсатора в цей час тиск атмосферний. Під дією різниці тисків над і під мембраною (у камері I_n — вакуум, у камері IV_n — атмосферний тиск) вона прогинається вгору і підіймає клапан 4. При цьому камера II_n роз'єднується з камерою III_n і з'єднується з камерою I_n . Вакуумуються камера II_n пульсатора, патрубок 19, повітряний шланг 9, розподільна камера IV_K колектора, повітряні трубки 10, міжстінкові камери доїльних стаканів. Отже, 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_k і забезпечує інтенсивне відведення молока з колектора в доїльне відро.

Повітря поступово відсмоктується нерегульованим каналом 7 із камери керування IV_{II} пульсатора. В результаті тиск повітря на мембрану з боку камери IV'_n зменшується і під дією атмосферного тиску з камери III_n клапан 4 опускається. При цьому він роз'єднує камери змінного II_n та постійного I_n вакууму і водночас сполучає камеру II_{II} з III_{II} атмосферного тиску. Повітря з камери II_n пульсатора шлангом через розподільну камеру IV_K 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.



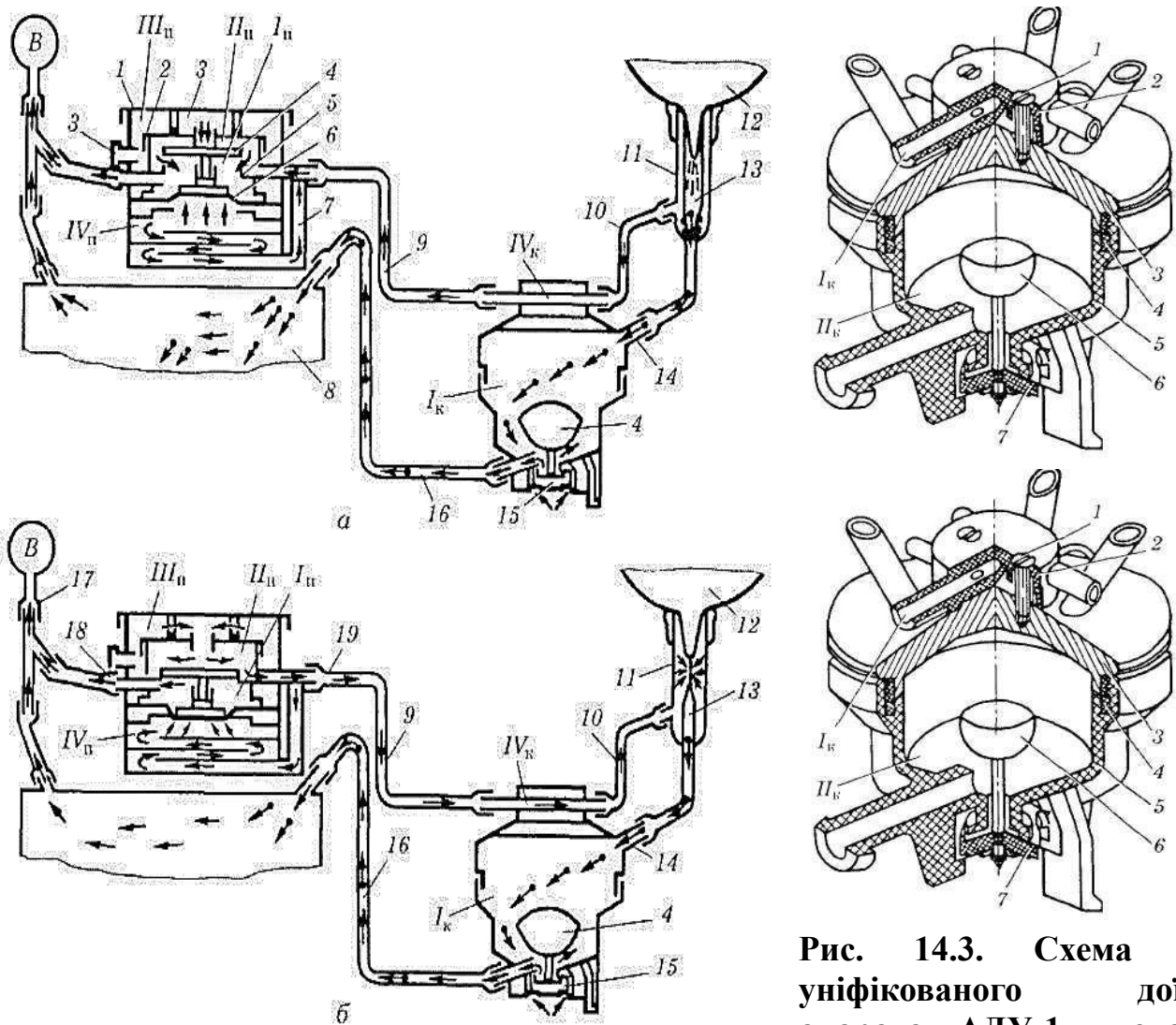


Рис. 14.3. Схема роботи уніфікованого доїльного апарата АДУ-1 двотактного

ВИКОНАННЯ:

а - такт ссання; б - такт стиску; $I_{\text{п}}$, $I_{\text{к}}$ - камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора; $II_{\text{п}}$, $IV_{\text{п}}$, $IV_{\text{к}}$ - камери змінного вакууму пульсатора і колектора; $III_{\text{п}}$ - камера постійного атмосферного тиску пульсатора; В - вакуум-провід; 1 - гайка; 2 - прокладка; 3 - кришки; 4 - клапани; 5 - обойма; 6 - мембрана; 7 - з'єднувальний канал; 8 - доїльне відро; 9, 10 - відповідно шланг і трубка

змінного вакууму; 11 - гільза стакану; 12 - вим'я; 13 - піддійкова камера; 14 - олочний патрубок; 15 - фіксатор клапана; 16, 17 - молочний і вакуумний шланги; 18, 19 - патрубки відповідно постійного і змінного вакууму пульсатора

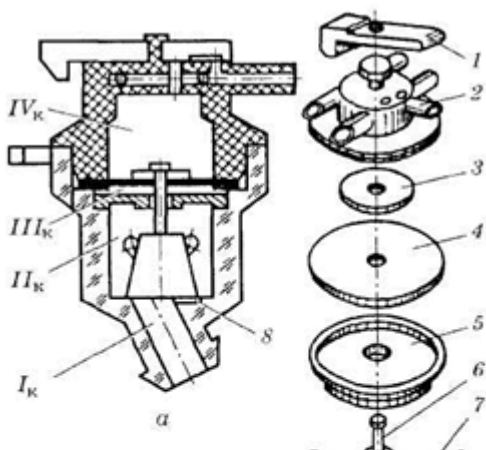


Рис. 14.4. Колектор доїльного апарата АДУ-1 тритактного виконання:
 а - загальний вигляд; б — деталі; 1 - кран; 2 — кришка; 3 - шайба; 4 - мембрана; 5 - напрямні сідло; 6 – клапан; 7 - корпус; 8 — канал підсмоктуванні повітря

Внаслідок цього прискорюються кровообіг у дійках і припуск молока в молочні цистерни.

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

Доїльний апарат АДУ-1 тритактного виконання відрізняється від попереднього варіанта складнішою будовою колектора (рис. 14.4.). Після під'єднання апарата до вакуумної системи повітря відсмоктується з доїльного відра 5, (рис. 14.5.), молочного шланга 8, камери I_K колектора. Водночас повітря відсмоктується патрубком із камери I_n пульсатора. Доки в камері IV_{II} пульсатора діє атмосферний тиск, внаслідок різниці тисків (у камері I_{II} — вакуум, у IV_{II} — атмосферний тиск) мембрана 3 прогинається вгору і підіймає клапан 1. При цьому камера I_n роз'єднується з камерою III_n і сполучається з камерою II_n . Вакуум із камери II_{II} повітряним шлангом 7 через розподільну камеру колектора IV_K і повітряними трубками 11 поширюється у міжстінкові камери доїльних стаканів.

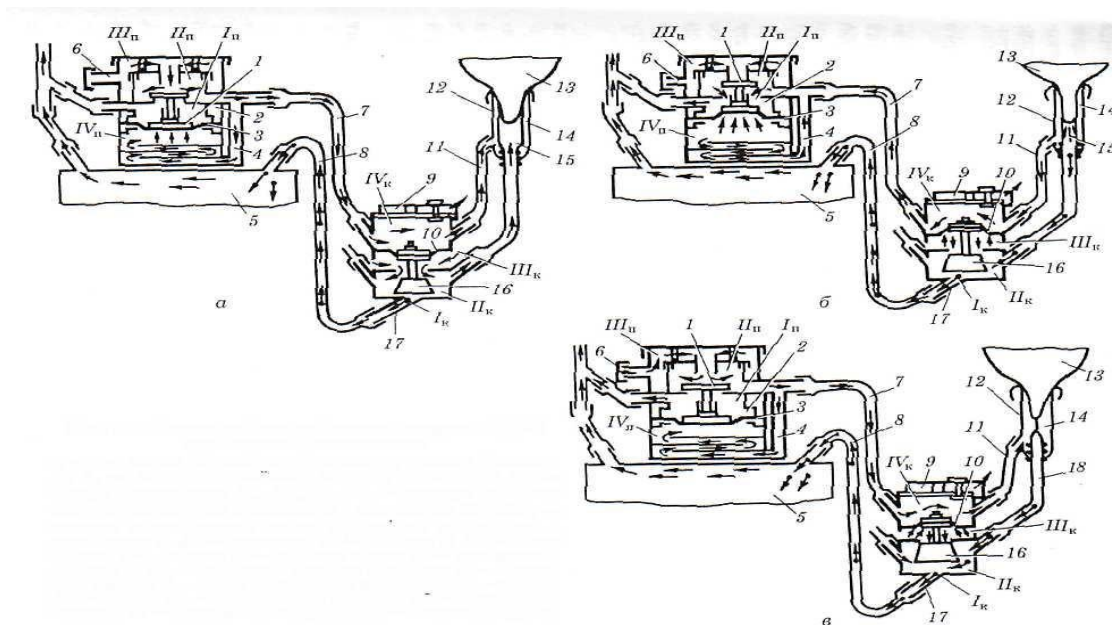
Різниця тисків із боку камер III_K та IV_K колектора призводить до підймання мембрани. Камери 7_K та II_K колектора сполучаються, повітря відсмоктується з камери II_K і вакуум створюється у піддійкових камерах доїльних стаканів, тобто в обох камерах доїльних стаканів установлюється вакуум. Дійкова гума випрямляється, сфінктери дійок відкриваються і відбувається такт ссання.

Молоко відсмоктується з дійок спочатку в колектор, звідки молочним шлангом 8 транспортується в доїльне відро 5 або молокопровід. Одночасно повітря відсмоктується крізь канал 4 з керувальної камери IV_n пульсатора. Внаслідок цього тиск повітря на мембрану пульсатора з боку камери IV_n зменшується. Після досягнення потрібного вакуумметричного тиску в камері IV_n клапан 1 під дією атмосферного тиску з боку камери III_n опускається і роз'єднує камери II_n та I_{II} , водночас сполучивши першу з камерою III_n атмосферного тиску.

Повітря з камери II_{II} шлангом надходить у роздільну камеру IV_K 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 припиняється. Відбувається такт стиску. Його роль відповідна

попередньому варіанту доїльного апарата. Тиск у камерах III_K і IV_K зрівнюється. Клапан 16 під дією різниці тисків у камерах II_K і III_K колектора та власної ваги опускається і перекриває отвір, що з'єднує камери I_K і II_K . Повітря з камери III_K надходить у камеру II_K , а потім — у піддійкові камери доїльних стаканів.

Оскільки у міжстінкових камерах доїльних стаканів також атмосферний тиск, здійснюється такт відпочинку. В цей період молочні цистерни дійок заповнюються новими порціями молока, кровообіг у дійках нормалізується. Процес триває. Повітря з камери II_n пульсатора каналом 4 поступово заповнює камеру IV_n , внаслідок чого тиск у ній підвищується. Настає момент, коли під дією різниці тисків над і під



Г- Г^ 3=5-я^
 аН = *5 €* 5.2-5=3 р:
 5£«§.'-'&. °оо^5
 ая 2 а я я ^ •,-.. І ч
 ястз ^ 2 о. ... сз >*, ~ 9
 а « 8-3 § € оя^^д^ а
 «в . б; ^ .б •- ^> ■- |
 2 * йг ^ '1*2 %^ 'й 1^
 о а =>., «2 2 о.3— я ^
 „ я і £ и Я ч я ч'5 '3
 Ві ' йя Я Я О &■£ ^^ Я

Рис. 14.5. Схема роботи доїльного апарата АДУ-1 тритактного виконання:

а, б, в - такти відповідно відпочинку, ссання і стиску; I_n, I_K - камери постійного вакууму відповідно пульсатора і колектора; II_n, IV_n, II_K, IV_K - камери змінного вакууму відповідно пульсатора і колектора; III_n, III_K - камери атмосферного тиску відповідно пульсатора і колектора; 1, 16 - клапани; 2 - обойма; 3, 1 - мембрани; 4 - канал; 5 - доїльне відро; 6 - повітряний фільтр; 7, 11 - повітряні

шланги і трубки; 8 - молочний шланг; 9 - кран вимикання вакууму; 12 - гільза; 13 - вим'я; 14 - міжстінкова камера; 15 - піддійкова камера; 17 - молочний патрубок; 18 - молочна трубка

мембраною вона прогинається вгору, клапан *I* знову роз'єднує камери *III_n*, *II_n* і з'єднує останню з камерою *I_n*. В камері *IV_к* колектора знову створюється вакуум і розподіляється в міжстінкові камери доїльних стаканів. Технологічний цикл повторюється.

Доїльний апарат ДА-Ф-50 має суміщений пульсоколектор, який незалежно від швидкості доїння забезпечує однаковий вакуумний тиск у піддійкових і міжстінкових камерах доїльних стаканів.

Істотною перевагою такого доїльного апарата є і те, що його використання не потребує окремого вакуум-проводу. Підвісна частина доїльного апарата (пульсоколектор, доїльні стакани з комплектом молочних та повітряних трубок) молочно-повітряним шлангом приєднується до крана молокопроводу або до патрубку кришки молокозбірного відра.

Доїльний апарат ДА-Ф-50 працює так. Шлангом і патрубком *16* (рис. 14.6) повітря відсмоктується з молокозбірної камери *15* та камери *13* пульсоколектора, а також із піддійкових камер *2* доїльних стаканів. Під дією різниці тисків у камерах *5* і *13* стержень *9* із мембраною та нижнім клапаном перемішуються вниз і повітря крізь зазори між розподільником і нижнім клапаном відсмоктується з камери *8* крізь канали і трубки *3* з міжстінкових камер *1* доїльних стаканів. Крізь дросельний канал *11* та отвір у стержні *9* повітря відсмоктується одночасно з керувальної камери *5* доти, доки стержень *9* із мембраною *6* і нижнім клапаном не перемістяться у верхнє положення. При цьому камера *8* відключається від камери *13* і з'єднується з камерою *7*. У камеру *7* повітря надходить крізь фільтр. Повітря заповнює простір під повзуном *4* у стержні *9* і виштовхує повзун до упору в кришку камери *5*. З камери *5* повітря патрубками і трубками *3* надходить у міжстінкові камери *1* доїльних стаканів.

Під впливом різниці тисків у міжстінкових і піддійкових камерах дійкова гума *10* стискається. Відбувається такт стиску. Для забезпечення сталого режиму транспортування молока без зворотних поштовхів за тактів ссання і стиску, коли стержень *9*, мембрана *6* і нижній клапан знаходяться у верхньому положенні, в камери *13* і *15* каналом *12* із камери *8* надходить повітря.

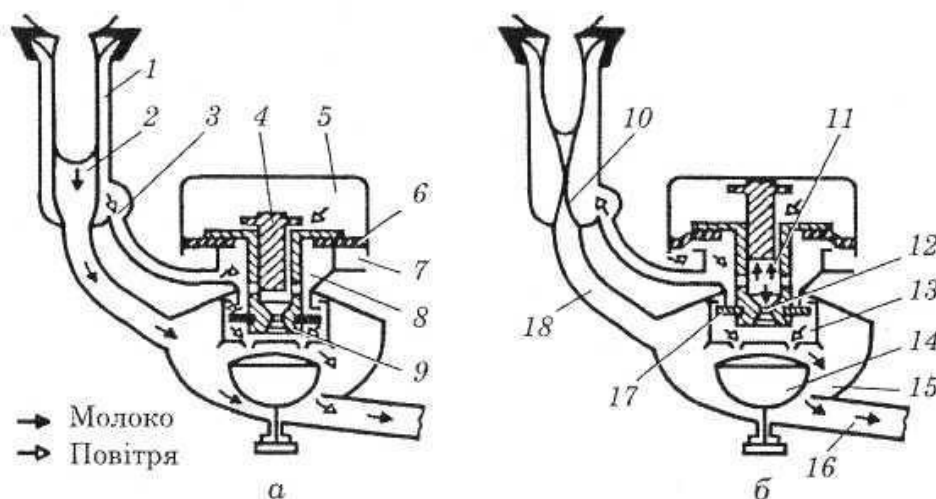


Рис. 14.6 Схема роботи доїльного апарата ДА-Ф-50:
а - такт ссання; б - такт стиску; 1 - міжстінкова камера; 2 - піддійкова камера; 3 - повітряна трубка; 4 - повзун; 5, 8, 13 -

камери змінного вакууму; 6 - мембрана; 7 - камера атмосферного тиску; 9 - тарілчастий стрижень; 10 - дійкова гума; 11 - дросельний канал; 12 - канал; 14 - клапан-кран; 15 - молокозбірна камера; 16 - молочний патрубок; 17 - щілинна діафрагма; 18 - молочна трубка

Транспортування молока, виведеного з вим'я, здійснюється також протягом перехідних режимів пульсоколектора (між тактами стиску та ссання і навпаки). З камери 8 дросельним каналом 11 повітря надходить у камеру 5 і підвищує у ній тиск. Мембрана 6 та стрижень 9 переміщуються вниз, а в камері 8 і просторі під повзуном 4 створюється вакуум. Повзун теж опускається вниз. Після переміщення клапана, стрижня та мембрани в нижнє положення у міжстінкових та піддійкових камерах доїльних стаканів встановлюється однаковий вакуум і здійснюється такт ссання. Далі такт ссання змінюється на такт стиску, тобто цикл повторюється.

Таблиця 14.1. Технічна характеристика доїльних апаратів.

Показники	АДУ-1	АДУ-1-03	ДА-Ф-50
Установка на якій використовується	АДМ-8, ДАС-2Б, УДТ-8	Всі установки крім автома-тизова них	Всі установки крім автома-тизов аних
Вакуумметричний тиск, кПа	48	45	50
Частота пульсацій, об/хв.	67	65	60
Витрати повітря, м ³ /год	2,7	3,2	2,1
Маса підвісної частини, кг	2,65	2,75	2,65

Після виконаної лабораторної роботи студент повинен

Знати: будову, роботу та регулювання доїльних апаратів а також правила їх експлуатації.

Вміти: Розбирати, складати та регулювати режим їх роботи.

Контрольні запитання.

1. Основні елементи доїльного апарату і їх призначення.
2. На підставі яких міркувань визначають частоту пульсації доїльного апарата?
3. Якими доїльними апаратами комплектують установки АДМ-8А, ДАС-2В, АД-100А?
4. Чим відрізняється трьохтактний доїльний апарат від двохтактного?
5. Конструктивні та технологічні відмінності апарата ДА-Ф-50 від АДУ-1.

Завдання до дому.

Скласти звіт по формі

1. Тема:
2. Мета:
3. Матеріально технічне оснащення:
- 4.Порядок виконання роботи:

Вивчити та описати будову та підготовку до роботи доїльних апаратів; подати технічні характеристики та зобразити схеми.

- 5.Висновок.