

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Херсонський державний університет
Кафедра професійної освіти



Крупецьких В.П., Саух О.М.

МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**
здобувачами ступеня вищої освіти бакалавр
спеціальності 015.18 Професійна освіта (технології виробництва і
переробка продуктів сільського господарства)

Херсон 2018

УДК 631.22(075)

ББК 40.715

X 76

Крупецьких В.П., Саух О.М.

Машини та обладнання у сільськогосподарському виробництві: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт здобувачами ступеня вищої освіти бакалавр спеціальності 015.18 Професійна освіта (Технології виробництва і переробка продуктів сільського господарства) / В.П. Крупецьких, О.М. Саух. – Херсон: Видавництво ТОВ «Айлант», 2018. - 250 с.

Укладачі: **Крупецьких Віктор Прокопович** - кандидат технічних наук, доцент кафедри професійної освіти Херсонського державного університету.

Саух Олександр Миколайович – старший викладач кафедри професійної освіти Херсонського державного університету.

Рецензенти: **Домарацький О.О.** кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри механізації та безпеки життєдіяльності Херсонського державного аграрного університету.

Горбенко Н.В. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри агроінженерії Миколаївського національного аграрного університету.

Обговорено на засіданні кафедри професійної освіти
Протокол № 8 від 05.02. 2018р.

Розглянуто на засіданні науково-методичної ради факультету технологій та сфери обслуговування
Протокол № 5 від 09.02. 2018р.

Схвалено науково-методичною радою ХДУ
Протокол № 4 від 18.04. 2018р.

Рекомендовано до друку Вченою радою ХДУ
Протокол № 11 від 23.04. 2018р.

ISBN 978-482-630-120-5

© Крупецьких В.П., 2018

© Саух О.М., 2018

© Айлант, 2018

ВСТУП

В сучасному індустріально-сільськогосподарському виробництві майже всі технологічні операції механізовані і виконуються енергетичними засобами з набором технологічних машин, а також окремими комбінованими агрегатами. Задача викладача професійної освіти в цілому, полягає в тому, щоб забезпечити високу якість знань учнів професійно-технічних навчальних закладів освіти з роботи машин, для чого необхідно знати оптимальне комплектування агрегатів, тобто вибір машин і обладнання певного рівня досконалості.

А це залежить від можливостей господарства, від умов і особливостей використання машин, від раціональних варіантів придбання машин та обладнання сільськогосподарської техніки, а також різних форм господарювання, коли часто фермер в одній особі повинен бути і інженер, і менеджер, і маркетолог. Від ефективності використання машин і обладнання залежить і кількість і якість продукції яка виробляється в господарстві.

Представлені методичні рекомендації дозволяють добути знання та уміння з будови та принципу дії машин і обладнання, основ розрахунку та аналізу роботи для їх ефективного використання в агропромисловому виробництві, будови та принципу дії базового обладнання для обробки та переробки продукції сільськогосподарського виробництва.

Виконання лабораторних робіт передбачає активну участь студентів у проведенні дослідницької роботи під керівництвом та

контролем викладача. При цьому здійснюється один із найважливіших принципів дидактики – зв'язок теорії з практикою, в результаті чого студенти отримують необхідні знання, вміння та навички в проведенні дослідів із самостійною оцінкою одержаних результатів.

Перед початком виконання лабораторних робіт викладач інструктує студентів з правил техніки безпеки і проводить відповідні записи в журналі інструктажів.

До виконання лабораторних робіт допускаються студенти, які підготовлені до відповідальної роботи, а викладач перевіряє їх готовність.

Лабораторна робота №1

Тема: Механізація водопостачання тваринницьких ферм і пасовищ.

Мета роботи: Вивчити основні системи і схеми водопостачання тваринницьких ферм і пасовищ і обладнання, що застосовується для забору і розподілу води споживачам.

Прилади і обладнання: Відцентрові і вихрові насоси, макети автонапувалок, навчальні плакати, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

1.1. Ознайомитись з системою і схемою водопостачання. Привести дві схеми.

1.2. Ознайомитись з джерелами водопостачання і водозабірними спорудами. Привести схему.

1.3. Вивчити насоси і водопідіймальні машини.

1.4. Ознайомитись з установками для очищення та знезараження води на фермах і комплексах.

1.5. Вивчити водонапірні споруди та привести схеми баштової і без баштової установок.

1.6. Вивчити обладнання для автонапування.

1.7. Ознайомитись з технічним обслуговуванням автонапувалок.

1.8. Ознайомитися з технікою безпеки при роботі з обладнанням для водопостачання і автонапування.

1.9. Відповісти письмово на контрольні питання.

1.10. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки щодо виконання роботи.

Водопостачання і автонапування.

Воду на тваринницьких фермах витрачають для напування тварин, приготування кормів, первинної обробки молока, миття молочного посуду, машин і устаткування, прибирання приміщення та інших цілей.

Встановлено, що своєчасне забезпечення тварин доброякісною водою при дотриманні відповідної технології годівлі тварин збільшує надой молока на 25-30%, підвищує прирости при відгодівлі на 12-18%.

Вода для напування тварин повинна бути чистою, прозорою, без сторонніх домішок і запахів. Якість води визначається відповідними державними стандартами і контролюється органами санітарного нагляду. Температура води для напування повинна бути 12-16°C, тому взимку її необхідно підігрівати.

Для вибору засобів механізації водопостачання користуються середньодобовими нормами водопостачання та виробничого споживання води.

Таблиця 1

Середньодобові норми водоспоживання і виробничого споживання води на 1 гол., л/доб.:

Корови	80
Нетелі, бички	50
Молодняк великої рогатої худоби віком до 2 років	30

Телята віком до 6 місяців	20
Свиноматки с приплодом	60
Молодняк свиней віком більше 4 місяців	15
Вівці, кози	10
Ягнята	3
Кури, індики	1
Гуси, качки	1,25

Водонапірні споруди

В схему водопостачання входять обладнання та споруди, які забезпечують забір води з джерел, перекачування, очищення, зберігання і транспортування її до місць споживання. На практиці найчастіше застосовують забір води з глибоких підземних джерел, тому відпадає потреба в очисних спорудах. Такі схеми найбільш економічні, надійні та прості.

Застосовують схеми водопостачання з водонапірними вежами (рис. 1.1, а) і автоматизованими водопідйомними установками (рис.1.1, б).

Джерела водопостачання — це найчастіше шахтні колодязі і свердловини, рідше — відкриті джерела.

Шахтні джерела застосовують для забору ґрунтових (рис. 1.2, а), бурові свердловини (рис. 1.2, б) — для підземних вод, розташованих між двома водонепроникними пластами. Для очищення води від домішок використовують фільтри, залежно від породи водоносного пласта — сітчасті, гравійні і дірчасті.

Продуктивність свердловин визначається за допомогою пробного відкачування за визначений час.

Водонапірні вежі (рис. 1.3) необхідні для регулювання подачі споживання води, створення постійного і достатнього за величиною напору у водопровідній мережі, а також для збереження запасів води.

На тваринницьких фермах застосовують зварювально-блочні водонапірні вежі БР- 15 і БР-15А з баком місткістю 15м³ і БР- 25 і БР- 50 з баком місткістю 25 і 50м³ відповідно. Вежа складається із сталевого циліндричного бака, такої ж опори (стовбура) і устаткування для подачі води. Вона проста в монтажі і експлуатації, не вимагає утеплення. Збірку її роблять на землі, піднімають у вертикальне положення - за допомогою автокрана або трактора. Вежа в лютий мороз не замерзає завдяки циркуляції води і зміні її не менше двох раз на добу.

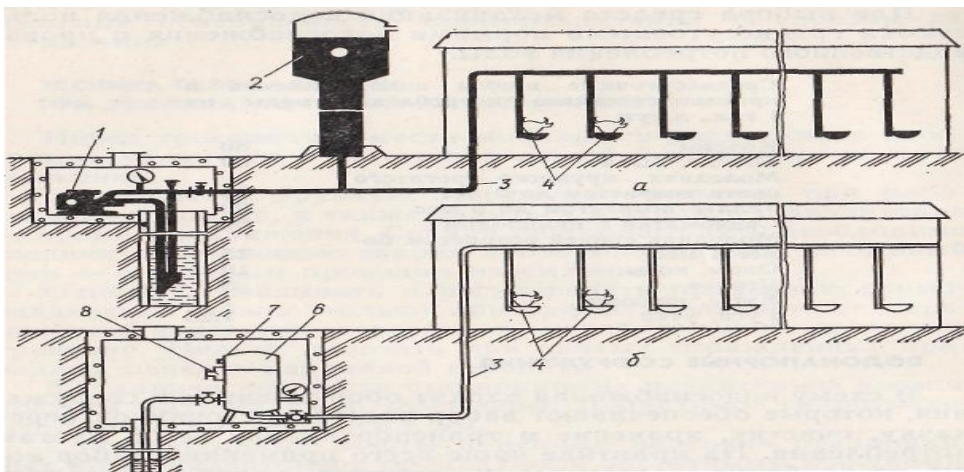


Рисунок 1.1 - Схема систем водопостачання: а - з водонапірною вежею; б - з автоматизованою водопідйомною установкою; 1 — водострумінна установка; 2 — водонапірна вежа; 3 — водопровід; 4 — автопоїлки; 5 — насос; 6 — гідропневматичний бак; 7 — реле тиску; 8— станція управління.

Технічні характеристики веж приведені в таблиці 2.

Експлуатація водонапірних веж. Перед введенням в експлуатацію веж перевіряють правильність монтажу підключених трубопроводів, засувок, вентиляційного устаткування, дію облаштувань сигналізації верхнього і нижнього рівня води в резервуарах, міра витоку води (впродовж 3-4 днів з моменту заповнення). При експлуатації веж не менше одного разу в два роки потрібне їх забарвлення. Внутрішню поверхню забарвлюють залізним суриком на оліфі, а зовнішню - масляною або ацетоновою фарбою, після чого резервуари дезинфікують, промивають і проводять хіміко-бактеріологічний аналіз води.

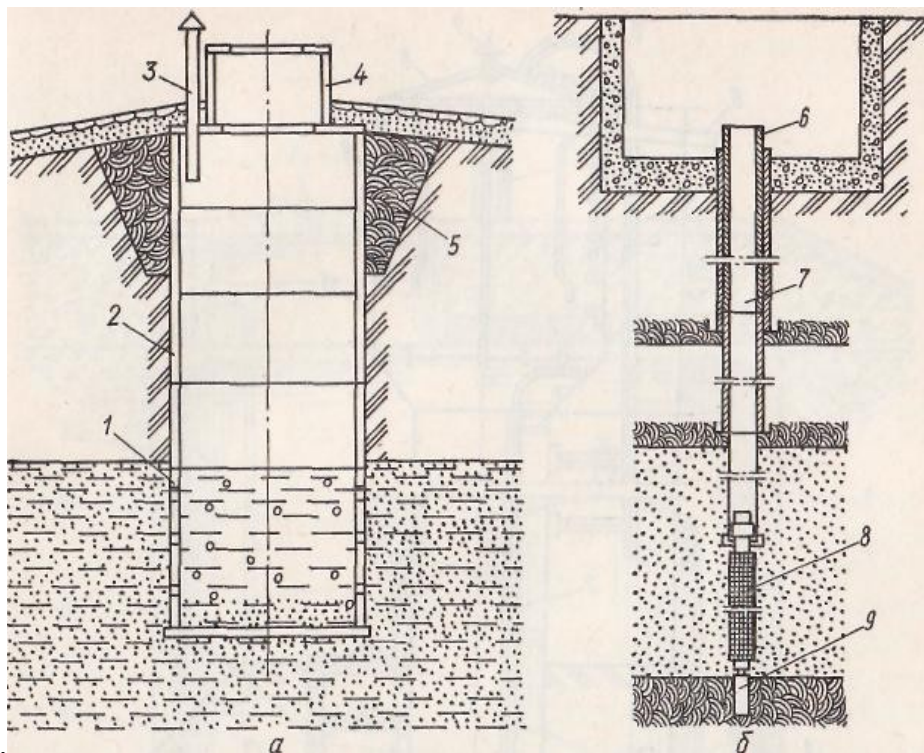


Рисунок 1.2 - Водозабірні споруди: а - шахтний колодязь; б - бурова свердловина; 1 - водоприймальна частина; 2 - ствол або шахта; 3 - вентиляційна труба; 4 - оголовок; 5 - глиняний замок; 6 - гирло; 7 - експлуатаційна колона; 8 - фільтр; 9 - відстійник.

Управління електродвигуном при баштовій схемі ручне або автоматичне. При автоматичному управлінні запуск і зупинку двигуна здійснює датчик, в залежності від рівня води у водонапірній башті, в якості якого служить реле рівня води, встановлене в резервуарі.

Таблиця 2

Технічні характеристики веж типу БР

Показники	БР-15	БР-15А	БР-25	БР-50
Місткість, м ³	26	31	41	71
Діаметр, м:				
бака	3	3	3	3
ствола	1,2	1,2	1,2	1,2
Висота опори, м	6	9	12	18
Загальна висота башти, м	8	11	15	25
Маса башти, кг	2200	2700	3600	8800

У системі автоматики насосних агрегатів застосовують апаратуру, що складається із станції управління і датчика. Апаратуру перед введенням в експлуатацію перевіряють, оглядають дроти і контакти. Мегомметром вимірюють опір ізоляції, який має бути не менше 1МОм.

Автоматичні водопідіймальні установки. Забезпечення надійного електропостачання дозволяє відмовитися від водонапірних веж і застосовувати дешевші безбашенні автоматичні водопідіймальні установки постійного (компресорного) або змінного (безкомпресорного) тиску.

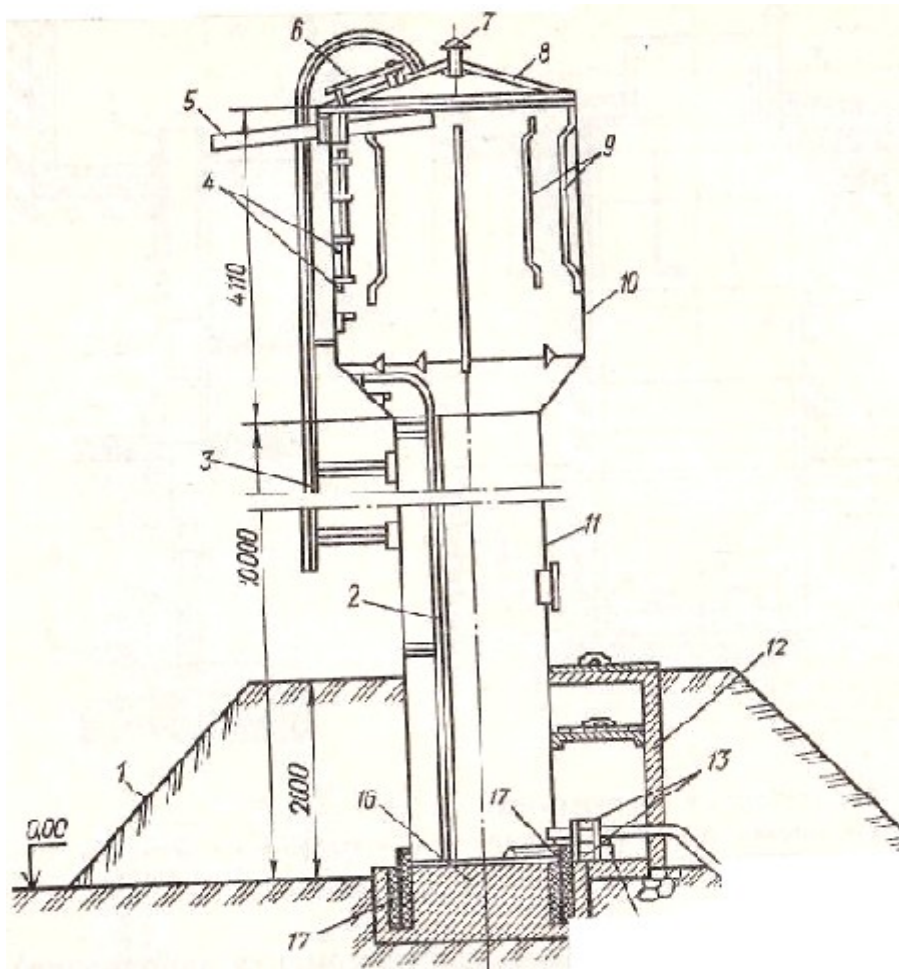


Рисунок 1.3 - Металева безшаторова водонапірна вежа БР (конструкції Рожновського): 1 - земляне обсіпання; 2 - внутрішні сходи; 3 - зовнішні сходи; 4 - скоби; 5 - переливна труба; 6 - люк; 7 - вентиляційна труба; 8 - кришка; 9 - льодоутримувачі; 10 - бак; 11 - опора бака (ствол); 12 - оглядовий колодязь; 13 - засувка; 14 - напірно-розводяща труба; 15 - зливна труба; 16 - фундамент; 17 - анкерний болт.

Автоматичні водопідіймальні установки (рис. 1.4) застосовують для підйому води з трубчастих і шахтних колодязів, з відкритих водойм. У комплект входять: занурений електронасос, повітряно-водяний бак, регулятор запасу повітря, реле тиску, запобіжний

клапан, манометр, шафа управління.

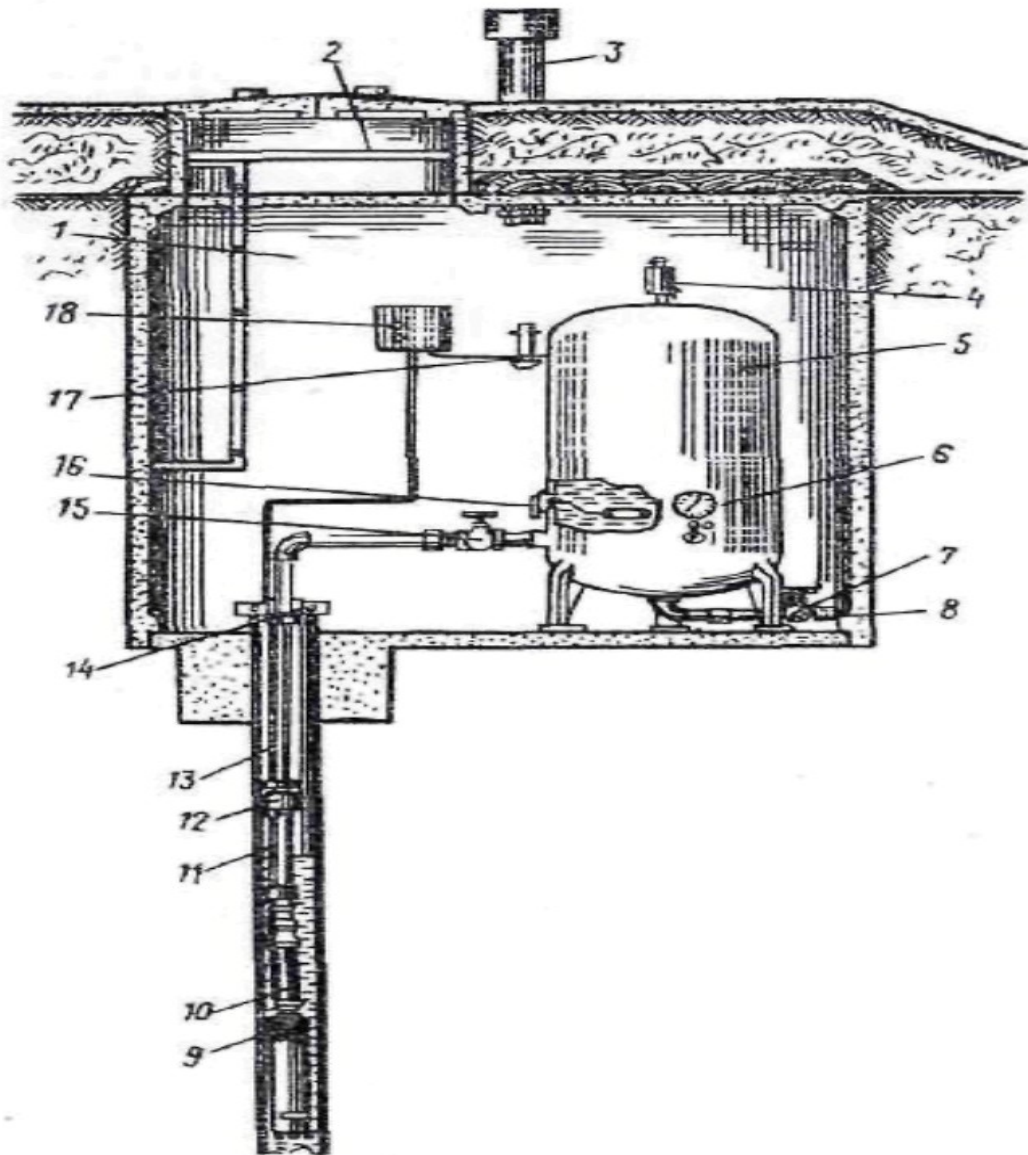


Рисунок 1.4 - Загальний вигляд автоматичної водопідйомної установки ВУ-7-65 із зануреним насосом, пневмогідроаккумулятором: 1 - підземне приміщення; 2 - люк; 3 - вентиляційна труба; 4 - запобіжний клапан; 5 - пневмогідроаккумулятор; 6 - манометр; 7, 15 - вентиля; 8 - нагнітальний трубопровід; 9 - свердловина; 10 - насос; 11 - водопідйомна труба; 12 - комбінований клапан; 13 - кабель; 14 - опорна плита; 16 - повітряний регулятор; 17 - реле тиску; 18 - станція управління.

Принцип дії : після включення електродвигуна вода поступає в повітряно-водяний бак, звідки через водозабірну магістраль вирушає до споживача, а надлишки її спрямовуються у бак, стискаючи там повітря. При досягненні розрахункової величини тиску реле тиску вимикає магнітний пускач, електродвигун зупиняється і надалі вода подається споживачеві під дією стислого повітря. Після зменшення тиску реле знову включить електродвигун, який подаватиме воду у бак.

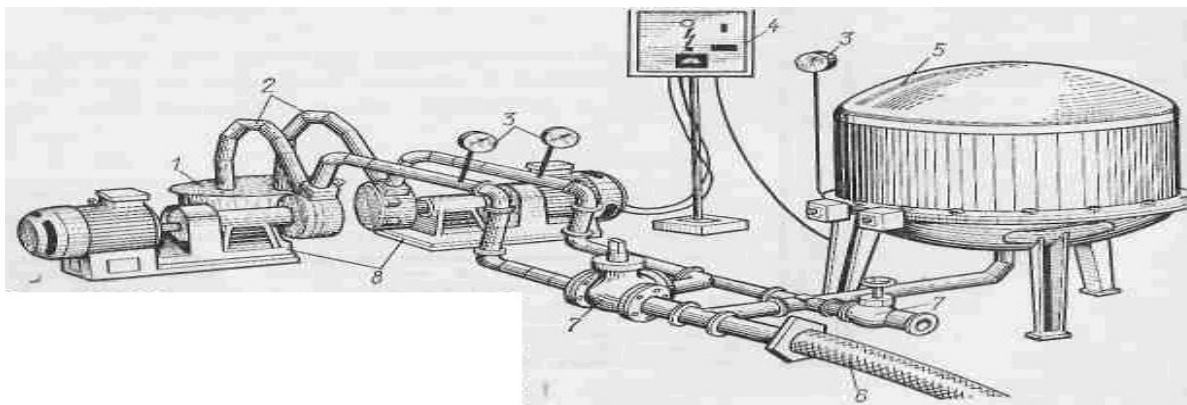


Рисунок 1.5 - Установа з гідроаккумулятором ВУ-26-24

Автоматичні водопідіймальні установки з зануреними електронасосами подають воду зі свердловин з діаметром обсадної труби 150мм, а установки з вихровими насосами - з відкритих джерел. Останні складаються з повітряно-водяного бака, вихрового насоса у зборі з електродвигуном, реле тиску, регулюючих клапанів і апаратури управління і захисту.

У таблиці 3 приведені технічні характеристики автоматичних водопідіймальних установок.

Установка з гідроакумулятором ВУ- 26-24 (рис. 1.5) призначена для водопостачання тваринницьких ферм з добовим споживанням води 320-400м³. В порівнянні з водонапірною вежею БР-50 вона економічніша, знижує експлуатаційні витрати.

Монтаж, експлуатація і регулювання автоматичних водопідіймальних установок. Пневматичні котли системи водопостачання монтують на підлозі. Між котлом і стінками приміщення має бути прохід не менше 55мм. На котлі монтують струминно-поплавцевий регулятор, запобіжний клапан, манометр і реле тиску. Реле тиску регулюють на включення і виключення насоса. Для цього агрегат включають в роботу із закритим вентиляем на нагнітальному трубопроводі. При цьому котел заповнюється водою і тиск в нім росте. По манометру спостерігають, яке значення тиску відповідає відключенню електродвигуна. Відкривши вентиль на нагнітальної трубі, фіксують значення тиску, відповідне включенню електродвигуна. При необхідності регулювання роблять зміною натягнення пружини реле.

Насоси. Для підйому води з водозабірною пристрою і подання її у водонапірні споруди або безпосередньо споживачеві використовують насоси.

Таблиця 3

Технічна характеристика установки ВУ-26-24

Тип	стаціонарний
Подача в номінальному режимі, м ³ / год.	28
Напір в номінальному режимі, м	24
Насос -	вихровий ВК-4/24

Потужність електродвигуна, кВт,	5,5
Робочий тиск (надлишковий), МПа	0,14 8-0,392
Кількість гідроаккумуляторів, шт.	1
Маса, кг	610

За принципом дії насоси є лопатеві (відцентрові, діагональні, осьові), в яких рідина переміщається під дією робочого колеса, що обертається, забезпеченого лопатями; об'ємні (насоси витіснення), до них відносяться поршневі і роторні; струминні (ежекторні) - для подання рідини використовується енергія іншого потоку рідини.

У водопостачанні тваринництва найширше використовують відцентрові насоси поверхневі, рідше – глибинні і плаваючі.

Технічне обслуговування систем водопостачання. Для устаткування водопостачання передбачені ЩТО, періодичні технічні обслуговування ТО-1 через 120 годин роботи (чи раз на місяць), ТО-2 для водопідіймальних установок (2 рази в рік) і сезонні технічні обслуговування (СТО).

Під час ЩТО оглядають насосне обладнання; перевіряють кріплення; контролюють мастило підшипників, валів, стан сальників, легкість обертання і співвісність валів, наявність вібрації насосного агрегату, показання амперметрів, манометрів, вакуумметрів. Контролюють відкачувати воду на наявність в ній глини і піску. Очищають обладнання від бруду і пилу. У зимовий час перевіряють стан утеплення. ТО-1 проводять щомісячно, при цьому перевіряють стан водопідйомників.

Поява каламутної води вказує на можливе потрапляння стичних

вод, пошкодження фільтра або замулення колодязя. В цьому випадку відновлюють фільтри, очищають колодязі, свердловину промивають високонапірними струминними апаратами і дезінфікують 3%- ним розчином хлорного вапна. Після відстою в протягом 4-5 годин розчин відкачують і кілька разів прокачують чисту воду до залишкового вмісту хлору в ній не більше 1 мг / л. Контролюють величину подачі насосів за часом заповнення обсягу вежі або резервуара. Вона не повинна знижуватися більш ніж на 25%. Перевіряють і при необхідності оновлюють набивання сальникових ущільнень відцентрових і вихрових насосів, стан сполучних труб, муфт і співвісність валів, замінюють або доливають масло в масляні ванни, перевіряють стан підшипників. Вимірюють опір ізоляції обмоток двигуна мегомметром. Опір ізоляції обмоток електродвигуна і силового кабелю повинно бути не менше 0,6МОм. При меншому опорі необхідно сушити ізоляцію в сушильних шафах, а при руйнуванні - замінити. Перевіряють на стенді МИИСП пускозахисну апаратуру станції управління. Контролюють роботу автоматики рівня води в водонапірних вежах, регуляторів запасу повітря повітряних котлів безбашневих водокачок. Перевіряють арматуру і мережу на витік води.

Двічі в рік необхідно оглядати і контролювати технічний стан водозабірних споруд. Перше СТО проводять навесні: очищають і дезінфікують колодязі і свердловини, ремонтують фільтри шахтних колодязів і оголовки свердловин. Друге СТО проводять перед настанням холодів : пристрої і устаткування захищають від замерзання; промивають і дезінфікують баки водонапірних веж БР і

повітряні котли; усі виходи і люки надійно закривають і пломбують, відновлюють, пошкоджене захисне забарвлення поверхонь; мегометром вимірюють опір і ізоляцію електродвигунів, силових кабелів; перевіряють подання насосів, динамічний рівень води в джерелі. Про зниження динамічного рівня води свідчить поява бульбашок повітря в у воді, що подається насосом. В цьому випадку необхідно прикрити засувку, щоб вода, що поступає не мала повітря: перевіряють і регулюють дію напірно-регулюючої апаратури, замінюють сальники шпинделів, засувок і вентилів; регулюють зворотні і запобіжні клапани, вантузи; перевіряють опір контуру заземлення внутрішньої мережі водопроводу, яке повинно бути не більше 4Ом.

Технічне обслуговування водопровідної мережі включає: контроль стану труб, арматури; усунення підтікання в різних з'єднаннях системи.

Технічне обслуговування водопроводу полягає в промиванні зовнішнього водопроводу двічі на рік, навесні - після танення снігу і восени - перед заморозками, внутрішнього - один раз на рік перед початком стійлового періоду або нового циклу відгодівлі. Зовнішній водопровід промивають ділянками через сусідні колодязі (рис. 1.6). При цьому закривають засувки на відгалуженнях і у введеннях. Промивають водопровід відцентровими насосами або компресорами великої продуктивності до повного освітлення води. Потім дезинфікують труби 4%- ним розчином хлорного вапна. Одночасно з промиванням водопроводу перевіряють і при необхідності ремонтують водопровідні оглядові колодязі, видаляють бруд, що

скупчився в них, і дезинфікують розчином хлорного вапна.

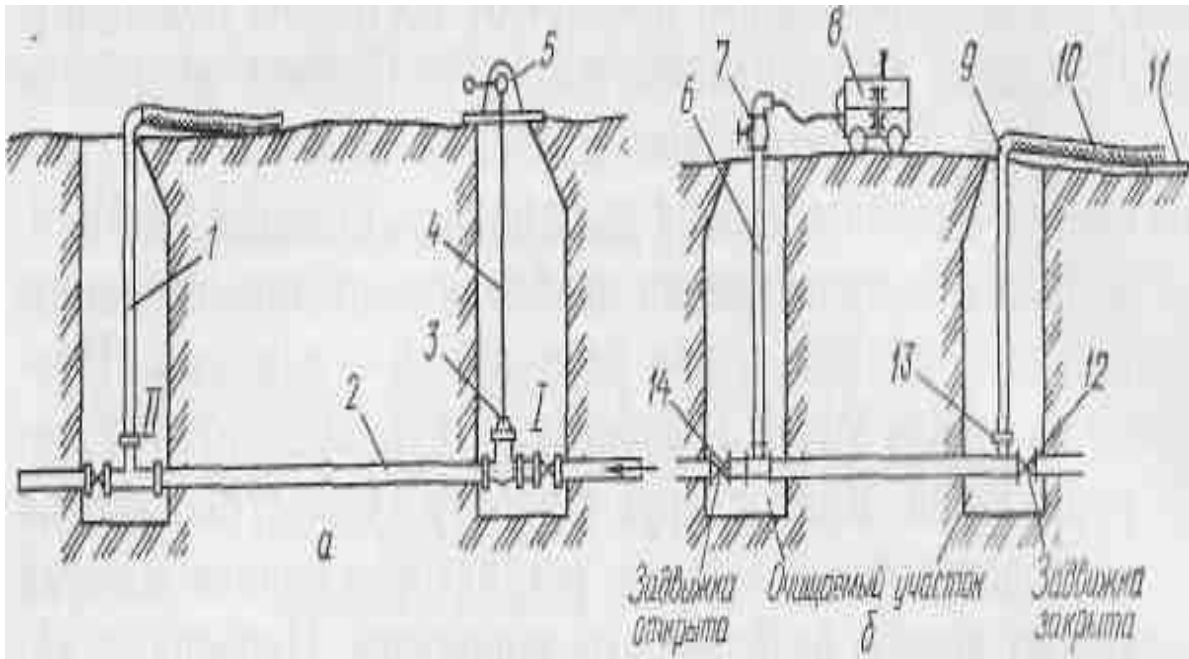


Рисунок 1.6 - Схема чищення водопроводу : а - підвищенням швидкості руху води; б - гідропневматичним способом;

1 - стояк; 2-труба; 3 - сальник; 4 - трос; 5-лебедка; 6 - напірний стояк; 7 - вентиль; 8 - пересувний компресор; 9 - відвідний стояк; 10 - рукав; 11 - лоток; 12, 14 - засувки; 13 - підставка пожежного гідранта; I і II гідранти.

Устаткування для автонапування

Автонапувалки застосовують для механізації напування тварин, які при цьому самостійно отримують воду з водопроводу або резервуару у необхідній кількості.

По кількості обслуговуваних тварин вони підрозділяються на індивідуальні і групові. Індивідуальні напувалки застосовують при напуванні тварин на фермах великої рогатої худоби з прив'язним способом утримання і на свинофермах - з верстатним.

Групові автонапувалки застосовують при безприв'язному

способі утримання худоби, на пасовищах, а також для свиней, овець і птахів при груповому способі утримання.

За принципом дії напувалки бувають педально-клапанні, вакуумні, поплавцево-клапанні і соскові, по характеру використання - стаціонарні і пересувні.

Устаткування для напування тварин вибирають з урахуванням їх виду, вікової групи і способу утримання.

Устаткування для напування великої рогатої худоби.

Індивідуальна автонапувалка ПА-1А призначена для напування тварин при прив'язному способі утримання. У приміщенні її кріплять на передній частині годівниць, на висоті 500мм від підлоги. Одна напувалка розрахована на обслуговування двох голів тварин. Автонапувалка складається з напувальної чаші, клапана з пружиною, важеля і корпусу. Вона сполучена з водопровідною трубою і вода постійно знаходиться під деяким тиском в клапанній коробці. При натисненні на важіль пружинний клапан відкриває доступ води в напувальну чашу. Після заповнення чаші водою пружина повертає клапан в початкове положення (рис. 1.7).

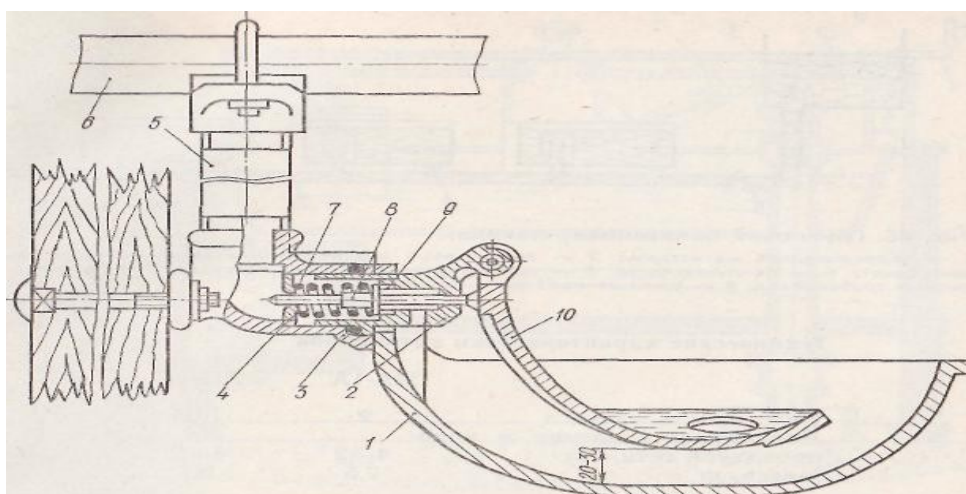


Рисунок 1.7 - Автопоїлка ПА-1А:

1 - чаша; 2 - коробка; 3 - корпус; 4 - решітка; 5 - стояк; 6 - магістраль;
7 - пружина; 8 - клапан; 9 - прокладка; 10 - педаль натискна.

Це перешкоджає зворотному перетіканню води і перенесенню можливих інфекцій з однієї чаші в іншу. Первинний рівень в чашах регулюють відповідною установкою їх при монтажі, а також зміною положення поплавця у бачку. Чаші встановлюють на висоті 500мм в один або два ряди.

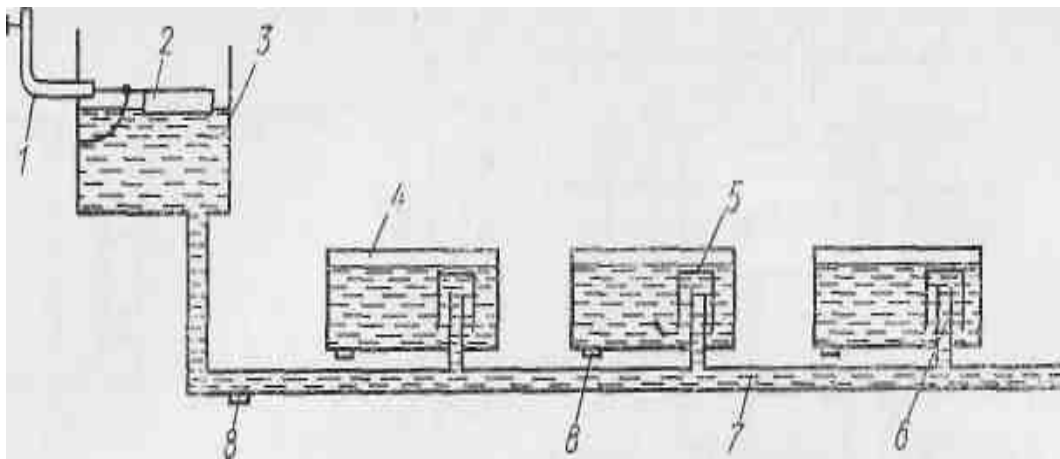


Рисунок 1.8 - Групова поплавкова поїлка: 1 - водопровідна магістраль; 2 - поплавковий клапанний механізм; 3 - живильний бачок; 4 - поїльна чаша; 5 - ковпак; 6 - живить патрубок; 7 - низьконапірний трубопровід; 8 - зливні пробки.

Таблиця 4

Технічні характеристики автонапувалок ПА-1А і АП-1А

Місткість чаші, л	2	1,95
Допустимий тиск в водопровідній мережі, Па	4-2	4-2
Маса, кг	7,5	0,7

Автопоїлка групова АГК-4 служить для напування тварин при безприв'язному утриманні на вигульних площадках і в таборах. Вона складається з корпусу з теплоізоляцією, чаші на 60л, поплавкового механізму, системи електричного підігріву, яка в зимовий період підігріває воду. При цьому необхідна температура автоматично підтримується терморегулятором.

АГК-4А (рис. 1.9) є вдосконаленим варіантом АГК-4. У ній змінена компоновка клапанно-поплавкового механізму. Економічніша і менш металоємка. Одна поїлка розрахована на обслуговування 100 голів тварин. Рівень води в чаші підтримується на висоті 100-110мм.

Практика експлуатації поїлки показала, що для напування тварин на заключному відгодівлі ємність АГК-4А недостатня, а в сильні морози необхідна температура води поза приміщенням не забезпечується.

Автопоїлка групова АГК-12 призначена для напування тварин при безприв'язному утриманні в літніх таборах, а також на вигульних майданчиках. Складається з цистерни з санчатами і двох металевих корит. Розрахована на напування 150 тварин. Вода в корита надходить самопливом з цистерни.

Цистерна представляє собою зварний резервуар з заливний горловиною, що герметично закривається кришкою. У нижній частині цистерни є зливний патрубков з ковпаком, а також вакуумна труба, один кінець якої підходить до верхньої частини цистерни, а інший виведений назовні для з'єднання з першим коритом. Корита

з'єднані між собою патрубком за принципом сполучених посудин. Сталість рівня води в коритах забезпечується вакуумною системою.

Устаткування для напування свиней. Автопоїлка самоочищається індивідуальна ПСС-1 (мал.1.10) уніфікована з автопоїлки АП-1А. Особливість автопоїлки полягає в тому, що вона самоочищається за допомогою спеціальної підпружиненої кришки, яка викидає воду з домішками.

Поїлка соскова для дорослого поголів'я свиней ПБС-1 (рис. 11) призначена для напування тварин різних вікових груп як при станочному, так і при безстаночному утриманні. Поїлку встановлюють під кутом 45° до вертикалі на водопровідній трубі з розрахунку одна на 25-30 голів.

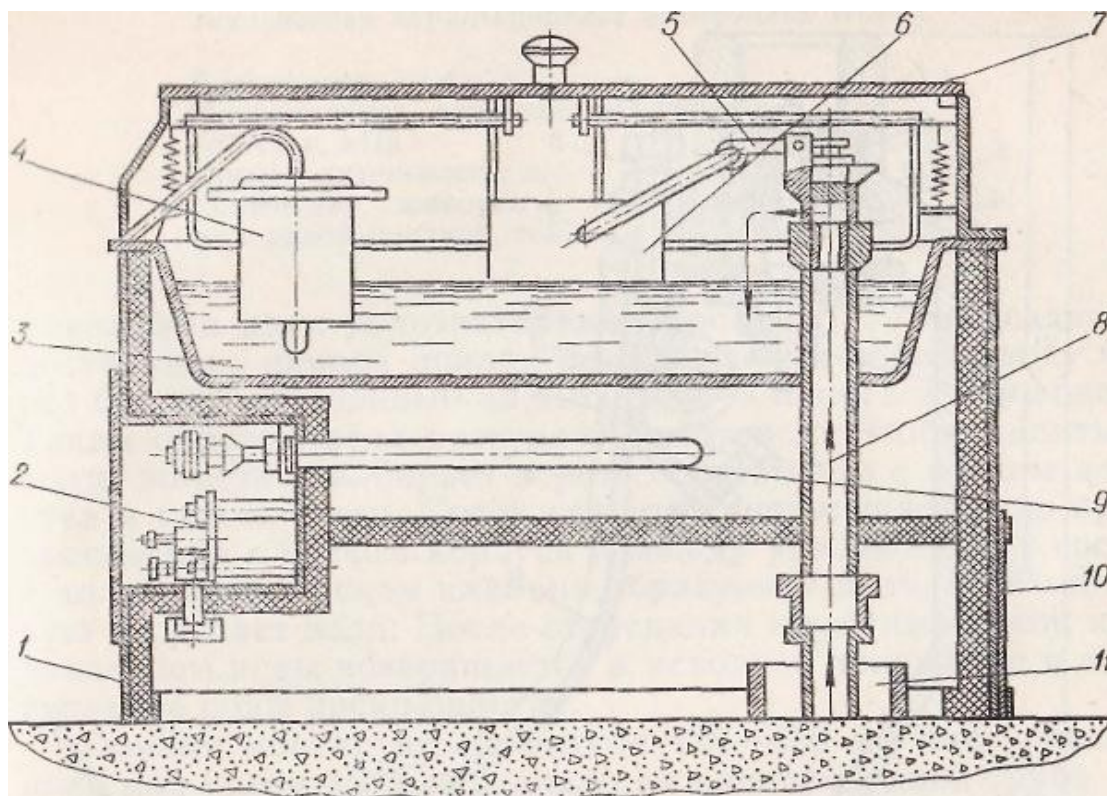


Рисунок 1.9 - Автопоїлка групова АГК-4А: 1 - корпус; 2 - температурне реле; 3 - корито; 4 - терморегулятор води; 5 - клапанний

механізм; 6 - поплавок; 7 - кришка; 8 - труба, що підводить воду; 9 - трубчастий електронагрівач; 10 - теплоізоляція; 11 - стояк.

Поїлка складається з циліндричного корпусу діаметром 24мм з носком, всередині якого вільно поміщається сосок у вигляді порожнистої трубки з внутрішнім діаметром 6,5мм, клапанами двох ущільнюючих прокладок.

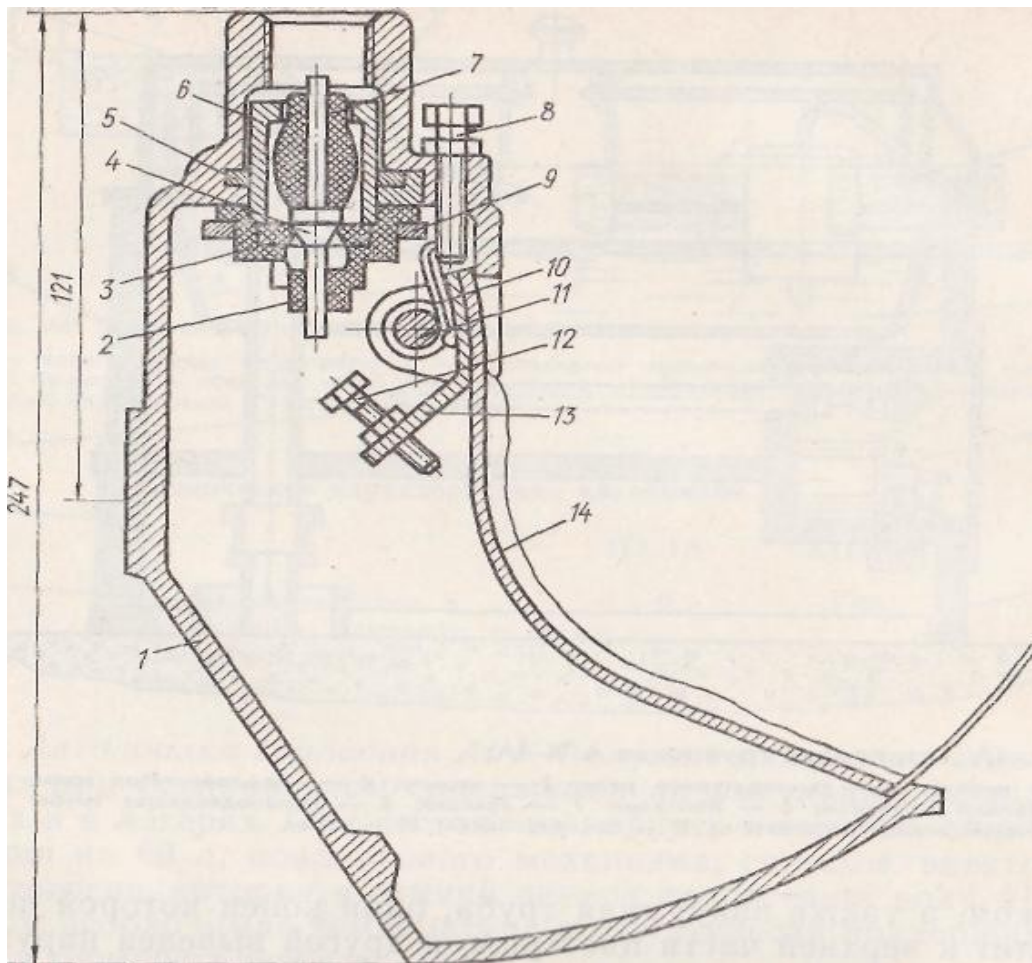


Рисунок 1.10 - Автонапувалка ПСС- 1, що самоочищається : 1 - напувальна чаша; 2 - кришка клапана; 3 - сідло клапана; 4 - клапан- 5 - прокладка ущільнювач; 6 - склянка; 7 - амортизатор; 8 - регулювальний болт нажимного важеля; 9 - планка притискна; 10 - пружина; 11 - вісь кришки напувальної чаші; 12 - регулювальний

болт ходу клапана; 13 - нажимний важіль; 14 - кришка напувальної чаші.

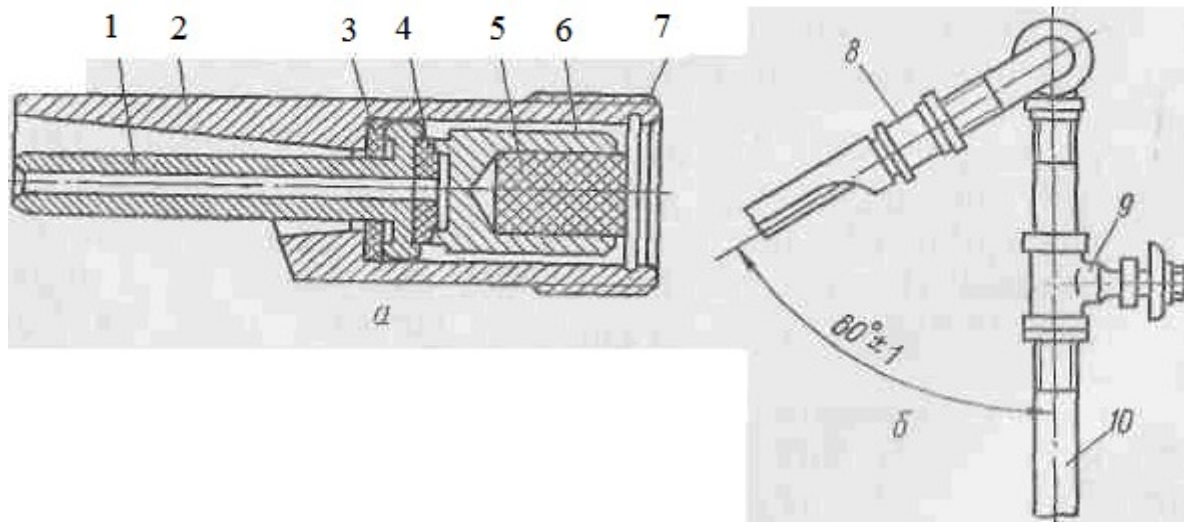


Рисунок 1.11 - Напувалка соскова ПБС- 1: а - пристрій поїлки; б - схема її установки; 1 - сосок; 2 - корпус; 3,4 - ущільнювальні прокладки; 5 - амортизатор; 6 - клапан; 7 - упор; 8 - муфта; 9 - вентиль; 10 -стojак.

Таблиця 5

Технічна характеристика автонапувалки ПСС-1

Місткість чаші, л	0,3
Максимальний тиск водопровідної мережі, кПа	390
Продуктивність, л / с	0,26
Кількість тварин, що обслуговуються однією поїлкою, гол.	25-30

Для створення постійного тиску напувалки підключають до водопроводу через бак, встановлений на висоті 2-3м над водопроводом. Таким чином вода поступає самопливом. Щоб напиться води, тварина бере ротом сосок разом з носком корпусу і стискає його. Сосок при цьому переміщається до дотику з носком

корпусу і між ущільненням в сосці і кільцевим поясочком клапана утворюється щілина, через яку поступає вода. Після відпуску твариною сосок під тиском води повертається в початкове положення і витік води припиняється.

Напувалки монтують на висоті 420-450 мм над рівнем підлоги під кутом 45° до вертикалі на водопровідній трубі.

Автопоїлка соскова для молодняка свиней ПБП-1 є модифікацією соскової поїлки ПБС-1. Складається з корпусу, соска, двох ущільнень, клапана, амортизатора і упору.

Автопоїлка чашкова КПС-108 призначена для напування поросят. Складається з емальованого корпусу, стержня і клапанного механізму, в якому встановлена спіральна пружина. Для регулювання швидкості надходження води до поїльної чаші встановлено дросельний гвинт, за допомогою якого змінюють перетин каліброваного отвору. Натяг пружини регулюють закручуванням або відкручуванням корпусу клапана.

Таблиця 6

Технічна характеристика КПС-108

Кількість обслуговуваних тварин, гол.	до 15
Продуктивність, л / год	50-60
Місткість чаші, л	0,5-0,6
Габаритні розміри, мм	104X126X183
Маса, кг	1,5

Групова автопоїлка АГС-24 (рис. 1.12) служить для напування

тварин при груповому утриманні їх в літніх таборах і на вигульних майданчиках. Складається з цистерни, встановленої на санчатах, і двох корит, закріплених жорстко. Кожне корито має по 12 вікон з відкидними кришками, які відкривають тварини.

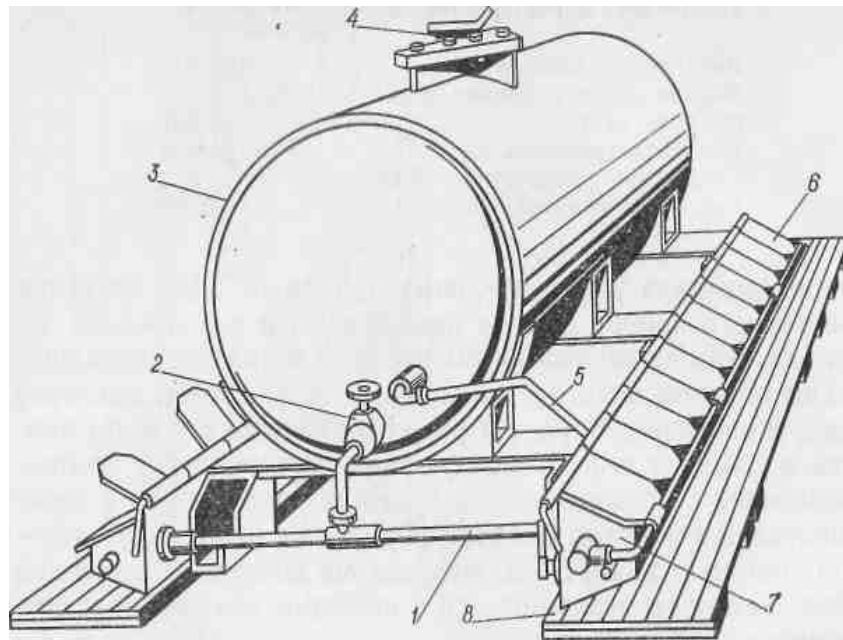


Рисунок 1.12 - Автопоїлка АГС-24:1 - труба; 2 - вентиль; 3 - цистерна; 4 - горловина; 5 - вакуумний пристрій; 6 кришка; 7 - корито; 8 - санчата.

При необхідності експлуатації в зимовий час поїлку додатково обладнають бойлером. Цистерну заповнюють водою роздавачами води та іншими засобами доставки води і герметизують гумовими прокладками на горловині. Постійний рівень води, який встановлюється по нижньому обрізу трубки, яку можна пересувати по вертикалі вгору - вниз, підтримується вакуумним пристроєм.

Технічна характеристика автонапувалки АГС-24

Кількість обслуговуваних тварин, гол.	500
Місткість поїлки, л:	
Цистерни	3000
корита	75
Маса, кг	520
Кількість корит, шт.	2

Потужність, що споживається водопідігрівачем, 1,2кВт.

Устаткування для напування овець.

Автопоїлка ГАО-4 стаціонарна групова служить для цілодобового напування тварин в стійловий період і вівцематок під час ягнення. Являє собою круглу чашу діаметром 500мм і висотою 150мм, закріплену на рамі, виготовленої зі сталі та встановленої на стійках на висоті 350мм. Місткість чаші 25л. Постійний рівень води в чаші підтримується поплавковим пристроєм. До водопровідної мережі поїлку приєднано через гумовий шланг. Може використовуватися на майданчиках в літню пору при наявності водопроводу або роздавача води. Рівень води регулюють автоматично, пристроєм поплавкового типу з клапаном.

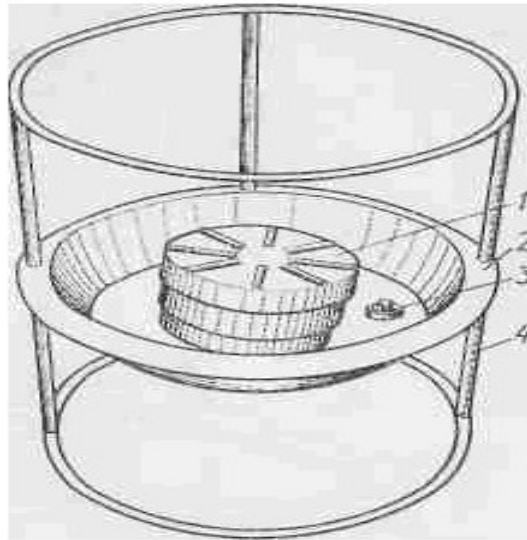


Рисунок 1.13 - Автопоїлка для овець ГАО-4А: 1 - клапанний механізм; 2 - чаша; 3 - зливний отвір; 4 - стійка.

Таблиця 8

Технічна характеристика автонапувалки ГАО-4А

Тип	стаціонарна
Кількість обслуговуваних тварин, гол.	200
Місткість поїльної чаші, м ³	0,009
Діаметр штуцера, мм	27
Маса, кг	6,95

Групова поїлка ГАО-4А (рис. 1.13) має таке ж призначення, як і ГАО-4, але матеріаломісткість і витрати експлуатації у неї нижче.

Клапанна ПКО-4 і безклапанна ПБО-1 поїлки. Схему розміщення і кількість визначають з технології утримання тварин.

Одночашкова безклапанна поїлка ПБО-1 складається з чаші,

корпусу, що підводить патрубку, що фільтруючої чаші і двох контейнерів. Застосовується в комплекті з ПКО-4, що використовуються в якості напірно-регулюючих пристроїв за принципом сполучених посудин.

За допомогою кронштейнів і фіксатора поїлки кріплять до огорожі оцарка або клітини-купки на необхідній висоті від підлоги.

Таблиця 9

Технічна характеристика напувалок ПБО-1, ПКО-4

Місткість чаші, л	18	1,3
Кількість поїльних чаш, шт.	4	1
Кількість обслуговуваних тварин, гол.	200	1-20
Маса, кг	27,2	1,5

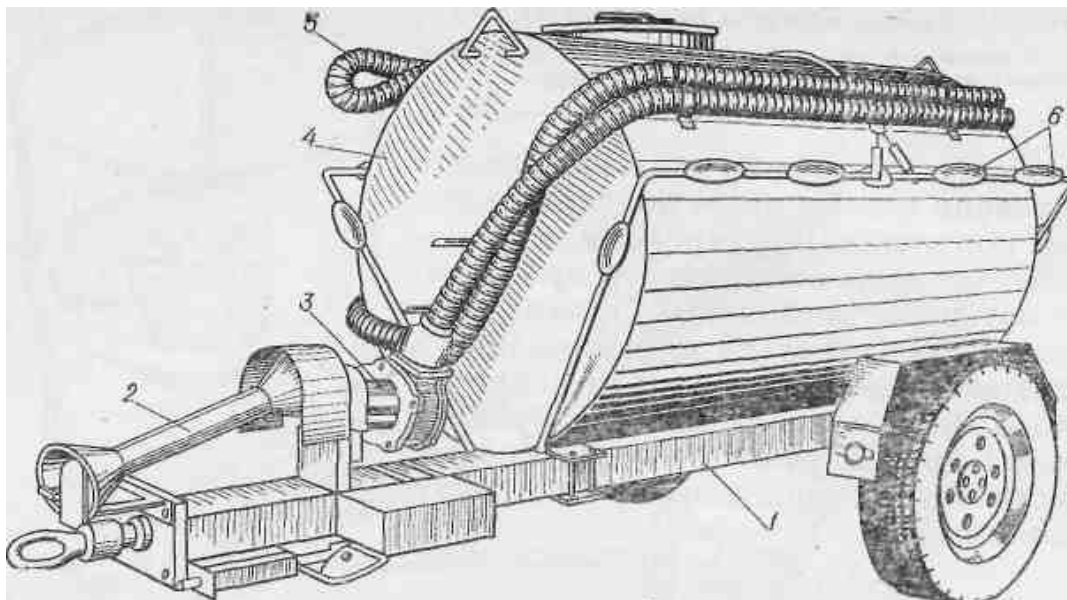


Рисунок 1.14 - Напувалка пересувна ВУК-3: 1 - рама; 2 - карданна передача; 3 - редуктор; 4 - цистерна; 5 - шланг; 6 - автопоїлка ПА-1А

або АП-1А.

Пересувні поїлки. *Поїлка пересувна ВУК-3* (мал. 1.14) служить для доставки води на пасовища і в табори, а також для напування великої рогатої худоби. Складається з роздавача води ВУ-3 і дванадцяти автопоїлок ПА-1А, конструкція яких описана раніше.

Автопоїлки приєднують до водопроводу, по шість з кожного боку роздавача води. Трубопровід приєднаний до рами шарнірно. У транспортному положенні трубопровід піднятий вгору і прикріплений до цистерни, при напуванні знаходиться в горизонтальному положенні.

Напувалка пересувна ВУГ-3 призначена для напування овець і великої рогатої худоби. Складається з цистерни на санчатах і десяти корит, приєднаних гумовими шлангами. Встановлюють напувалку на рівному майданчику. Воду цистерну наповнюють роздавальником води. У корита вода поступає самопливом, і постійний її рівень підтримується вакуумним пристроєм.

Роздавальник води ВУ-3 служить для доставки води в літні табори, на пасовища, на ферми у разі перерви водопостачання. Є одновісним причепом, на рамі якого змонтовані цистерна і насос. Огорожа води і її слив здійснюється за наступною схемою. При заповненні роздавальника води всмоктувальний шланг опускають у водойму, а зливний - в цистерну. При роздачі води всмоктувальний шланг опускають в цистерну, а зливний - в наповнювану ємність. Насос роздавальника води здатний всмоктувати воду з глибини до 4,6м.

Модифікація роздавальника води дозволила збільшити місткість цистерни до 5м³. Новий роздавальник води ВУ-ЗА продуктивніший, обслуговує більше поголів'я.

Автодозовоз АВВ-3,6А на базі автомобіля ГАЗ-53А дозволяє збільшити радіус обслуговування пасовищ. Його цистерна встановлена на опорах і кріпиться драбинами до лонжеронів рами автомобіля. Для створення розрідження в цистерні призначений насос, встановлений на спеціальній рамі. На кришці горловини цистерни змонтований сигнально-запобіжний пристрій, автоматично зупиняє двигун при наповненні цистерни і перекриває всмоктувальний трубопровід. Майданчики з поїльними коритами розташовані по обидві сторони цистерни.

Устаткування для напування птахів. Автонапувалка підвісна жолобкова АП- 2 (рис. 1.15) призначена для напування курчат з двотижневого віку при підлоговому утриманні. Складається з двох напувальних жолобів завдовжки по 65м кожен, підвішених до стелі пташника. Жолоби збирають у стик з окремих секцій завдовжки по 2,5м кожна. Над жолобом встановлена трилопатева вертушка, яка оберігає напувалку від попадання сміття і не дає забратися туди курчатам. Залежно від віку курчат вісь вертушки переставляють по отворах кронштейна. Висоту розташування напувалки змінюють ручною лебідкою залежно від віку курчат і товщини шару підстилки.

Рівень води в жолобі встановлюють підйомом або опусканням поплавка важелем клапана. Маса одного жолоба 290кг При монтажі напувалки домагаються прямолінійності жолоба по висоті за допомогою стягування.

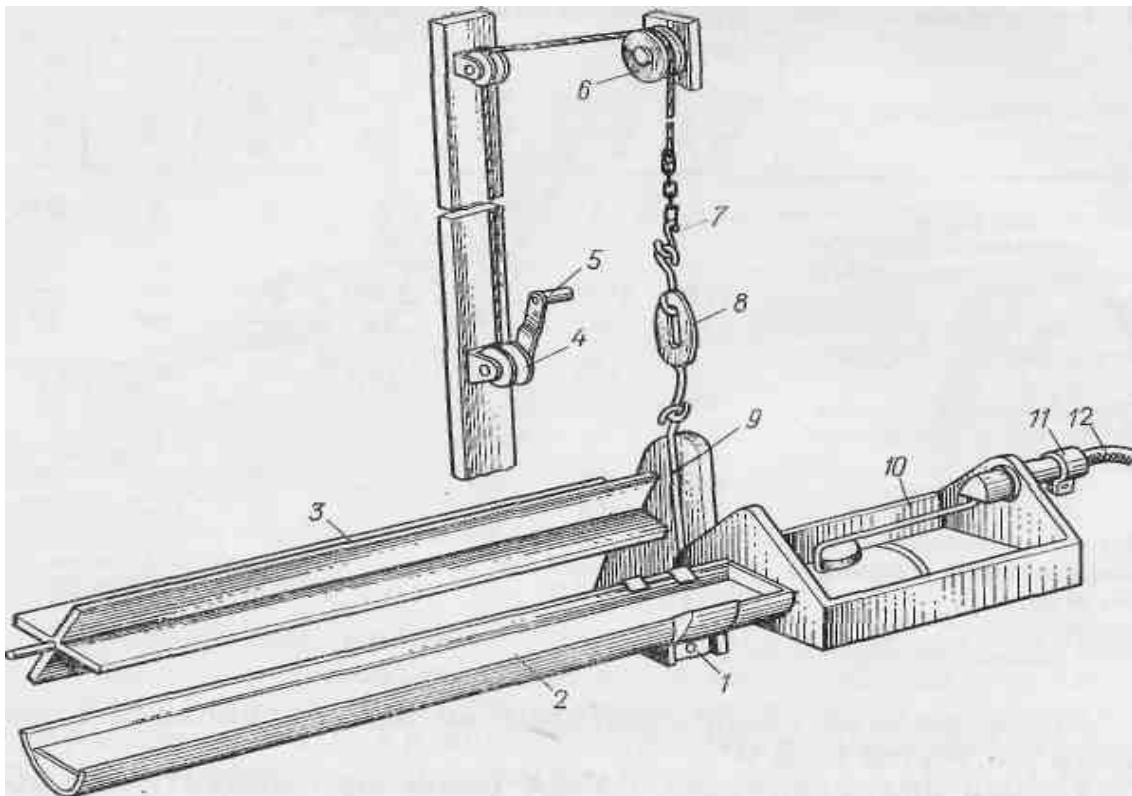


Рисунок 1.15 - Автопоїлка підвісна жолобкова АП-2: 1 - накладка; 2 - жолоб; 3 - вертушка; 4 - лебідка; 5 - рукоятка; 6 - блок лебідки; 7 - підвіска; 8 - стяжка; 9 - кронштейн; 10 - корпус камери поплавця; 11 - хомут кріплення шланга; 12 – шланг

Вакуумна автонапувалка ПВ (рис. 1.16) призначена для напування курчат у віці від одного до десяти днів. Є скляним або пластмасовим балоном місткістю 4,5л, встановлений на піддоні. Балон заповнюють водою вручну, а потім перевертають напувалку дном вгору. Далі вода з балона в піддон поступає самопливом. Рівень води підтримується автоматично розрідженням у верхній частині балона.

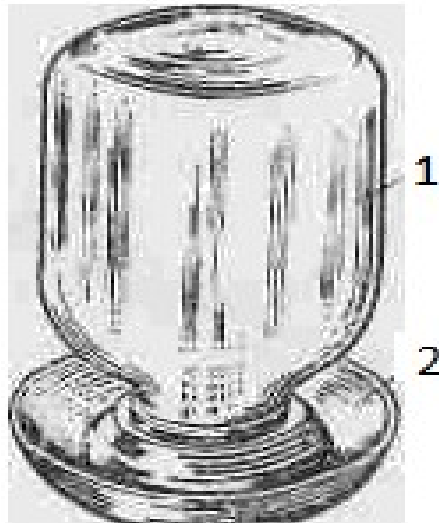


Рисунок 1.16 - Вакуумна поїлка ПВ для птахів: 1 - балон; 2 - піддон.

Ніпельна поїлка (рис. 1.17) призначена для напування птиці, яка утримується в клітинних батареях (БГО-140, КБУ-3 і ін.). Складається з корпусу з вкрученим в нього ніпелем, в якому є верхній і нижній клапани. Натискаючи дзьобом на виступаючий з ніпеля кінець нижнього клапана, птах відкриває верхній клапан, що з'єднує порожнину ніпеля з водоводом. В результаті цього з'являється крапля води, інша і так далі, поки птах не відпустить кінець нижнього клапана. При експлуатації необхідно стежити, щоб фаски клапанів були ретельно притерті до посадочних місць корпусу, інакше вода буде сочитися з поїлки.

Жолобкові поїлки з проточною водою входять в комплект обладнання клітинних батарей типу БГ-60, ОБН, КБЕ-1, КБН і КБМ-2. Жолобок поїлки, встановлений в КБЭ-1, виготовлений з оцинкованої листової сталі або пластмаси. Рівень води встановлюють по верхньому обрізу трубки, яку пропускають через пробку, що закриває зливний отвір кінцевий поїлки. Встановлюють поїлку на

фасаді кожного ярусу за рівнем притисками і кріплять до кронштейна.

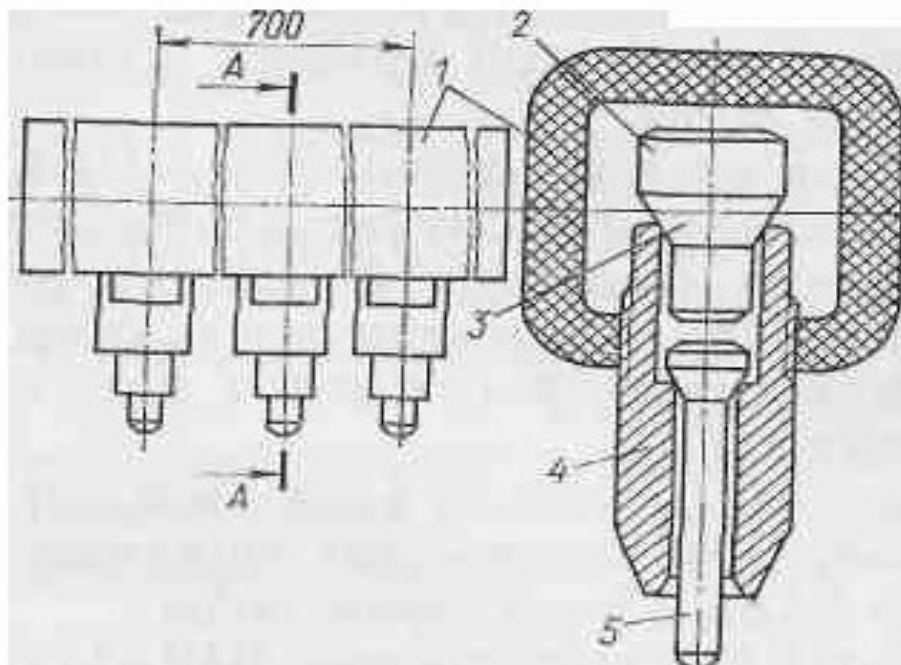


Рисунок 1.17 - Напувалка ніпельна (краплинна): 1 - водовод; 2- верхній клапан; 3-фаски; 4 - корпус; 5 - нижній клапан.

V- образну жолобкова поїлка встановлюють всередині батареї. Вода з під крана підводиться з боку передньої стійки батареї через регулювальний вентиль. Постійний рівень води підтримується трубками, що вставляються в отвори в торцях кінцевих поїлок. Над поїлками кріплять козирки для запобігання від забруднення води. Рівень її в поїлки підтримують в межах 25-30мм від дна при нерівномірності по довжині жолоба не більше 5-7мм.

Контрольні питання і завдання:

1. Перерахуйте основні показники води.

2. Назвіть джерела питної води, їх переваги і недоліки.
3. Які типи водозабірних споруд ви знаєте? І які умови їх застосування?
4. Поясніть пристрій шахтних і трубчастих колодязів.
5. Що таке статичний і динамічний рівень води?
6. Які типи насосів і водопідйомників ви знаєте?
7. Як влаштований відцентровий насос?
8. Який принцип роботи ліфтової установки?
9. Яке призначення стрічкових і шнурових водопідйомників?
10. Як працює гідравлічний таран?
11. Назвіть види водопровідних мереж.
12. Як влаштовані автоматичні водокачки?
13. Розкажіть про пристрій поїлок для свиней і великої рогатої худоби.

Лабораторна робота № 2

Тема роботи: Машини та обладнання для збирання, подрібнення і сушки грубих кормів

Мета роботи: Вивчити основні технологічні схеми збирання сіна та соломи і комплекс машин застосовуваних при цьому.

Прилади обладнання: схеми, макети машин для скошування, подрібнення, сушіння та пресування соломи і сіна, облікові плакати, мультимедійні засоби.

Програма роботи:

2.1. Вивчити технологічні схеми і машини для прибирання соломи.

- 2.2. Вивчити технологічні схеми і комплекси машин для прибирання сіна.
- 2.3. Вивчити технологічні схеми і устаткування для подрібнення, сушки, гранулювання і брикетування трав'яного борошна.
- 2.4. У звіт про роботу привести структурні схеми приготування соломи ,сіна і трав'яного борошна.
- 2.5. Відповісти письмово на контрольні питання .
- 2.6. Оформити звіт про роботу

Контрольні питання.

1. Назвіть технологічні схеми пристосування розсипного сіна.
2. Назвати комплекс машин для приготування сінажу.
3. Назвати комплекс машин для приготування трав'яного борошна.
4. Назвати комплекс машин для приготування пресованого сіна.
5. Які ланки входять до збирально-трав'яного комплексу.
6. Вказати технологічні способи приготування соломи.

Додаткова література:

1. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины
Издательство: Колос . 1983 - 495с.

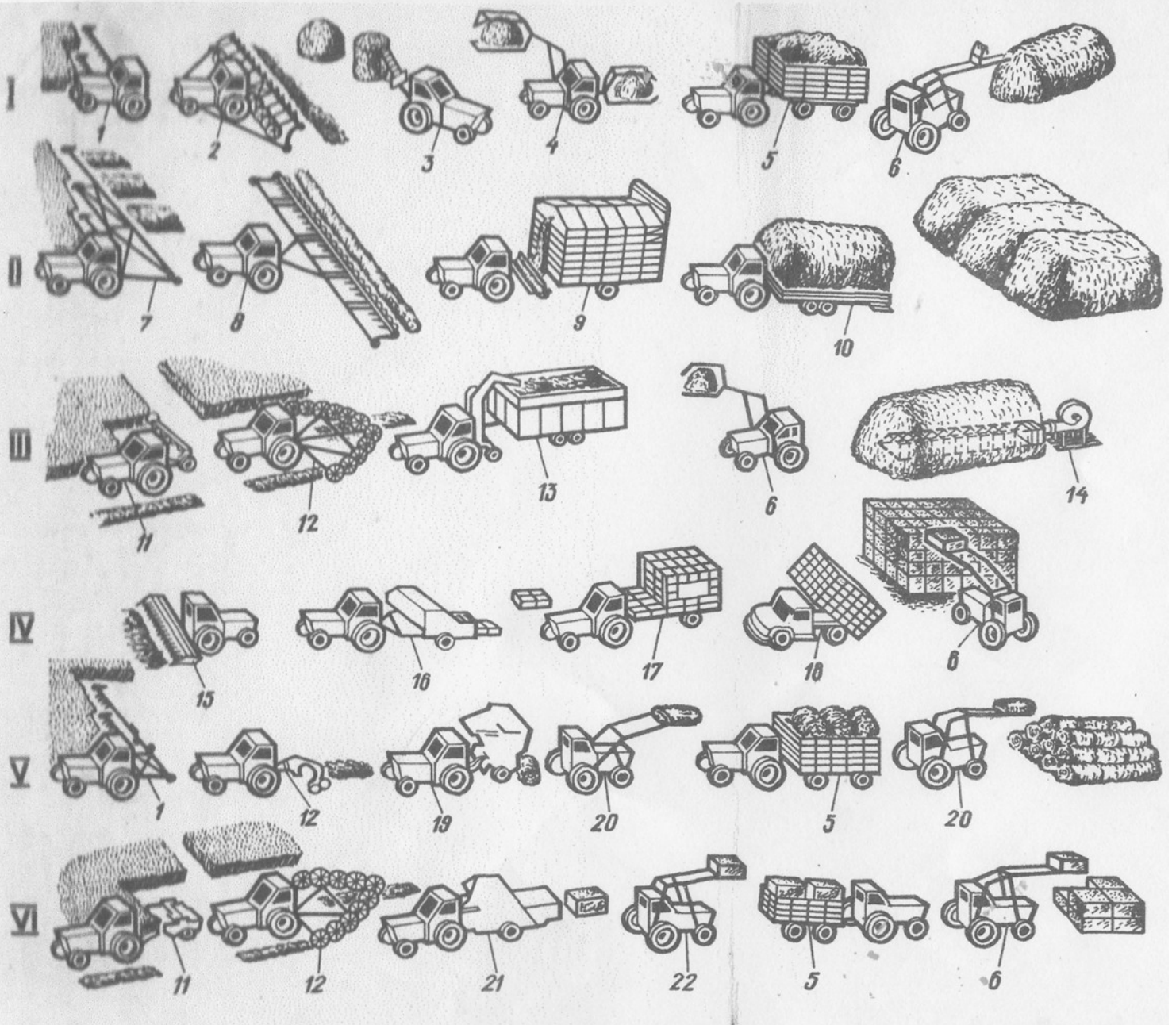


Рисунок 2.1 - Технологічні схеми збирання цільної (II-IV), пресованої (V-VI) і подрібненої (VIII) соломи з використанням відповідних комплексів машин: 1. - комбайн з копнувачем; 2- тросові волокуши ВТУ-10; 3 – фронтальний навантажувач ПФ-08; 4- скирдорізі СНТ-7Б; 5 - скирдовізі ТПС-6; 6 - фуражир - ФН-1,4; 7 - копновоз КУН-10; 8 – універсальний скирдувальний агрегат УСА-10; 9 - комбайн з пристосуванням для укладання соломи у валок; 10 - скирдоутворювач

СПТ-60; 11 - скирдовіз; 12 – підбирач-ущільнювач ПВ-6; 13- тракторний візок; 14 – рулонний преспідбирач ПРП-1,6; 15 - копицевоз - КУН-10 з пристосуванням ППУ-05; 16 – тракторний причіп 2 ПТС-4-887А; 17 – фронтальний навантажувач ПФ-06 з пристосуванням ППУ-05; 18 - преспідбирач ПС-1,6; 19 – підбирач тюкоукладчик ГУТ-2,5; 20 – транспортувальник штабелів ТВП-2,5 на шасі ЗИЛ-555; 21 - комбайн з подрібнювачем.

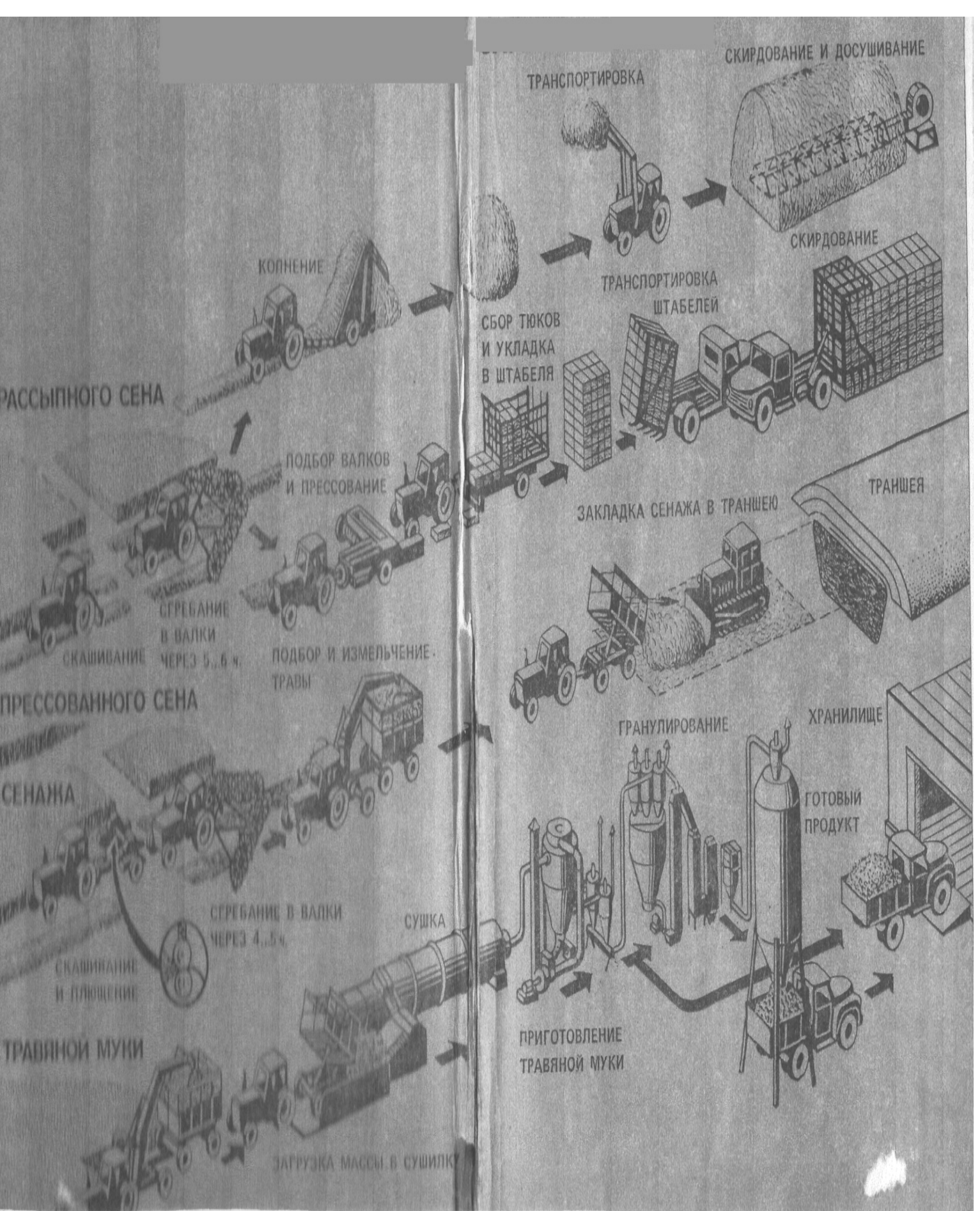
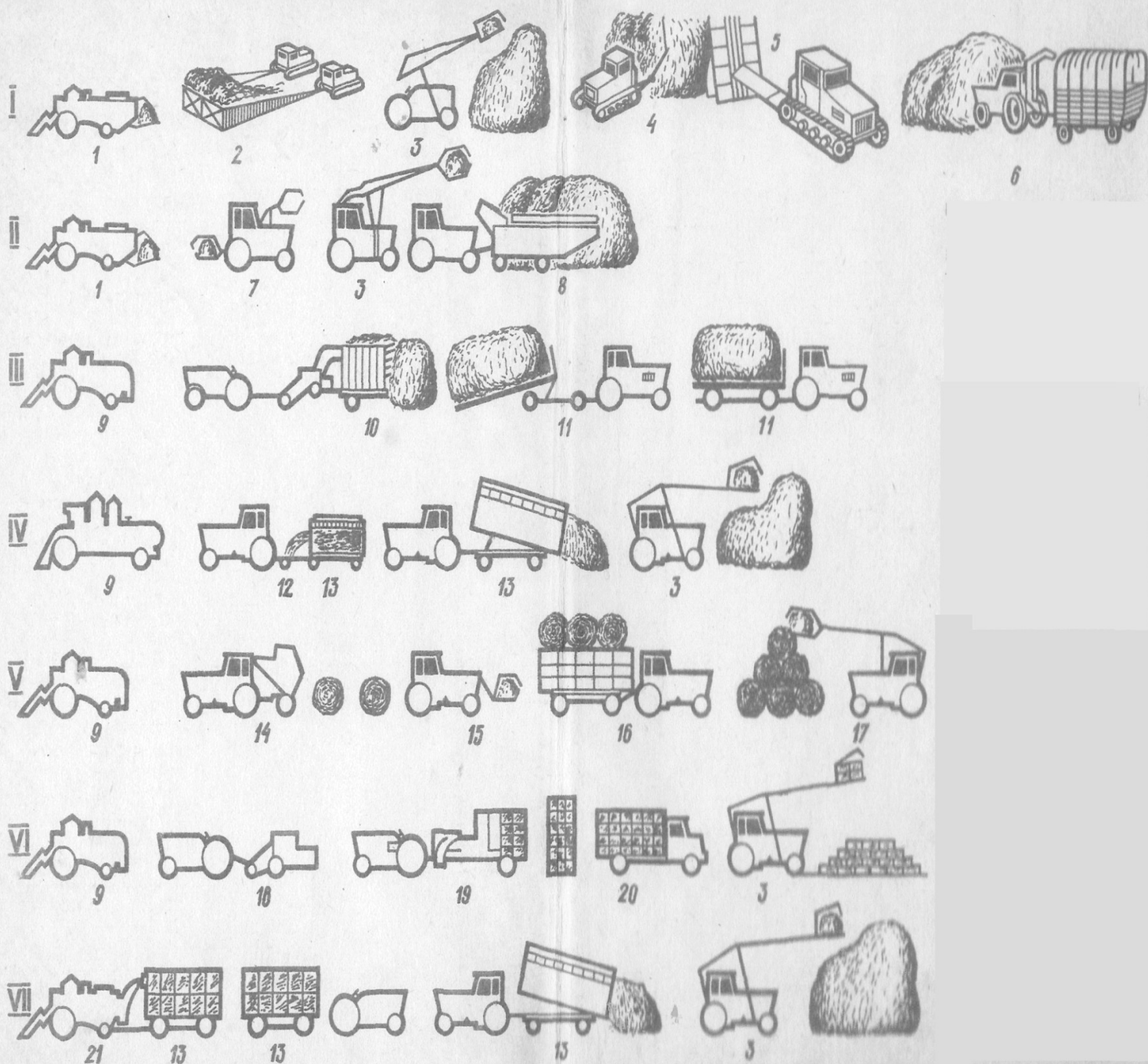
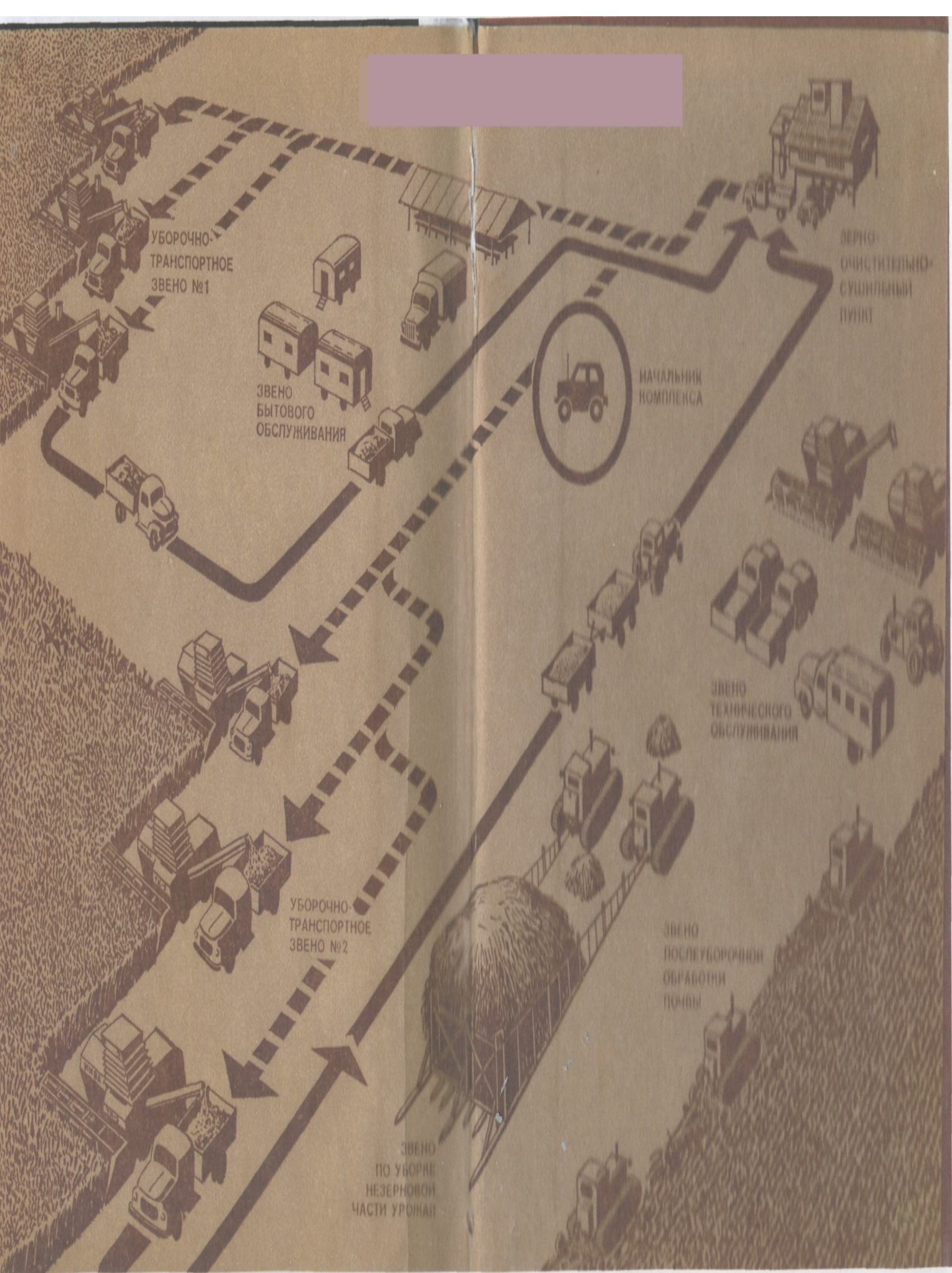


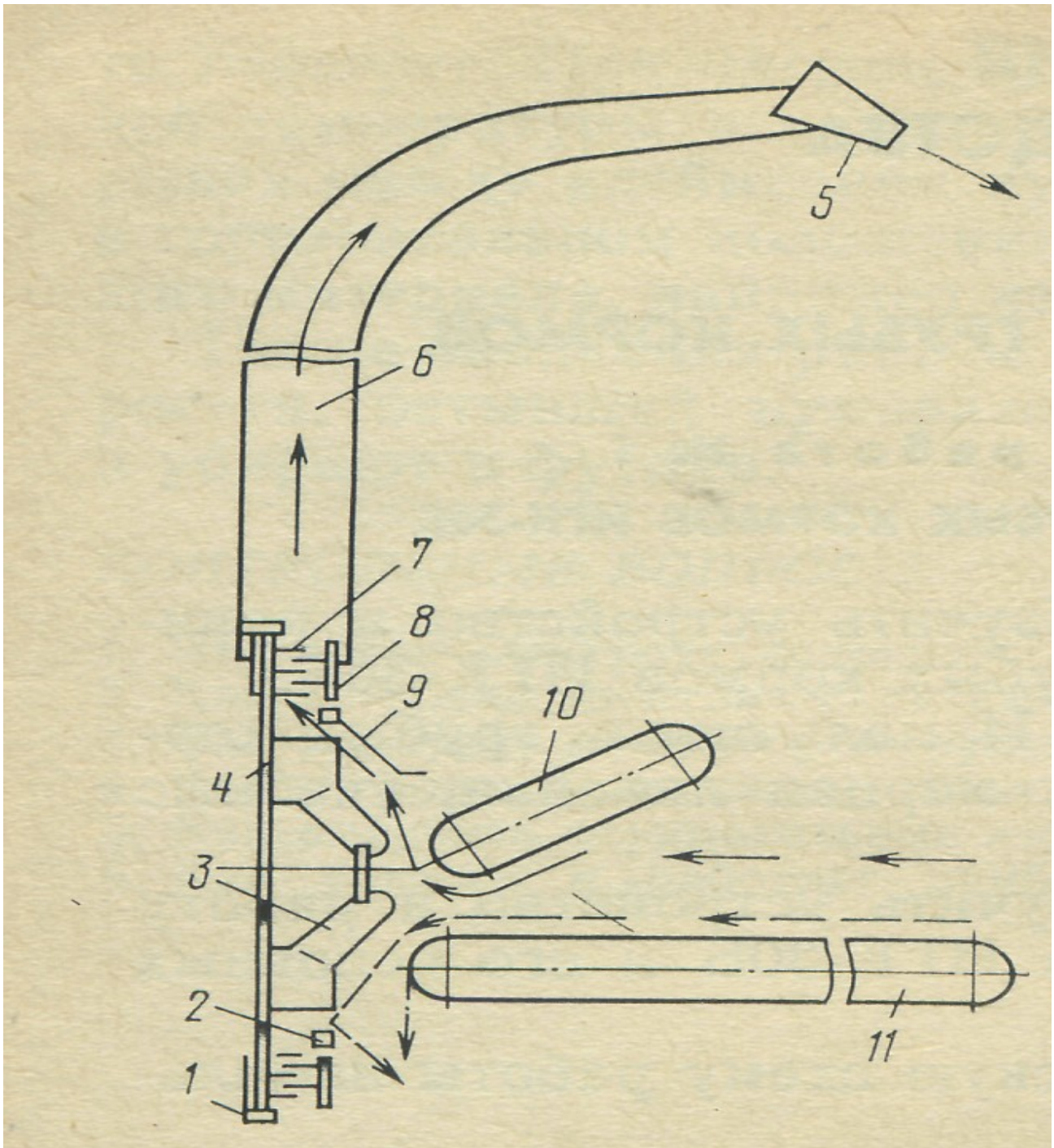
Рисунок 2.2 - Сучасні способи заготівлі кормів



Мал. 2.3. Технологічна схема заготівлі розсипного (I ... III) і пресованого (IV ... VI) сіна з використанням відповідних комплексів машин : 1 - косарка КДП-4,0; 2 - граблі ГТП-6; 3 - підбирач -копичник ПК-1,6А; 4 - копнозов КУН-10; 5 - причіп 2ПТС-4; 6 - навантажувач ПФ-0,5; 7 - косарка КТП-6,0; 8 – поперечні причіпні граблі ГП2-14А; 9 – стогообразователь СПТ-60; 10 - стоговоз СП-60; 11 - косарка-плющилка КПРН-3,0; 12 - граблі ГВК-6А; 13 - причіп-підбирач Т-050; 14 - установка для досушування сіна УВС-16; 15 - косарка-плющилка КПС-5Г; 16 - пресподборщик ПС-1,6; 17 - подборщик-тюкоукладчик ГУТ-2,5А; 18- транспортувальник штабелів тюків ТШН-2,5А; 19 – рулонний пресподборщик ПРП-1,6; 20 - фронтальний погрузчик з пристосуванням ППУ-05; 21 - пресподборщик для формування великих прямокутних тюків масою до 500 кг; 22 - погрузчик ПКУ-0,8 з пристосуванням для навантаження тюків.



забезпечують ущільнення сировини і його рівномірну подачу в подрібнюючий апарат. Похилий транспортер здійснює коливальні рухи щодо осі ведучого вала. Привід транспортерів здійснюється від валу ротора 4 через клинопасову передачу, черв'ячний редуктор, проміжний вал і ланцюгові передачі. На проміжному валу встановлена муфта відключення живильника.



Мал. 3.1. Технологічна схема подрібнювача ИГК-3ОБ:

1 - лопатка; 2- відбивач; 3 - лопать ротора; 4 - ротор; 5-регулюючий козилок; 6 – дефлектор; 7,8 – обертаючий і нерухомий диски з штифтами; 9 – приймальна камера; 10, 11-верхній ущільнювач і нижній транспортери.

Приймальна камера призначена для подання корму в подрібнюючий апарат і видалення чужорідних включень. Вона складається з корпусу і обичайки. Для запобігання накопичення корму в корпусі встановлений відбивач 2. У верху циліндричної частини камери знаходиться люк для огляду і очищення камери, а внизу - вікно для видалення важких включень, які потрапляють з подрібнюваним кормом.

Подрібнюючий апарат складається з рами, ротора 4 з лопатками 1 і лопатями 3, диска 8, відсікача і приводу з електродвигуном. Рама – зварної конструкції, утворює подрібнюючу камеру, що складається із стінок і обичайки. На обичайці є чотири люки. До передньої стінки приварений фланець, до якого під'єднують привід. До задньої стінки камери за допомогою притисків кріплять нерухомий диск 8. Безпосередньо подрібнювач являє собою два диска: нерухомий 8 і обертаючий 7, на яких встановлені штифти. На диску, що обертається, по концентричних колах закріплені три ряди, а на нерухомому - два ряди штифтів, які в поперечному перерізі мають клинообразующу форму і встановлені загостреною гранню вперед по ходу обертання.

Кожух подрібнюючого апарату має патрубок для відведення подрібненої маси і кріплення вивантажної труби, на якій кріплять дефлектор.

Дефлектор з механізмом повороту призначений для транспортування подрібненої маси і подання її до місця вивантаження. Його кріплять до обойми перехідника подрібнювального апарата, що забезпечує поворот дефлектора рукояткою на 360 °. На верхньому кінці дефлектора встановлений направляючий козирьок 5 для рівномірного розподілу маси в завантажувачу. Фланець корпусу кріплять до фланців перехідника трьома болтами. Дефлектор можна встановити в транспортне положення, опустивши його верхню частину вниз.

Електрообладнання складається з електродвигуна, електроапаратної шафи, клемної коробки і індикатора навантаження. У шафі змонтована апаратура пуску і захисту електродвигуна. Індикатор навантаження в спеціальній металевій рамці закріплений на живильнику і складається з кнопкового поста керування і амперметра. При повному завантаженні подрібнювача показання амперметра не повинні перевищувати 55 А.

Технологічний процес. Грубий корм, що підлягає подрібненню, рівномірно подають вручну або механічно на нижній горизонтальний транспортер 11 живильника. Далі корм поступає під верхній похилий транспортер 10, ущільнюється і подається в приймальну камеру, де відділяються чужорідні предмети (камені, грудки землі, металеві і інші включення). Корм підхоплюється всмоктуючим повітряним потоком і спрямовується в подрібнюючу камеру. Проходячи між штифтами 7 ротора 4 і нерухомого диска 8, корм подрібнюється, розщеплюючись вздовж і поперек волокон. Після цього подрібнена маса повітряним потоком і лопатками /ротора 3 викидається з камери

в дефлектор бі регулюючим козирком 5 спрямовується на вивантаження.

Подрібнювач включають і вимикають кнопкою управління, а живильник - важелем, при переміщенні важеля у напрямі приймальної камери живильник відключається.

Технологічні регулювання. Продуктивність подрібнювача залежить від виду корму, його вологості і рівномірності подання. При вологості грубих кормів (сіно, солома) до 15% продуктивність повинна відповідати за паспортними даними 3 т / год. При подрібненні стебельчастих кормів, вологість яких більше 20%, подачу на горизонтальний транспортер зменшують. Для цього знижують швидкість живильника перестановкою зірочок: на первинний вал редуктора установлюють зірочку з 15 зубів, а на проміжний - з 20.

Підготовка і включення подрібнювача в роботу. При включенні подрібнювача необхідно встановити рукоятку автоматичного вимикача в положення " Включено". Натисненням кнопки "Від себе" включити муфту живильника, встановити дефлектор і козирьок в необхідне положення. Дати сигнал пуску подрібнювача. Натиснути кнопку, розташовану на індикаторній рамці, і включити електродвигун. Переміщенням важеля "На себе" включити живильник, поступово завантажуючи корм. Навантаження електродвигуна контролюють по амперметру індикатора. Максимальне відхилення стрілки амперметра не повинне перевищувати 55 А (до темної жирної риси). У разі відхилення стрілки за вказані межі треба негайно вимкнути живильник і

включити знову, коли стрілка амперметра показуватиме менше 50 А.

Після закінчення подрібнення вимикають живильник і, дочекавшись повного звільнення подрібнюючої камери від корму, натисненням кнопки " Стоп" відключають електродвигун від мережі. Усі внутрішні і зовнішні поверхні подрібнювача очищають від залишків корму і забруднень.

Продуктивність подрібнювача (т/ч) визначають за формулою

$$Q = 3,6 a_{cp} \cdot B \cdot v_{гд} \cdot \rho \cdot \epsilon$$

де a_{cp} - середня відстань між подаючим горизонтальним і похилим

транспортерами, м; B - ширина горловини, м; $v_{гд}$ - швидкість живлячих транспортерів, м/с; ρ - щільність корму, кг/м³; ϵ - коефіцієнт ковзання корму по транспортеру (0,96... 0,98).

Значення a_{cp} і $v_{гд}$ беруть з технічної характеристики, B визначають виміром на машині, ρ задає викладач.

Технічна характеристика ИГК-ЗОБ-П. Продуктивність подрібнювача від 0,8 .. 3,2 т / год при вологості 35 .. 14%. Частота обертання ротора 960 .. 980 хв⁻¹, встановлена потужність електроприводу 30 кВт. Висота вивантаження 3350 мм, габаритні розміри 3350X1350X 3350 мм, маса 1350 кг.

Контрольні питання

1. Розкажіть пристрій живильника, приймальні камери, подрібнювального апарата і дефлектора
2. Як здійснюється технологічний процес роботи подрібнювача?
3. Чи залежить продуктивність подрібнювача від вологості кормів і як при цьому регулюють подання?
4. Як визначити продуктивність подрібнювача?

Дробарка-подрібнювач ИРТ-165.

Мета роботи. Вивчити будову та принцип роботи дробарки подрібнювача стебельчастих кормів ИРТ-165.

Прилади й устаткування. Дробарка-подрібнювач стебельчастих кормів ИРТ-165, змінні молотки і решітка, комплект інструмента, мірна лінійка, навчальні плакати.

Програма роботи. 1. Вивчити пристрій дробарки-подрібнювача стебельчастих кормів ИРТ-165.

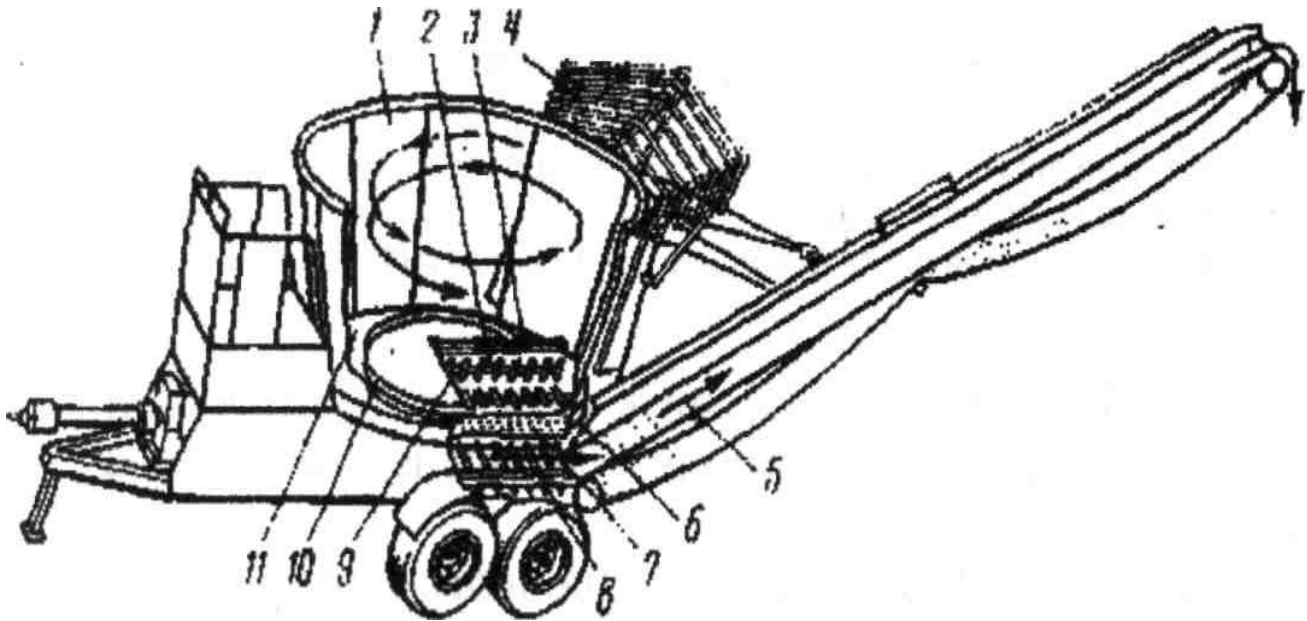
2. Ознайомитися з технологічним процесом роботи дробарки-подрібнювача, прийомами її налаштування при різній вологості і ступеня подрібнення стебельчастих кормів.

3. Викреслити технологічну схему роботи дробарки-подрібнювача стебельчастих кормів ИРТ-165.

4. Оформити звіт.

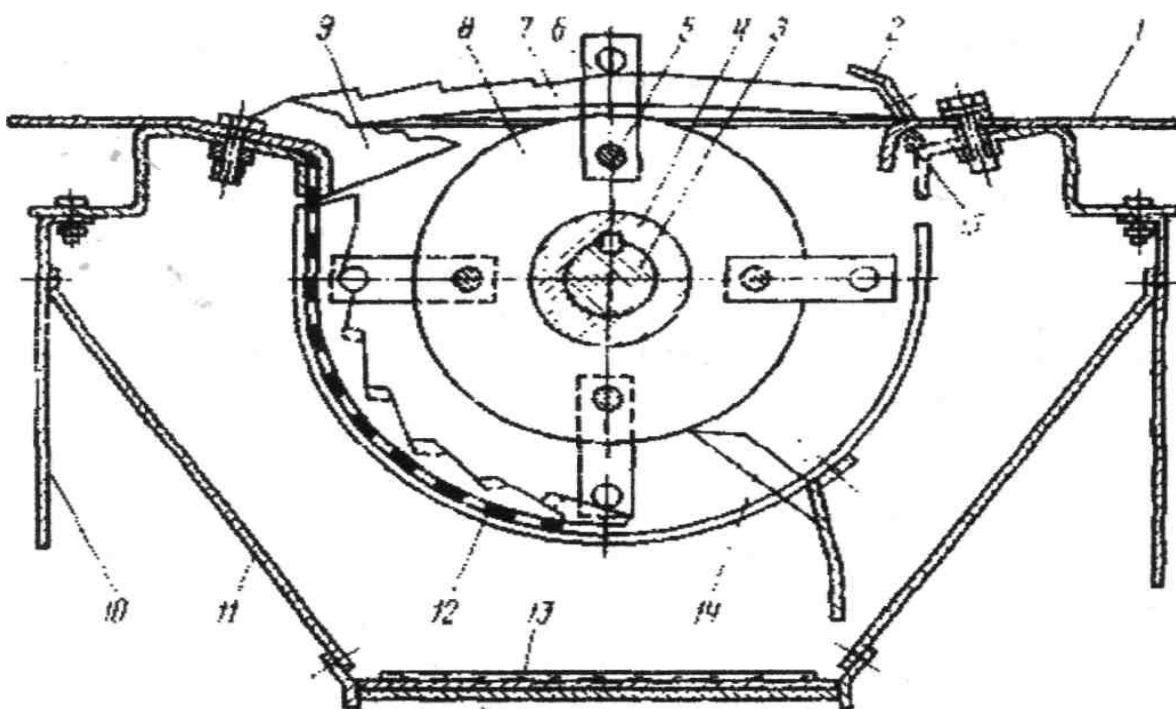
Методичні вказівки по виконанню роботи. Дробарка-подрібнювач ИРТ-165 (мал. 3.2) призначена для подрібнення сіна, соломи та інших кормів в розсипному вигляді, в рулонах і тюках з одночасним навантаженням подрібненої маси в транспортні засоби. ИРТ-165 випускають в двох модифікаціях: ИРТ-165-1 – мобільна з приводом

від вала відбору потужності трактора Т-150К; ИРТ-165-П-стаціонарна з приводом від електродвигуна.



Мал. 3.2 Технологічна схема дробарки-подрібнювача стебельчастих кормів ИРТ-165:

1 - бункер; 2 - молоток; 3 - відсікач; 4 - дефлектор; 5 – стрічковий похилий транспортер; 6 - гребінка; 7- решето; 8- стрічковий горизонтальний транспортер; 9 - подрібнювач; 10 - спрямовуюча спіраль; 11 - дніще.



Мал. 3.3 Пристрій ротора дробарки-подрібнювача ИРТ-165 для подрібнення соломи підвищеної вологості:

1 - днище; 2 - відсікач; 3 - вал; 4 - кільце; 5 - вісь; 6 - молоток;
7 - ліфтер; 8 - диск; 9 - гребінка; 10 - рама; 11 - боковина; 12 - дека;
13 - горизонтальний транспортер; 14 - відбивач деки; 15 - труба.

Основні частини ИРТ-165-П: шасі на двухосном пневматичному ході, завантажувальний бункер 1, механізм гідроприводу бункера, подрібнювачий апарат 9, горизонтальний подаючий транспортер 8, вивантажний похилий стрічковий транспортер 5, приймальний дефлектор 4, тросовий механізм підйому похилого транспортера, телескопічний вал приводу подрібнювача і гальмівна система.

Завантажувальний бункер. / призначений для прийому подрібнюваної маси і подачі її на молотковий подрібнювач. В бункер входять чотири секції, з'єднані між собою стяжкою і закріплені на вінці. Днище 11 бункера включає дефлектор 4, направляючу спіраль 10, люки, гребінку 6, відсікач 3 і ліфтери.

Дефлектор призначений для усунення зависання корму при відділенні його від стінок бункера. Напрямна спіраль зміщує подрібнену масу до центру днища бункера і забезпечує рівномірне завантаження подрібнювача по довжині. Люки служать для доступу до подрібнювача в разі його огляду або очищення при завантаженому бункере. На гребінці корм подрібнюється лопатками ротора. Відсікач регулює подачу маси на подрібнювач.

Подрібнювач - основний робочий орган машини. Він складається з ротора і змінних решіт. Ротор подрібнювача розташований під днищем бункера 1 і складається з плоских дисків 8 (мал. 3.3),

закріплених па шпонке вала 3, між якими встановлені розпірні кільця 4. Через отвори в дисках проходять чотири сталевих осі 5, на яких шарнірно кріплять сорок подрібнюючих молотків б . Вони мають чотири робочих межі, розташованих у шаховому порядку. У міру зношування граней молотки перевертають. Знизу ротор " закритий змінними решетами, встановленими в спеціальні напрямні і закріплені шістьма болтами.

Горизонтальний транспортер8 (мал.3.2) призначений для вивантаження подрібненої маси з-під молотків ротора і подачі її на похилий транспортер 5. Він складається з ведучого і веденого барабанів, ремня, жолоби ущільнювача, боковини і натяжної планки. Привід транспортерів здійснюється від черв'ячного редуктора ланцюгової передачі.

Похилий транспортер 5 забезпечує рівномірну погрузку подрібненої маси в транспортний засіб. Він включає в себе верхню і нижню секції, провідний і натяжна барабани, що підтримує ролик, чистик, ремінь і лебідку для опускання і підйому транспортера.

Мультиплікатор складається з корпусу, зубчастого колеса шестерні і двухвалів.установлюваних на підшипниках.

Телескопічний вал має два карданні шарніра і шліцеве з'єднання, за допомогою якого змінюють довжину вала. Він захищений кожухами, встановленими на підшипниках. Для зручності обслуговування вал підвішений до містка на пружині. На його передньому кожусі закріплений трос, за допомогою якого при транспортуванні вал підвішується до площини навісного пристрою трактора.

Гідропривід призначений для регулювання частоти обертання, реверсування і зупинки бункера подрібнювача. Він складається з гідронасоса, що працює від валу приводу ротора через клинопасову передачу, реверсивного золотника з тягою управління, гідромотора, перепускного клапана, гідродроселя, всмоктуючого, напірного, зливного і дренажного трубопроводів і масляного бака.

Рама дробарки-подрібнювача є два несучих лонжерона, які з'єднані поперечно для установки гідронасоса, ротора, редуктора і горизонтального транспортера. Рама встановлена на зварений осі і має чотири колеса, закріплених на коромислах для кращого копіювання рельєфу дороги і забезпечення рівномірного навантаження.

Гальмівна система складається з головного гальмівного циліндра, сидла з фіксатором і системи трубопроводів, закріплених па рамі. Системою управляють із кабіни трактора.

Технологічний процес. В бункер 1 (див. мал. 3.2) корм завантажують грейферним навантажувачем ПЕ-0,8 л, стогоукладачем ПФ-0,5 або пристосуванням для вантаження рулонів- ППУ-0,5. Корм потрапляє на ротор і під впливом молотків 2 відкидається на решето 7. В результаті багаторазових ударів об молотки і зуби гребінки 6 корм подрібнюється і проходять крізь решето на горизонтальний транспортер 8, який подає подрібнену масу на вивантажний похилий транспортер 5.

Для подрібнення соломи і сіна вологістю до 40% дробарку-подрібнювач комплектують змінним робочим органом - декою 12 з протизорезами(див. мал. 3.3), яку закріплюють болтами до напрямних

дуг під гребінкою 9. Дека є решето зприваренними до нього зубчастими противорізу для більш інтенсивного подрібнення вологого корму.

Привертає натранспортер сходящую з деки подрібнену масу відбивач 14. Між краєм деки і відбивачем знаходиться вікно, розмір якого дорівнює довжині ротора подрібнювача, а ширина—150 мм. Через це вікно викидається подрібнена маса. При подрібненні вологих кормів встановлюють ліфтер 7 і відсікач 2.

Технологічні регулювання. Ступінь подрібнення корму змінюють заміною решета.

Дробарку-подрібнювач ИРТ-165 комплектують змінними решетами з отворами діаметром 20, 50 і 75 мм. Для їх зміни відпускають болти, знімають гребінку 9, відсікач 2 і трубу 15. Очищають напрямні і різьбові отвори від пилу і залишків корму. Потім знову ставлять решето зверху молоткастого ротора і, обертаючи його по напрямних, вручну переводять в робоче положення. Встановлюють гребінку, відсікач, регульовальну трубу і закріплюють їх болтами. На малих обертах ротора перевіряють, чи незачіпають молотки за решето.

Технічна характеристика дробарки-подрібнювача ИРТ-165.

Продуктивність подрібнювача змінюють кількістю кормів, що подаються за одиницю часу на роторний барабан. Залежно від виду корми (сіно, солома, кукурудзяні стебла і ін.) і ступеня подрібнення визначають інтенсивність подачі кормів на роторний барабан.

Регулюють подачу установкою ліфтерів 7, зміною швидкості обертання бункера, перестановкою лопатей бункера, а також зміною кута нахилу гребінки 9 і відсікача 2. Ліфтери застосовують для

подрібнення пресованого корму і зниження потужності при дробленні. Швидкість обертання бункера регулюють гідродроселем. Продуктивність дробарки-подрібнювача на подрібненні соломи до 16 т / год, довжина різання 20 .. 75 мм. Потужність електродвигуна 100 кВт, габаритні розміри 11550X3025X3630 мм, маса 4200 кг.

Контрольні питання і завдання

1. Розкажіть про будову дробарки-подрібнювача і технологічному процесі.

1 Як регулюють дробарку-подрібнювач при подрібненні стебельчастих кормів підвищеної вологості?

3. Розкажіть, для чого служать змінні решета і як їх встановлюють ?

Лабораторна робота №4

Подрібнювач кормів «ВОЛГАРЬ-5» і подрібнювач-змішувач стебельчастих кормів ИСК-3

Мета роботи. Вивчити призначення, пристрій і принцип роботи подрібнювача кормів, отримати практичні навички з підготовки його до роботи. Вивчити призначення, пристрій і принцип роботи подрібнювача-змішувача, отримати практичні навички з підготовки його до роботи .

Прилади та обладнання. Подрібнювач кормів «Волгарь-5», мірна лінійка, навчальні плакати.

Програма роботи.

1. Вивчити пристрій і принцип роботи подрібнювача кормів

«Волгарь-5».

2. Простежити шлях руху корму і викреслити його технологічну схему.

3. Визначити продуктивність подрібнювача.

4. Оформити звіт.

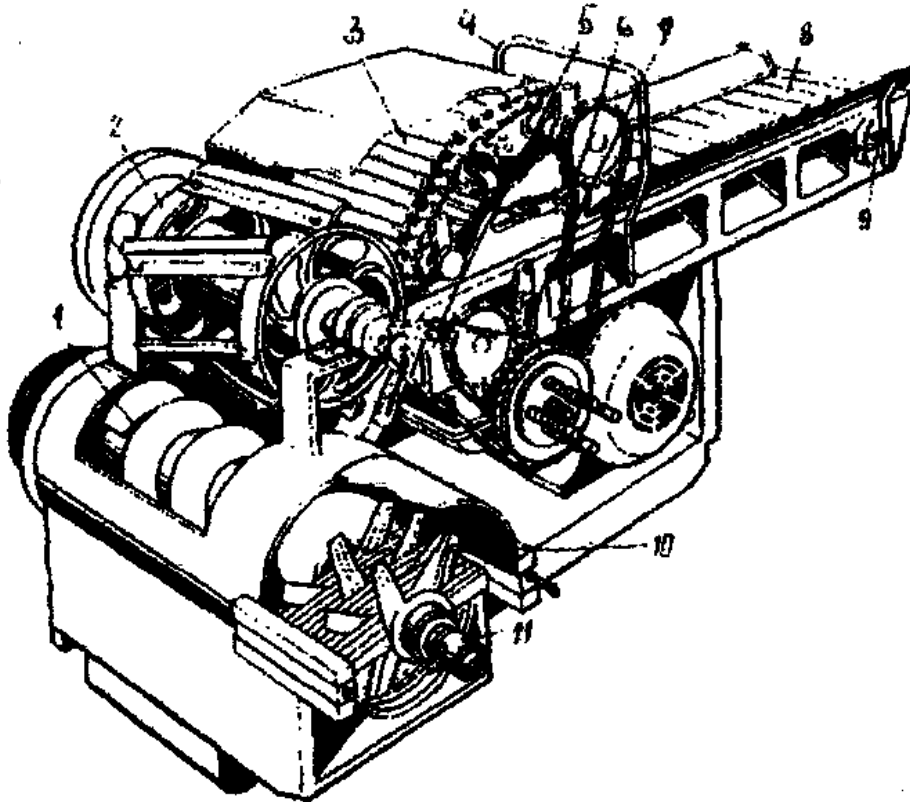
Методичні вказівки по виконанню роботи. Подрібнювач кормів «Волгарь-5» (мал. 4.1) складається з корпусу з кришками, що подає 8 і ущільнюючого 3 транспортерів, ріжучого барабана 2, апаратів первинного і вторинного 10 подрібнення з автоматом відключення 11, шнека 1, заточувального пристосування, механізму 4 управління транспортерами, електродвигуна з електроустаткуванням і приводу.

Корпус являє собою зварену конструкцію з прокатної листової сталі. На ньому змонтовані всі частини та складальні одиниці. На передній частині до корпусу на петлях кріплять кришку з фіксатором, що забезпечує доступ до різального барабана 2 та шнека 1. На кришку встановлюють заточне пристосування. Зверху і з лівого боку подрібнювача встановлені кришки, що забезпечують вільний доступ до нажимного (ущільнювача) транспортеру 3, апарату 10 вторинного подрібнення і автомата 11 відключення.

Подаючий транспортер 8 складається з рами, ведучого і веденого валів. Раму кріплять до корпусу чотирма болтами. На веденому і провідному валах встановлені по дві тягові зірочки для приводу ланцюга і планчатого транспортера.

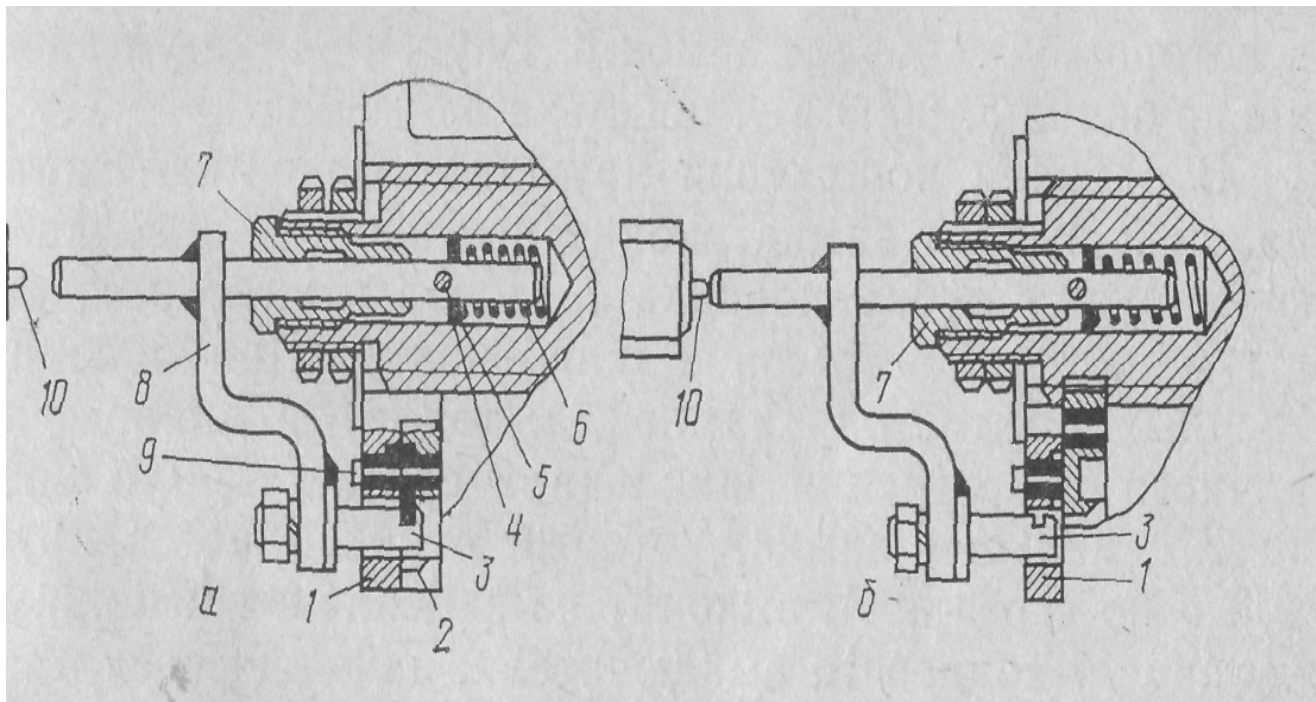
Ущільнюючий транспортер 3 складається з зварної рами, ведучого

вала з двома тяговими і однієї приводний зірочками і ролика.
Подаючий і ущільнюючий транспортери призначені для прийому і
подачі корму до різального барабана.



Мал. 4.1 Подрібнювач кормів «Волгарь-5»

1- шнек ; 2- ріжучий барабан ; 3, 8 - натискний і подаючий транспортери ; 4 - механізм управління транспортерами;
5 - натяжний пристрій ланцюгової передачі редукторів; 6 - натяжний пристрій ланцюгової передачі підвідного транспортера;
7 - нажимний пристрій ланцюгової передачі подаючого транспортера; 9 - натяжний пристрій підмаючого транспортера;
10 - апарат вторинного подрібнення ; 11 - автомат відключення.



Мал. 4.2 Пристрій відключення автомата:

а) до оброблення ; б) після оброблення; 1, 2 - повідці; 3 - гайка ;
4 - шайба; 5 , 9 - шпилька; 6 - пружина ; 7 - штуцер; 8 - замок ;
10 – шляховий вимикач.

Апарат первинного подрібнення призначений для попереднього різання корму. Складається з ріжучого барабана 2 і протирізальної пластини. Ріжучий барабан являє собою трубчастий вал з двома насадженими дисками, до яких кріплять шість спіральних ножів. Вал ріжучого апарату обертається в підшипниках, запресованих в спеціальні корпусу. Овальні отвори в куточках опор корпусу подрібнювача дозволяють переміщати ріжучий барабан з підшипниками, що забезпечує регулювання зазору між лезами ножів барабана і протирізальної пластини в межах 0,5... 1 мм. Протиріжучу пластину кріплять на рамі транспортера.

Апарат вторинного подрібнення 10 призначений для остаточного

подрібнення корму. Він складається з валу з живильним шнеком, рухомих і нерухомих ножів. Рухомі ножі закріплені на шлицевій втулці, а нерухомі — планками до корпусу подрібнювача. Зазор (не більше 0,5 мм) між ножами регулюють розпірними кільцями, рівномірність зазору по довжині — чотирма регулювальними болтами, укрученими в стійки планок корпусу. На одному кінці вала на підшипнику встановлено шків, передає обертання від електродвигуна на вал шнека через поводок, жорстко сидить на валу, і срезну шпильку, а на іншому — автомат відключення.

Автомат відключення (мал. 4.2) електродвигуна являє собою замковий пристрій, зблоковані з колійним вмикачем, встановленим на нижній кришці корпусу апарату вторинного різання.

Складається з двох повідків 1 і 2, один з яких закріплений на валу шнека, а другий — на шлицьовій втулці штуцера 7, в якому встановлений замок 8. В середині замка установлені пружина 6, шайба 4, шпилька 5.

У робочому положенні стиснута пружина повністю і палець важеля 3 замку входить в отвір повідця 1 і фіксується зубом повідця 2. Повідці жорстко з'єднані між собою зрізний шпилькою 9. При влученні твердих предметів (каміння, металу) в апарат вторинного подрібнення шпилька 9 зрізається, зуб погодка 2 з пальцем замку, який відкидається пружиною 6 по стрілці А, виходить із зачеплення і натискає кнопку 10 кінцевого вимикача, що знаходиться в ланцюзі котушки магнітного пускача і відключає електродвигун від мережі.

Після аварійної зупинки робочих органів вимикають загальний рубильник, відкривають кришку корпусу, очищають апарат

вторинного подрібнення від сторонніх предметів і залишків корму, встановлюють замок в робоче положення і забивають нову срезну шпильку.

Заточний пристрій призначений для заточування ножів апарату первинної і вторинної ступенів подрібнювача і складається зі зварного корпусу, змонтованого з передньої кришки, що відкидається, подрібнювача, двох заточувальних головок і заслінки.

Для заточення ножів включають подрібнювач і виймають заслінку з кришки. Притискаючи пальцем на засувку, обертають штурвал проти годинникової стрілки, підводячи каретку з наждаковим сегментом до ріжучих кромek ножів і переміщаючи зворотно-поступально сегмент в каретці, заточують ножі, після чого відводять каретку в крайнє заднє положення, відпускають засувку, відключають подрібнювач і ставлять кришку на місце.

Комплект електрообладнання подрібнювача складається з розподільної шафи з автоматичним вимикачем, магнітного пускача, клемної коробки і кінцевого вимикача. Розподільну шафу і магнітний пускач кріплять на стені приміщення. Клемну коробку, в яку вбудована кнопкова станція і кінцевий вимикач, монтують на измельчителе.

Привід робочих органів здійснюється від електродвигуна. Обертання на шківі подрібнюючи апаратів передається клиновими ременями від електродвигуна. Привід натискного і подаючого транспортерів здійснюється від вала ріжучого барабана апарату первинного подрібнення за допомогою ланцюгових передач і редуктора.

Фрикційною муфтою, встановленої на ведучому валу редуктора, подаючий і ущільнюючий транспортери можна відключати при перевантаженнях. Приводні ланцюги натягують зірочками, а приводні ремені — роликками. Приводні ремені при прослизанні натягують переміщенням електродвигуна в направляючих пазах.

Технологічний процес. Підготовлений до подрібнення корм укладають рівним шаром на подаючий транспортер (див. мал. 4.1). Перед подрібненням маса ущільнюється похилим транспортером і направляється до різального барабана, де попередньо подрібнюється на частинки розміром 20.. .80 мм, потім, потрапивши в живильний шнек, направляється в апарат вторинного подрібнення і остаточно подрібнюється до розміру 2...10 мм. Подрібнена маса через вікно викидається на завантажувальний транспортер і подається вкормораздатчик або іншу машину в технологічній лінії для подальшої обробки.

Ступінь подрібнення корму регулюють зміною кута між рухомими ножами апарату вторинного подрібнення і кінцем витка шпека. Для приготування корму птиці кут між лезом першого рухомого ножа і лінією кінця витка шпека встановлюють рівним 9° (по напрямку обертання), для свиней — 54° (протиінапрямку обертання). Всі наступні ножі встановлюють через 72° по спіралі протиінапрямку обертання. Для подрібнення корму великій рогатій худобі ножі апарату вторинного подрібнення знімають.

Перед пуском машини в роботу студенти важно вивчають правила включення подрібнювача. Перевіряють справність машини і надійність кріплення всіх деталей. Для цього важіль транспортера

ставлять у нейтральне положення і прокручують машину вручну. Робочі органи повинні обертатися вільно, беззаїдань. Потім закривають усі кришки, ставлячи захисного рожі і включають подрібнювач. При цьому необхідно стежити за тим що живлять транспортерів при робочому і зворотному ході. При подачі корму в різальну камеру важіль включень займає крайнє праве положення, при зворотному ході — крайнє лівє і в нейтральному положенні — середнє.

Продуктивність подрібнювача (т/год) визначають за формулою:

$$Q = 3,6 a_{\text{ср}} \cdot b \cdot v_{\text{тр}} \cdot \rho \cdot \epsilon$$

де $a_{\text{ср}}$ — середня відстань між подаючим і натискним транспортерами, м; b — ширина горловини, м; $v_{\text{тр}}$ — швидкість подаючого транспортера, м/с; ρ — щільність корму, кг/м³; ϵ — коефіцієнт ковзання подрібнюваного корму по транспортеру (0,96... 0,98).

Значення $a_{\text{ср}}$ і $v_{\text{тр}}$ беруть з технічної характеристики, b визначають вимірюванням па машині, ρ — задає викладач.

Контрольні запитання та завдання

1. Яке призначення і пристрій апаратів первинного і вторинного оподрібнювання ?
2. Пристрій і принцип спрацьовування автомата відключення?
3. Як заточують ножі апаратів первинного і вторинного подрібнення?

4. Як регулюють ступінь подрібнення корму для великої рогатої худоби, свиней і птиці?
5. Назвіть основні параметри, що впливають на продуктивність подрібнювача.

Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3

Прилади і обладнання. Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3, змінні робочі органи (ножі, противорізи, деки), комплект інструменту, мірна лінійка, навчальні плакати.

Програма роботи.

1. Вивчити будову і технологічний процес роботи подрібнювача-змішувача в режимах подрібнення і змішування корму.
2. Вичертити технологічну схему роботи подрібнювача-змішувача.
3. Оформити звіт.

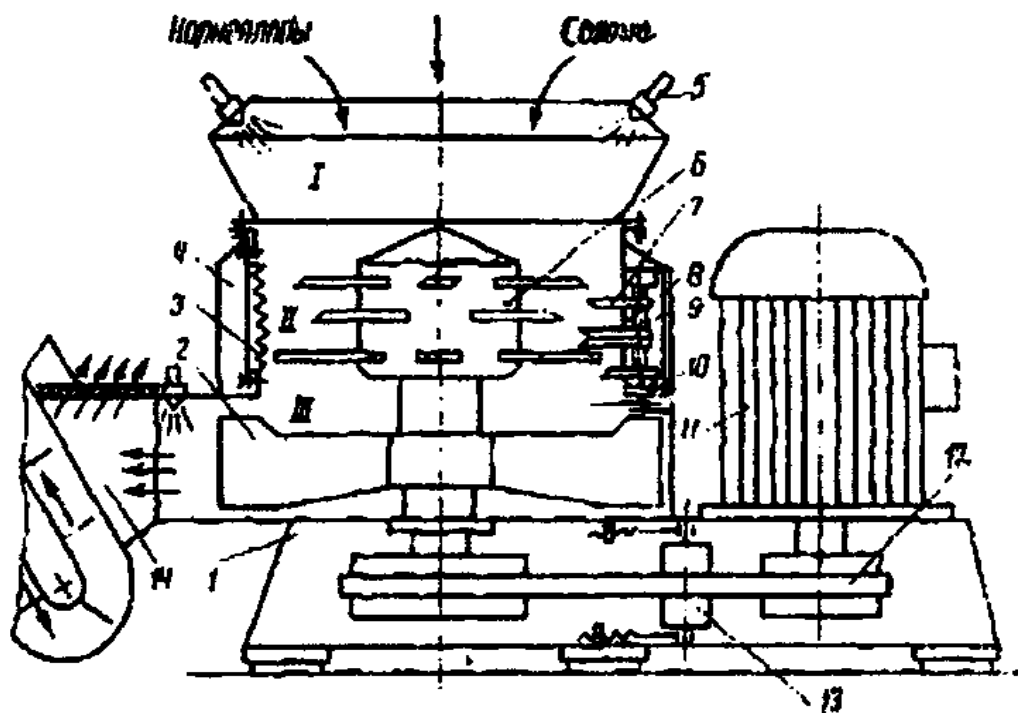
Методичні вказівки по виконанню роботи. Подрібнювач-змішувач призначений для подрібнення грубих кормів будь якої вологості і дозмельчення інших компонентів і їх змішування для приготування кормових сумішей. Основні складальні одиниці подрібнювача-змішувача: власне подрібнювач-змішувач, транспортер для вивантаження готової продукції, металева стійка (опора) транспортера і комплект пускової і захисної апаратури, що складається з двох блоків типу РУС.

Подрібнювач-змішувач (мал. 4.3) складається з рами, на якій змонтований приймальний бункер з приймальною I, робочою II і вивантажувальною III камерами, ротор з ножами 6, деки 3 і противорези 7, електродвигун 11 бункер вивантажувального

транспортера 14. Корпус вивантажувальний камери III за допомогою фланця з'єднаний з робочою камерою. Між ними вмонтований шиббер 10 дозволяє регулювати площа прохідного перетину з робочої камери в вивантажувальну. Корпус робочої камери являє собою циліндр, по периметру якого розміщено шість вікон. У вікнах встановлені противорези 7 і деки 3, які з зовнішнього боку закриті кожухами 4. Ножі противорезів пружні, що запобігає їх поломку в разі потрапляння в камеру твердих предметів.

На корпусі робочої камери встановлений швидкозмінний приймальний бункер з пристроєм 5 для введення в корм рідких компонентів. В центрі робочої камери вертикально встановлений ротор подрібнювача, на якому жорстко закріплені ножі і молотки. У нижній частині ротора знаходиться швириялка 2 для викидання подрібненої маси. Привід ротора здійснюється від електродвигуна, змонтованого на рухомій плиті, через клинопасову передачу.

Вивантажувальний транспортер призначений для вивантаження переробленого корму в транспортний засіб і складається з корпусу приймального бункера, вивантажувальний головки ланцюга з натяжним пристроєм і мотор-редуктора.



Мал. 4.3 Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3

1- рама; 2 - швирялка; 3 - зубчаста дека; 4 - кожух; 5 - форсунка; 6 - ротор з ножами; 7 - ніж протириза; 8 - фундамент; 9 - вісь; 10 - шибер; 11 - електро-двигатель; 12 - кліноремений привід; 13 - натяжний ролик; 14 - бункер вивантажувального транспортера; I, II, III - прийомна, робоча (подрібнення і змішування) і вигрузна камера.

Полотно транспортера складається з двох втулично-роликів ланцюгів, до яких прикріплені металеві скребки. Воно натягується за допомогою болтів натяжного пристрою за рахунок переміщення веденого вала транспортера.

Привід транспортера здійснюється від мотор-редуктора через приводний ланцюг, яка закрита кожухом.

Блоки керування типу РУС служать для пуску, зупинки і захисту електродвигуна. За допомогою блоку РУС-4 керують

електроприводом подрібнювача -змішувача, а блоку РУС-5 — електроприводом транспортера.

Технологічний процес. Підлягають подрібнення і змішування грубі, соковиті та інші корми подають в приймальну камеру I бункера. Під дією всмоктуючого ефекту, створюваного швирилкою 2 (див. мал. 4.3), корми потрапляють в робочу камеру 11, де вся маса під дією відцентрових сил обертання рівномірно розподіляється вздовж стінок камери. Тут корм подрібнюється ножами верхнього ряду роторі 6 і ножами противорезів 7, змішується і по спіралі опускається вниз. Компоненти корму ножами ротора і противорезів інтенсивно подрібнюються і перемішуються, перетворюючись на однорідну суміш. В кінці процесу кормосуміш потрапляє в вивантажувальну камеру /// і швирилкою 2 викидається в бункер вивантажувального транспортера 14. Сторонні предмети викидаються в вивантажувальну камеру.

Підготовка до роботи та технологічні регулювання. При підготовці до роботи подрібнювача-змішувача встановлюють необхідну кількість ножів, противорезов або дек в залежності від режиму (подрібнення або змішування), в якому повинна працювати машина.

В режимі подрібнення ИСК-3 комплектують шістьма пакетами ножів противорезов. На роторі встановлюють чотири вкорочених ножа (1-й ряд), два — чотири довгі ножі (2-й ряд) і два — чотири зубчастих ножа (3-й і 4-й ряди). Завдяки установці на роторі різних ножів, а в робочій камері ножів противорезів корм інтенсивно подрібнюють вздовж і впоперек волокон.

При перекладі подрібнювача-змішувача з режиму подрібнення на режим змішування його комплектують шістьма зубчастими деками. На роторі ставлять чотири вкорочених ножа (1-й ряд), два довгих (3-й ряд) і два зубчастих (4-й ряд). Ножі противорезів відводять з робочої зони не знімаючи.

Ступінь подрібнення і інтенсивність змішування корму в робочій камері регулюють трьома способами: шибером, встановленим між робочою і вивантажувальною камерами (перед швирилкой); підбором числа противорезів і зубчастих дек; підбором кількості ножів, що встановлюються на роторі.

Залежно від виду корму і його фізичних властивостей пакети противорезів і зубчастих дек встановлюють у наступній послідовності: шість зубчастих груд, зміщених одна відносно другою на 60° ; по черзі по три пакета противорезів і зубчастих дек; шість пакетів противорезів, зміщених на 60° .

Перед початком роботи перевіряють кріплення болтових з'єднань крильчатки, ножів, противорезів, електроприводу, натяг клинових ременів.

Технічна характеристика. Продуктивність при подрібненні соломи вологістю до 20 % 4 т/год, при змішуванні кормів до 20 т/год. Розмір подрібнення стебельчатих кормів (не менше 80% по масі) до 50 мм. Сумарна встановлена потужність електродвигунів 39,2 кВт. Габаритні розміри 7030x1730x3580 мм, маса 2230 кг.

Контрольні питання

1. З яких основних складальних одиниць складається подрібнювач-

змішувач ИСК-3 і як вони влаштовані?

2. Як працює подрібнювач-змішувач?

3. Як налаштовують ИСК-3 на робочий режим подрібнення і на режим змішування?

4. Якими змінними робочими органами додатково комплектують подрібнювач-змішувач?

Лабораторна робота №5

Подрібнення коренеклубнеплодів і концентрованих кормів

Мета роботи : Вивчити призначення, пристрій і технологічний процес роботи подрібнювачів і дробарок, отримати навички в підготовці їх до роботи і регулювання робочих органів і налаштування їх на різні технологічні схеми.

Прилади й устаткування. Подрібнювач-камінняуловлювач И КМ-5, або його модель, дробарка кормів КДУ-2, дробарка безрешётная ДБ-5, набір слюсарних інструментів, мірна лінійка, навчальні плакати, мультимедійні засоби.

Програма роботи:

1. Вивчити пристрій і роботу машини ИКМ-5.

2. Простежити шлях руху коренеклубнеплодів в машині і

- викреслити її технологічну схему.
3. Визначити продуктивність подрібнювача.
 4. Відповісти письмово на деякі питання.
 5. Вивчити пристрій, технічну характеристику і роботу дробарки.
 6. Вивчити технологічний процес сіна стройку дробаркина
Переробку різних видів кормів.
 7. Викреслити технологічну схему дроблення кормів.
 8. Відповісти письмово на контрольні питання.
 9. Вивчити пристрій, технічну характеристику і принцип
роботи безрешетной дробарки ДБ-5.
 10. Ознайомитися з процесом дроблення і викреслити його
технологічну схему.
 11. Відповісти письмово на контрольні питання.
 12. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи.

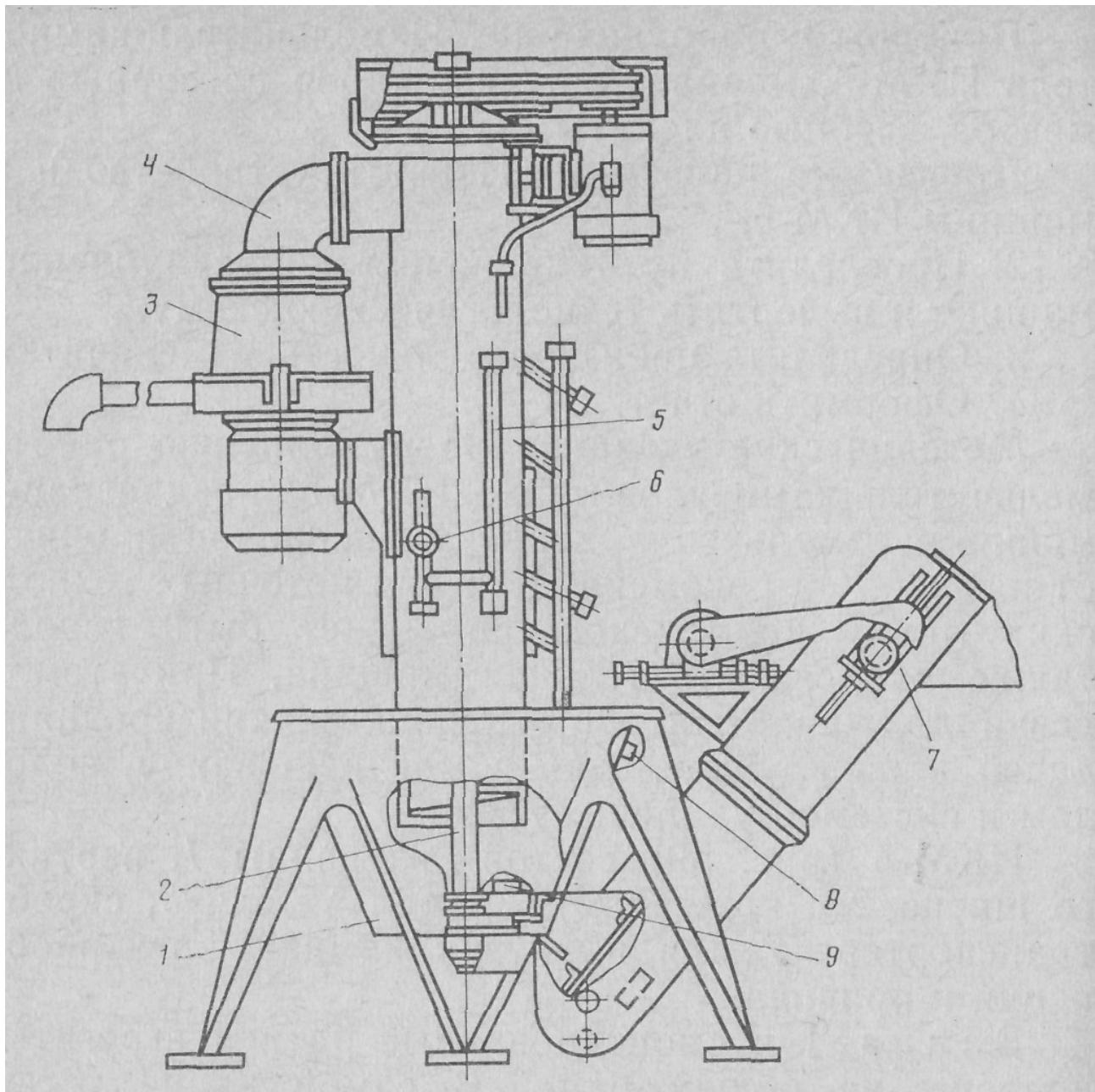
Подрібнювач-каміння уловлювача ИКМ-5 призначений для мийки та подрібнення корнеклубнеплодов і очищення їх від каменів. Він рекомендується для поточних технологічних ліній кормоцехів, але може бути використаний також як самостійна машина. При цьому коренерізка повинна бути обладнана механізованою подачею корнеклубнеплодів в мийну ванну, водопроводом і системою видалення бруду.

ИКМ-5 (мал. 5.1.) Складається з ванни 1, вертикального шнека 2 з крилача 9, подрібнювача 3, скребкового транспортера 7 для вивантаження каменів, електрообладнання і приводу.

Ванна 1 і змонтовані на ній агрегати встановлені на загальній рамі. У самій ванні встановлений шнек 2, верхній кінець якого розташований в підшипнику, що знаходиться в корпусі. Нижній кінець, вала шнека спирається сферичної опорою на капронову п'яту і має крилач-активатор 9. Підшипники і ущільнювальні сальники розташовані в склянці, які кріплять до дна ванни болтами.

Подрібнювач 3 складається з литого корпуса і двох дисків. Верхній диск служить для початкового подрібнення корнеклубнеплодов. До нього спеціальним болтом кріплять два горизонтальних ножа. Нижній диск з ножами призначений для остаточного подрібнення корнеклубнеплодов і складається з верхнього і нижнього рознімних дисків, двох внутрішніх і двох зовнішніх лопатей і чотирьох вертикальних ножів з зовнішньої і внутрішньої заточуванням. Всі робочі органи подрібнювача послідовно насаджені на вал електродвигуна і зафіксовані болтом із спіральною голівкою. Подрібнювач має також знімну деку звареної конструкції.

Скребокний транспортер 7 призначений для вивантаження з ванни каменів, піску і бруду.



Мал. 5.1. Подрібнювач-камінняуловлювач ИКМ-5

1 - ванна; 2 - шнек; 3 - подрібнюючий апарат; 4 - перехідник;
5- розпилювач; 6 - кран; 7 - вивантажний транспортер; 8 -
переливна трубка; 9 - крилач-активатор.

Він складається з основного і відкидного кожухів, хитного транспортера з шістьма шкребками і приводу. На основному кожусі внизу встановлений люк з клапаном для очищення і зливу

води з ванни. Привід транспортера складається з мотор-редуктора, розташованого на кронштейні ванни, і ланцюгової передачі.

Електрообладнання подрібнювача складається з шафи управління, клемної коробки, трьох електродвигунів, кінцевого вимикача і пристрою захисного відключення. Шафа управління зварної конструкції пілеводозахищеного виконання. У ньому встановлені апарати для пуску і захисту електродвигунів від струмів короткого замикання, тепловий і нульовий захисту і переключення двошвидкісного електродвигуна.

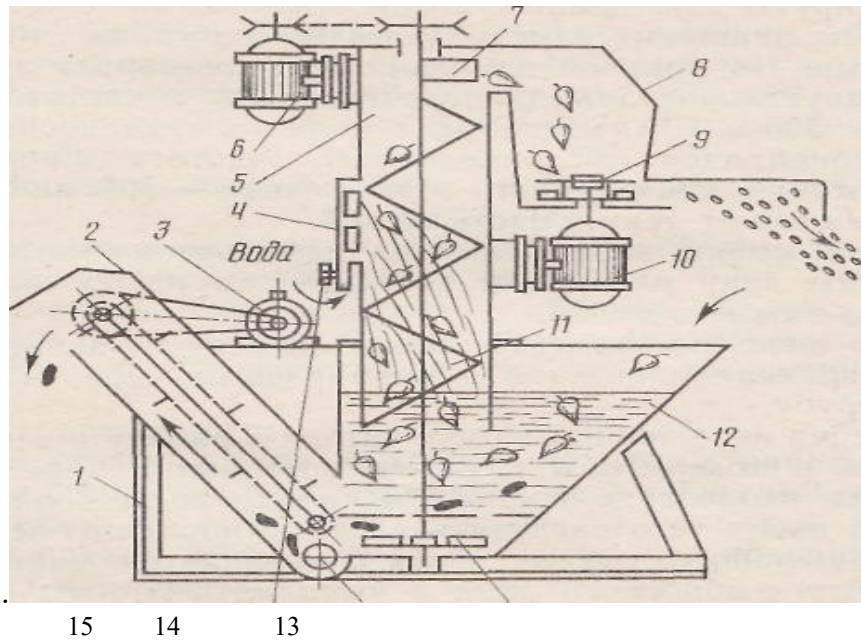
Клемна коробка з двома клеммами встановлена на корпусі ванни. Кінцевий вимикач розташований на горловині корпусу шнека і призначений для відключення електродвигуна при відкритті кришки подрібнювача.

Кожен робочий орган подрібнювача (шнек, подрібнювач і скребковий транспортер) має індивідуальний привід від електродвигуна. Подрібнювачем управляють за допомогою електроапаратури, вміщеній в шафі.

Технологічний процес. Перед пуском машини відкривають кран і заповнюють мийну ванну водою до рівня переливної трубки (мал. 5.2.). Після цього послідовно включають подрібнювач, шнек і транспортер для вивантаження каменів. Коли всі механізми подрібнювача працюють, включають транспортер для завантаження коренеклубнеплодів.

Транспортери ТК-5 або ТК-5Б подають коренеклубнеплодів в мийну ванну, де під впливом обертового водяного потоку, створюваного крылачком, очищаються від бруду, захоплюються і транспортуються в камеру подрібнювача. Камені, великі грудки землі та інші сторонні предмети, маючи більшу щільність, ніж коренеклубнеплоди, опускаються на дно ванни, крылачком відкидаються в приймальну горловину транспортера і виносяться з машини.

Коренеклубнеплоди по мірі просування до подрібнюючого апарату вдруге відмиваються зустрічним потоком чистої води в шнеку і за відкидному напрямного кожуха потрапляють в подрібнювач. У ньому коренеклубнеплоди попередньо подрібнюються горизонтальними ножами на скибочки, які потім потрапляють на лопатки верхнього диска і під дією відцентрових сил відкидаються до деки, де остаточно подрібнюються. Вся маса проходить між ножами протирізальний гребінки, лопатками нижнього диска і через направляючий рукав викидається назовні.



Мал. 5.2. Технологічна схема подрібнювача-камнеуловителя ИКМ-5:
 1 - рама; 2 транспортер-камінняуловлювач; 3, 6, 10 електродвигуни;
 4- гребінка підведення води; 5 -кожух; 7 - викидач; 8 - кришка
 подрібнювача;; 9 - подрібнювач; 11- шнековая мийка; 12 - ванна;
 13 - крилач; 14 - люк; 15 - вентиль.

Технологічні регулювання. Ступінь подрібнення регулюють протирижучими гребінками, зміною частоти обертання електродвигуна, а також змінними ножами. На приводі подрібнюючого апарату встановлений двошвидкісний електродвигун з частотою обертання 500 і 1000 хв⁻¹. Для дрібного подрібнення корнеклубнеплодов встановлюють частоту обертання 1000 хв⁻¹; для великого подрібнення — 500 хв⁻¹, при цьому знімають деку і частина ножів.

Для миття картоплі без подрібнення знімають з машини деку і верхній диск, замість якого ставлять стопор нижнього диска.

По мірі надходження чистої води з розпилювача брудна зливається в каналізацію через переливну трубу.

Перед включенням подрібнювача в роботу потрібно переконатися в тому, що в ньому немає сторонніх предметів, пустити вхолосту, перевірити подачу води в шнек насосом, після чого завантажити в ванну корнеклубнеплоди.

При роботі подрібнювача забороняється знаходитися навпроти выбросного вікна і виконувати роботи по технічному обслуговуванню.

Продуктивність подрібнювача визначають за формулою

$$Q = K_3 K_n$$

де D - зовнішній діаметр гвинта, м; d - діаметр вала гвинта, м;
 s - крок гвинта, м; n - частота обертання, хв^{-1} ; ρ - щільність корнеклубнеплодов, $\text{кг} / \text{м}^3$, $k_3 = 0,4$ коефіцієнт заповнення шнека; k_n - коефіцієнт зниження продуктивності в залежності від кута нахилу ($k_n = 0,30$ при 90°).

Значення D , d , s визначають вимірами на машині, n беруть з технічної характеристики, ρ задає викладач.

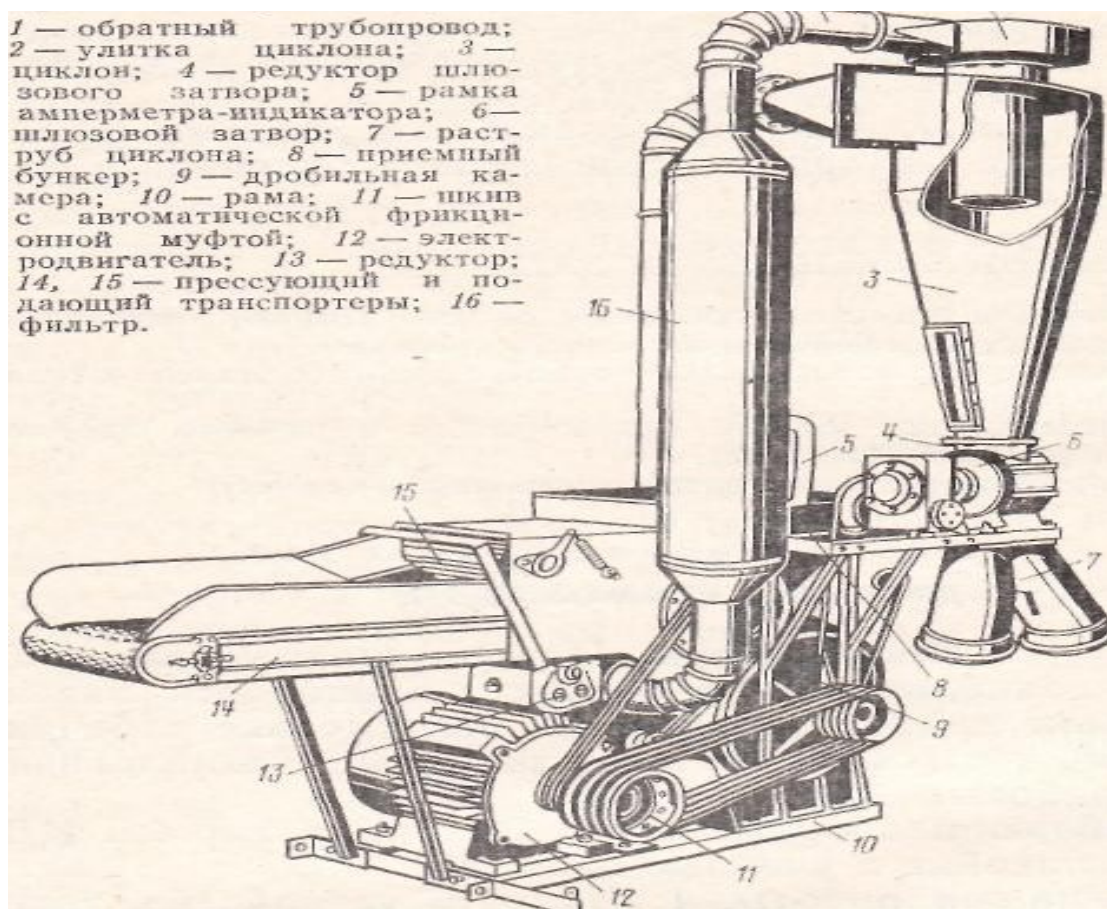
Контрольні питання і завдання

1. З яких основних складальних одиниць складається подрібнювач-камінняуловлювач ИКМ-5 і як вони влаштовані?
2. Розкажіть технологічний процес роботи подрібнювача-камнеуловителя
3. Як налаштовують ИКМ-5 для великої та дрібної подрібнення і миють корнеклубнеплоди?
4. Як визначити продуктивність подрібнювача?

ПОДРІБНЮВАЧ КОРМІВ КДУ-2

Перед початком вивчення пристрою дробарки її знеструмлюють, знімають захисні огорожі, знімне колесо усмоктувального трубопроводу і відкривають кришку дробильної камери.

Дробарка кормів КДУ-2 складається (мал.5.3.) з рами 10, на якій змонтовані подрібнююче пристрій з ріжучим барабаном і живлять транспортерами 14, зерновий бункер 8, дробильна камера 9 з барабаном і вентилятором, циклон 3 з шлюзовим затвором 6, прямим і зворотним трубопроводами з фільтром 16 і електродвигун 12 з відцентрової фрикційної муфтой 11.



Мал. 5.3 Дробарка кормів КДУ-2

Подрібнюючий пристрій має ріжучий барабан, що живить транспортер 14, що пресує транспортер 15 і редуктор транспортерів 13. У барабані знаходяться три спіральних вигнутих ножа, які жорстко закріплені болтами на двох фігурних сталевих дисках. Вал ножового барабана обертається в підшипниках. Камера ріжучого барабана - зварна із сталевих листів. Бічні стінки камери служать продовженням рами живлячої транспортера. У нижній частині камери розташована циліндрична приймальня горловина, поєднана зі зворотним повітряним трубопроводом, що має подовжню щілину для направлення повітряного потоку в дробильну камеру. У середній частині камери між ріжучим барабаном і стрічкою транспортера на спеціально привареної опорі закріплена сталева протирізальна пластина.

Розмір різання кормів регулюють зазором між ножами і протіворежущей пластиною, який повинен бути 0,3 .. .0,5 мм. Для цього послаблюють кріпильні болти, встановлюють ніж паралельно кромці протіворежущей пластини, за допомогою регульовального гвинта регулюють необхідний зазор і закріплюють болти контргайками.

Живильник призначений для подачі в дробарку грубих і соковитих кормів. Складається з горизонтального стрічкового 14 і похилого 15

плаваючого типу транспортерів, які приводяться в дію ланцюговими передачами через редуктор 13, закріплений під рамою живлячої транспортера.

Редуктором можна також виключати транспортери, включати їх на зворотний хід.

Стрічку живлячої транспортера натягують за допомогою регулювальних гвинтів і контргайки; стрічку пресуючого транспортера натягають переміщенням натяжних зірочок по пазах; приводні ланцюги транспортерів - натяжними роликами.

Дробильна камера (рис. 5.4.) Складається з чавунного корпусу 9 з вставними боковинами, несучих підшипників 2 головного валу дробарки і задньої стінки, виконаної у вигляді відкидається кришки 8. Внизу кришка дробильної камери має вікно, до якого на швидкоз'ємних замках жорстко кріплять всмоктуючий трубопровід 15 вентилятора.

На внутрішній поверхні корпусу жорстко закріплені дві рифлені деки // з вибіленого чавуну. У середині дробильної камери на головному валу розташований дробильний барабан. На одному кінці вала знаходиться приводний шестиструмкової шків 1, а на іншому - закріплений ротор вентилятора 13.

У нижній частині дробильної камери вставлено змінне решето 7. При обробці соковитих кормів замість змінного решета закріплюють вставну викидних горловину. Між

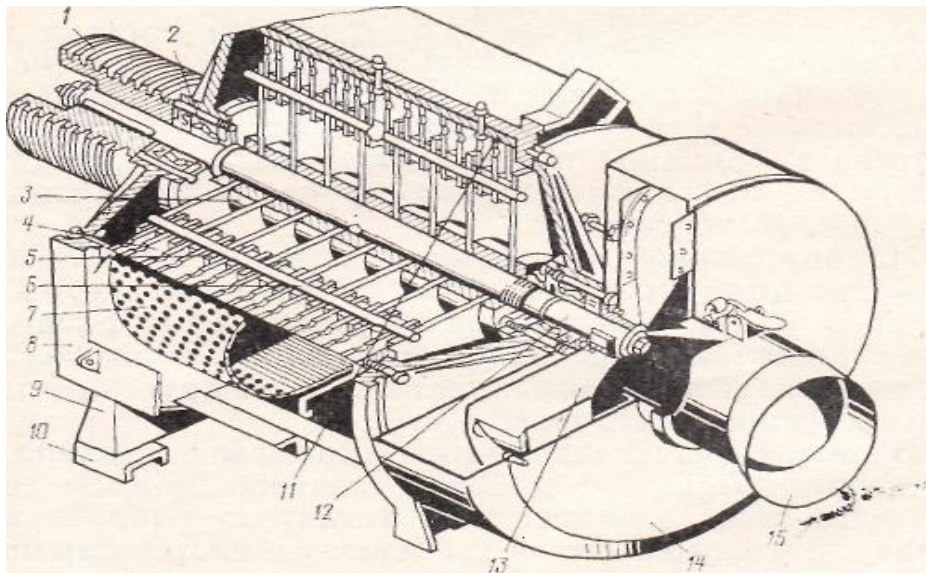
кришкою і решетом є зарешетная порожнину.

Дробильний барабан (див. мал. 5.4.) Складається з шести плоских дисків 5, закріплених на шпонке на головному валу через розпірні втулки 3. У периферійної частини через диски проходять шість сталевих осей, на яких шарнірно кріплять комплекти по 15 шт. дробильних молотків 4.

Молотки мають чотири робочих межі. При затупленні одних граней молотки переставляють таким чином, щоб вони незношених гранями були звернені в бік обертання барабана. При перестановці молотків розпірні втулки і шайби слід ставити на свої місця, щоб не порушити балансування ротора. При зносі всіх граней або явному їх пошкодженні молотки замінюють новими.

Натяг приводних ременів дробильного і ріжучого барабанів регулюють переміщенням електродвигуна по напрямних за допомогою двох гвинтів.

Вентилятор дробарки має шестилопатеві ротор, розташований в улиткообразно кожусі, жорстко прикріпленому болтами до корпусу підшипника головного валу і боковині дробильної камери. Всмоктуючий трубопровід кріплять накидними замками до кожуха вентилятора. Привід дробильного барабана і вентилятора здійснюється від вала електродвигуна клинопасової передачею.



Мал. 5.4. Дробильна камера і вентилятор

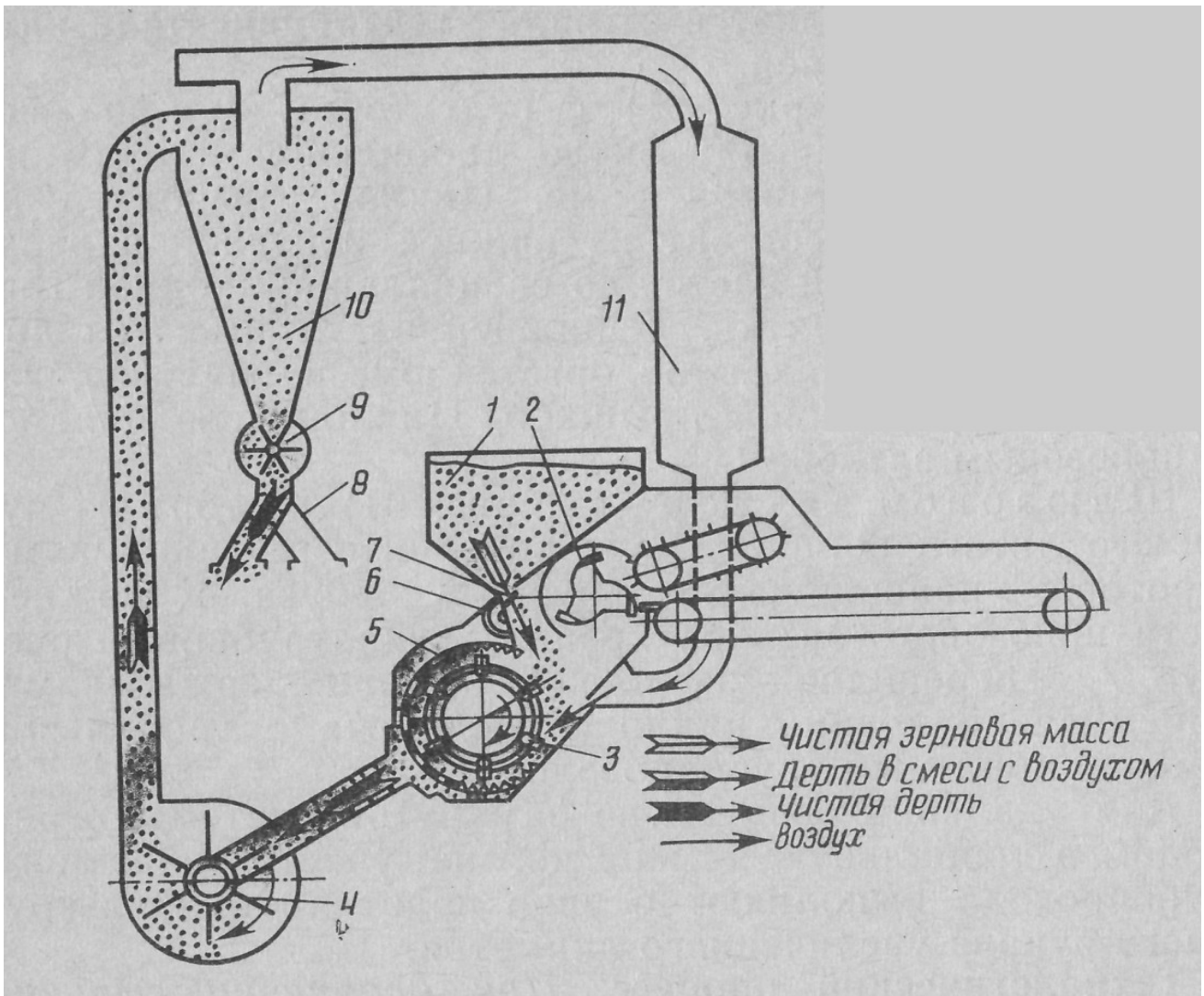
1 - шків дробильного барабана; 2 - роликовий підшипник; 3 - розпірна втулка; 4 - дробильний молоток; 5 - диск дробильного барабана; 6 - вісь дробильного барабана; 7 - змінне решето; 8, 14 - кришки дробильної камери і кожуха вентилятора; 9 - корпус дробильної камери; 10 - рама; 11 - дека; 12 - манжета; 13 - крилач вентилятора; 15 - всмоктувальний патрубок.

Циклон (див. мал. 5.3.) з редуктором 4 і шлюзовим затвором 6 кріплять близько дробильної камери на спеціальній приставній рамі. Циклон виконаний з листової сталі і складається з нижньої конусної і верхньої циліндричної частин зі спеціальною входній горловиною у вигляді равлика. У нижній частині є два вікна: оглядове, закрите оргсклом, і очисне, закрите швидкознімною кришкою. Циклон з'єднується зі шлюзовим затвором.

Для видалення повітря із замкнутої системи перед входом в дробильну камеру прямий ділянку зворотного трубопроводу

виконують у вигляді полотняного фільтрувального рукава збільшеного діаметру.

Технологічний процес. При дробленні сипучих зернових кормів відключають привід живильника (послаблюють і знімають клинові паси привода різального барабана). Встановлюють змінне решето з отворами відповідного діаметра для отримання необхідного ступеня подрібнення. Для дрібного дроблення в камеру дробарки вставляють решето з отворами 4, середнього -6 і великого — 8 мм. З'єднують нижнє вікно кришки і знімний всмоктуючий патрубок з вентилятором. Включають дробарку і регулюють ступінь завантаження поворотною заслінкою 7 (мал. 5.5.) зернового ковша. При цьому показання амперметра-індикатора має бути 55... 60А.



Мал. 5.5 Технологічна схема кормодробилки КДУ - 2 :

1 - приймальний бункер ; 2 - ножовий барабан ; 3 - молоток ;
 4 - вентилятор; 5 - решето ; 6 - магнітний сепаратор ; 7 - заслінка;
 8 - розтруб; 9 - шлюзовий затвор; 10 - циклон; 11 - фільтруючий рукав.

З приймального бункера 1 зерно, проходячи по похилому днищу горловини, очищається магнітним сепаратором 6 від випадково потрапили металевих предметів і потрапляє в дробильну камеру, де під дією ударів молотків 3, дек і решета 5 дробиться. Подрібнені частинки провалюються в зарешетную порожнину, з якої потоком повітря,

створюваного вентилятором 4, по всмоктуючому патрубку і напірного трубопроводу переносяться в циклон 10. В циклоні повітря відокремлюється від частинок, які осідають вниз і лопатями ротора шлюзового затвора 9 через розтруби 8 мешкодержателів скидаються в мішки або в приймальний ківш транспортера.

Через зворотний трубопровід, фільтруючий рукав і приймальний патрубок повітря надходить назад в дробильну камеру.

При подрібненні несипучих грубих кормів у борошно, наприклад сіна, кукурудзяних качанів, в роботу включають подрібнюючий апарат і корми в дробильну камеру подають живильником. Горловина зернового ковша перекривається.

Корм завантажується рівномірним шаром на стрічку транспортера. Частилки корму, відрізані ножами, відкидаються на скатну дошку і під дією струменя зворотного потоку надходять у дробильну камеру, де дробляться до необхідних розмірів і транспортуються аналогічно сипучих кормів.

При різанні і подрібненні соковитих кормів всмоктуючий патрубок отъєднують від кришки і вентилятора. На вхідний патрубок вентилятора ставлять обмежувальну сітку. Замість змінного решета вставляють викидних горловину і відкривають вікно в кришки дробильної камери. Зовні над вікном встановлюють отражавальний козирок-дефлектор.

У цьому випадку корм живильними транспортерами подається в ножовий барабан, подрібнюється і надходить в дробильну камеру для остаточного подрібнення. Потім корм викидається молотками ротора дробарки через вставну горловину і заднє вікно в кришки дробильної камери. Повітряний потік, створюваний вентилятором, проходячи через циклон, зворотний трубопровід, дробильну камеру і викидну горловину, перешкоджає налипанню корму на стінках камери і сприяє викиданню змельченого продукту.

Контрольні питання

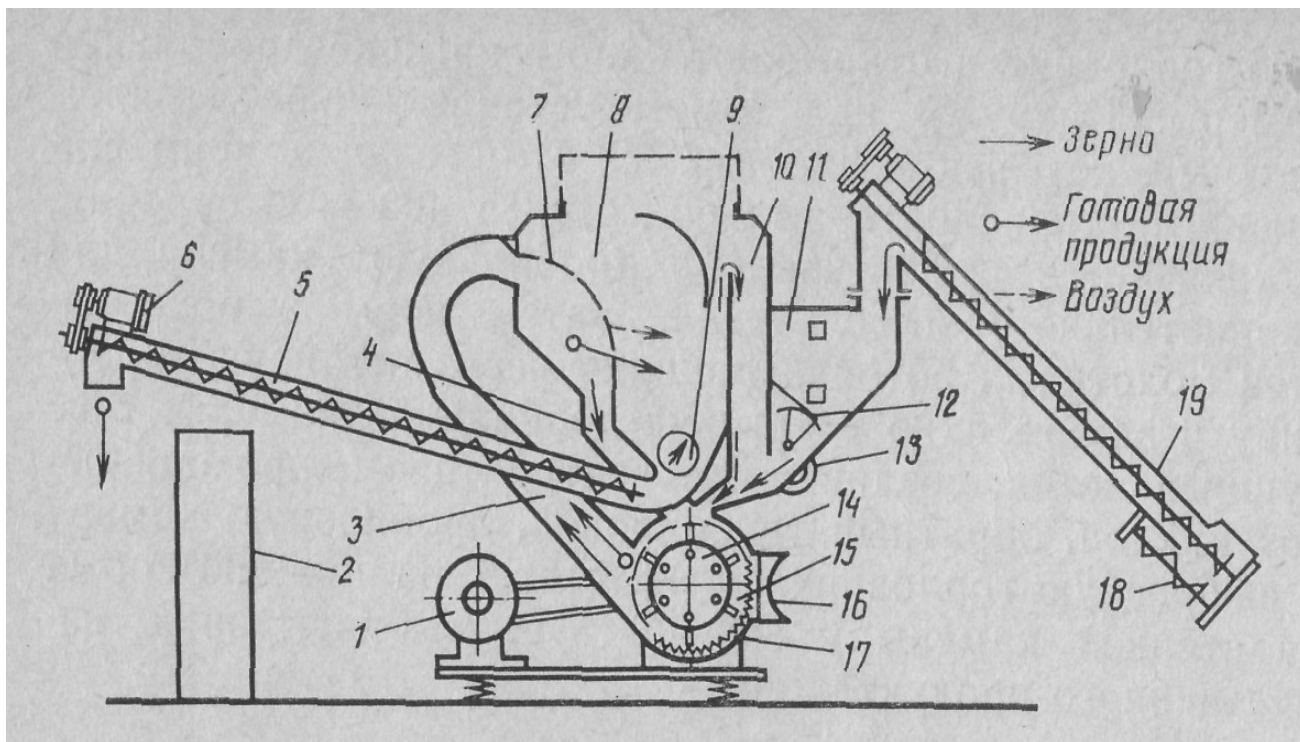
1. Які корми переробляють на універсальній дробарці кормів КДУ - 2?
2. З яких основних складальних одиниць складається дробарка кормів?
3. Яке призначення і пристрій подрібнюючого апарату дробарки кормів КДУ-2?
4. Яке призначення і пристрій дробильної камери в КДУ-2?
5. Як подрібнюються сипучі зернові, сухі і вологі стебельчатые і соковиті корми?

Дробарка безрешітна ДБ-5

Для вивчення принципу роботи дробарку знеструмлюють, знімають

захисні огорожі, частково розбирають і відкривають кришку дробильної камери.

Безрешітна дробарка ДБ-5 (мал. 5.6.) Призначена для подрібнення різних видів фуражного зерна нормальної і підвищеної вологості (не більше 18%) для тварин і птиці.



Мал. 5.6. Технологічна схема дробарки ДБ-5

1,6 - електродвигуни приводу дробарки і вивантажувального конвеєра; 2 - електрошафа з пультом управління; 3 - кормопровод; 4 - поворотний транспортер; 5 - вивантажний і завантажувальний конвеєри; 7 - сепаруючий решето; 8 - розділова камера; 9 - шнек дробарки; 10 - зворотний канал; 11 - зерновий бункер; 12 - заслінка; 13 - батарея постійних магнітів; 14 - ротор; 15 - дробильна камера; 16 - кришка дробарки; 17 - деки; 18 - допоміжний шнек..

Випускають в двох виконаннях: ДБ-5-1 укомплектована самої дробаркою, завантажувальним 19 і вивантажним 5 конвеєрами і шафою керування 2; ДБ-5-2 укомплектована тільки дробаркою і укороченим завантажувальним шнеком.

Дробарка складається з корпусу, ротора 14, бункера 11, розділової камери 8, з'єднувального кормопроводу 3, рами і електродвигуна .

На рамі дробарки встановлено електродвигун приводу і корпус з ротором, з'єднані між собою приводом. Основні складальні одиниці дробарки кріплять до корпусу.

Ротор 14 встановлений в корпусі на підшипниках корпусу, які кріплять до стійок рами. Він складається з валу з набором дисків, через які проходять шість сталевих осей з молотками. Диски і розпірні втулки на валу кріплять гайками. Відстань між молотками на осях регулюють розпірні втулками. У горловинах корпусу встановлені розділова камера 8 і кормопровод 3. Для технічного обслуговування дробильної камери 15 передбачена відкидна кришка 16. декі 17, закріплені на внутрішній циліндричній поверхні корпусу, спираються на сектори і притискаються до них болтами. Положення грудня щодо ротора регулюють зміною положення секторів за допомогою ексцентриків.

Бункер має завантажувальний і оглядовий горловини. У нижній частині бункера встановлений привід заслінки 12, а на похилій стінці - батарея постійних магнітів 13 для уловлювання металомагнітних домішок. По вертикалі в бункері встановлені датчики нижнього і

верхнього рівнів зерна, за допомогою яких включається і відключається завантажувальний конвеєр 19. Ступінь завантаження дробарки регулюють поворотом заслінки 12 як від приводу, так і вручну важелем. При ручному управлінні контроль за завантаженням ведуть по показанням амперметра-індикатора. При сталому заданому режимі важіль фіксують. Привід заслінки складається з електродвигуна, зубчастої передачі і вала з заслінкою. Додатково на валу встановлена електромагнітна муфта, яка при відключенні мережі під дією власної маси перекриває доступ зерна в дробарку.

Розділова камера 8 являє собою ємність, в якій подрібнені частинки відділяються від повітря, і на сепаруєшесярешеті поділяються на велику і дрібну фракції. Перегородки в камере утворюють канали: зворотний 10 для повернення повітря в дробильну камеру 15 і повітряний для возврата великих фракцій корму на доїзмельченіє. На стінках камери встановлено пристрій для фіксації важеля заслінки зернового бункера 15. На верхній частині камери відкидними болтами кріплять тканинний фільтр для часткового скидання тиску циркулюючого в дробарці повітря. У нижній частині камери встановлено шнек для вивантаження готової продукції. Привід здійснюється двоступеневої ремінною передачею.

Завантажувальний конвеєр 19 подає зерно в бункер. Конвеєр дробарки ДБ-5-1 забезпечений додатковим шнеком 18, встановленим в зоні завантаження. Конвейер приводиться в дію від індивідуального електродвигуна, а додатковий шнек - через ланцюгову передачу від цього ж електродвигуна.

Вивантажний конвеєр 5 відрізняється від завантажувального відсутністю додаткового шнека 18 і конструкцією приймальної і вивантажний горловини. Він встановлений на гвинтовий підставці, що забезпечує регулювання висоти завантаження.

Електрообладнання дробарки складається з шафи управління 2, амперметра-індикатора контролю завантаження основного електродвигуна; апаратури управління приводами і автоматичного регулятора, що забезпечує підтримку такого положення заслінки бункера дробарки, при якому завантаження двигуна відповідає номінальній; кінцевого вимикача для запобігання випадкового включення дробарки при відкритій кришці, а також кінцевого вимикача на кришці корпусу, який в автоматичному режимі замикає ланцюг звукової сирени при припиненні надходження зерна. Блок живлення електромагнітної муфти встановлений в шафі управління.

Електрична схема дробарки передбачає два режими роботи: налагоджувальний (з незалежним включенням і відключенням приводів) і робочий (з включенням і управлінням приводів відповідно до технологічного процесу).

Технологічний процес. Зерно з бурту або зерносховища допоміжним шнеком 18 і завантажувальним конвеєром 19 подається в приймальний бункер 11 дробарки, в якому розміщені датчики рівня. Верхній датчик зупиняє надходження зерна в бункер, а нижній - включає конвеєр в роботу. Зерно з бункера через завантажувальний вікно, регульоване заслінкою 12, проходить над магнітом 13 і

циркулює по замкнутому контуру повітрям подається в дробильну камеру 15. Подрібнений продукт за кормопроводу3 потоком повітря викидається на сепаруючий решето 7, де розділяється на фракції. Готовий продукт надходить в розділову камеру 8, звідки вивантажним конвеєром 5 подається в тару або лінію приготування кормосмесей. Велика фракція по зворотному кормопроводу направляється в дробильну камеру на повторне подрібнення. В розділовій камері 8 встановлена спеціальна заслінка, за допомогою якої попередньо подрібнений продукт поділяється на дрібну і велику фракції.

Технологічні регулювання. Ступінь подрібнення кормів регулюють положенням заслінки і зміною сепаруючого решета 7, яке встановлюють в залежності від виду корму: для вівса — з отворами діаметром 16 мм, для інших зернових культур — діаметром 8 мм

Надходження зерна в дробильну камеру регулюють вручну важелем або автоматичним регулятором: із збільшенням навантаження електродвигуна дробарки заслінка 12 перекриває подачу зерна з бункера. При відключенні напруги заслінка за допомогою електромагнітної муфти забезпечує швидке припинення подачі зерна з бункера, попереджаючи переповнення дробильної камери. Автоматичний регулятор з достатньою точністю витримує положення заслінки, що відповідає номінальному навантаженні електродвигуна (55 ... 57А). Якщо зерно не надходить у дробарку, то автоматично включається звуковий сигнал за допомогою кінцевого вимикача, встановленого на кришці електроприводу заслінки.

У дробильної камери передбачено регулювання положення деки 17 щодо робочих кінців молотків.

Радіальний зазор між диском ротора і сектором повинен бути 1,0... 1,5 мм, який регулюють, обертаючи ексцентрики з наступною їх фіксацією.

Плавний пуск дробильного барабана забезпечується відцентрової муфти.

Продуктивність дробарки 4 ... 7 т/ч, встановлена потужність 32 кВт, частота обертання ротора 2940 хв-1, габаритні розміри 3560x1850x2320 мм, маса 900 кг.

Контрольні запитання та завдання

1. З яких основних складальних одиниць складається безрешетная дробарка ДБ-5?
2. Розкажіть про будову дробарки і технологічному процесі дроблення?
3. Як регулюють ступінь подрібнення кормів?

Лабораторна робота №6

Запарники – змішувачі кормів

Мета роботи. Вивчити пристрої, технологічний процес роботи запарников-змішувачів кормів, правил експлуатації їх, придбати навички в підготовці їх до роботи, з'ясувати послідовність завантаження і необхідну кількість компонентів, що входять в суміш.

Прилади і обладнання. Змішувач кормів С-12 або його модель, запарник кормів ЗПК-4 або його модель, агрегат для запарювання бульб картоплі АЗК-3, комплекту слюсарних інструментів, мірна лінійка, навчальні плакати, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

- 6.1. Вивчити пристрій і принцип роботи запарника - змішувача кормів С-12.
- 6.2. Вивчити передачі руху до основним робочим органам і вивантажувальний засувці і викреслити кінематичну схему.
- 6.3. Вивчити процес змішування кормів із запарюванням і без запарювання і викреслити технологічну схему.
- 6.4. Визначити продуктивність змішувача.
- 6.5. Відповісти письмово на контрольні питання.
- 6.6. Вивчити пристрій і роботу запарника кормів ЗПК-4.
- 6.7. Простежити шлях руху кормів у запарнике і викреслити технологічну схему його роботи.
- 6.8. Визначити продуктивність запарника.
- 6.9. Відповісти письмово на контрольні питання.
- 6.10. Вивчити пристрій і принцип роботи агрегату АЗК-3.
- 6.11. Переглянути послідовність надходження, мийки, запарювання, миття бульб картоплі і вивантаження готового продукту. Вичертити технологічну схему.

6.12. Відповісти письмово на контрольні питання.

6.13. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи. Змішувач С-12 призначений для приготування сирих або запарених кормових сумішей вологістю 65... 80 % з попередньо подрібнених кормів.

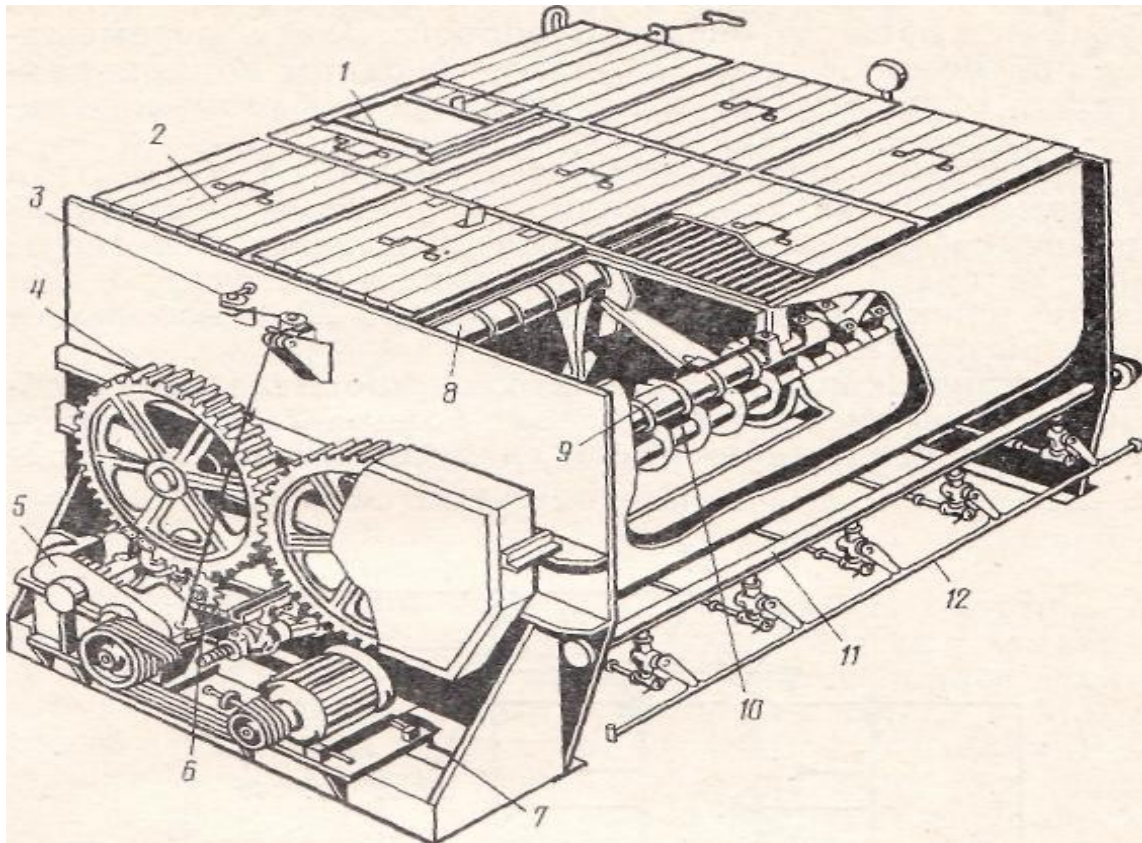
Він складається (мал . 6.1.) з наступних складальних одиниць: корпусу, парораспределителя 11, лопатевих валів з мішалками 8, 9, вивантажувального шнека 10, вивантажувальний горловини з клиновий засувкою, приводу 5, системи управління вивантажувального шнека і засувки.

Корпус являє собою зварену конструкцію. В ньому розміщені два лопатеві мішалки, що обертаються назустріч. Кожна мішалка складається з валу, на якому закріплено за вісім лопатей. Вали обертаються в підшипниках, закріплених на торцевих стінках корпусу. На кінцях валів мішалок, з зовнішньої сторони корпусу, насаджені приводні циліндричні зубчасті колеса 4, входять у зачеплення.

В нижній частині корпусу під мішалками розташований вивантажувальний шнек 10. Лопатеві мішалки і вивантажувальний шнек працюють від одного приводу, що складається з електродвигуна і циліндричного редуктора. На валу електродвигуна встановлено чотирьохручьевої шків, який приводить в обертання швидкохідний вал редуктора.

Колектор парораспределителя 11 постачає пором дві розподільні труби, розташовані внизу, зовні і вздовж обох бічних стінок корпусу змішувача. Кожна розподільна труба п'ятьма

муфтовими кранами з'єднана з пароподводящими патрубками. Один кінець патрубків уварений вднищі корпусу, а другий — закритий заглушкою, знімається тільки при очищенні системи. Пара подається перемикачем. У верхній частині корпусу приварені решітки для установки знімних щитів 2 та кришки, на якій є оглядовий люк із запобіжною сіткою і люк для завантаження кормів.



Мал. 6.1. Запарник-змішувач кормів С-12:

1 — кришка змішувача; 2 — щит; 3 — система управління шнеком і засувкою; 4 — зубчасті колеса; 5 — редуктор привода; 6 — натяжний пристрій ланцюгової передачі; 7 — натяжний пристрій; 8, 9 — лівий і правий лопатеві вали; 10 — вивантажувальний шнек; 11 — парораспределитель; 12 — система управління парораспределителя.

Система управління вивантаженням кормів служить для

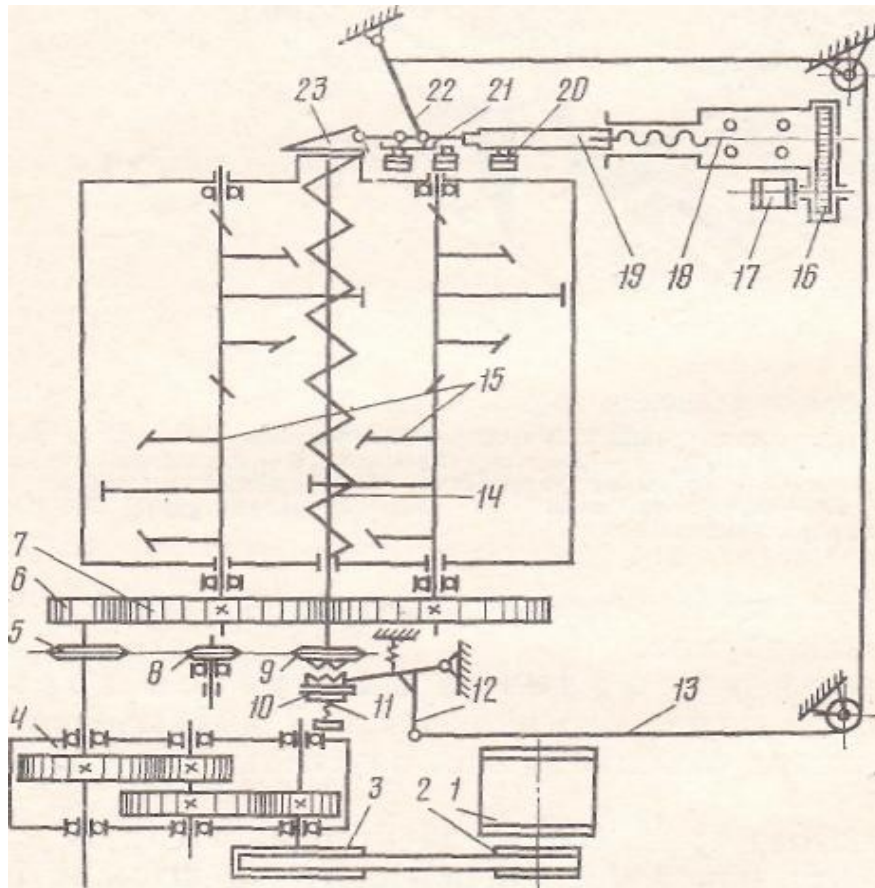
синхронного включення і виключення вивантажувального шнека і підйому або опускання клиновий засувки.

Вона складається (мал. 6.2.) з електродвигуна 17 з редуктором 16; гвинти 18, з'єднаний зі штоком 19 і копіром 21; сталевого троса 13 з обвідними роликами; важелів управління 12 і 22; трьох кінцевих вимикачів 20 і кулачковою напівмуфти 10 з вилкою включення вивантажувального шнека 14. Один кінець вилки двома пальцями шарнірно з'єднаний зі шлицевої кулачковою напівмуфт, що знаходиться на приводному валу шнека, інший — шарнірно пов'язаний з опорою. Вилка переміщається за допомогою троса 13, який прикріплений одним кінцем до важеля 12, а іншим через обвідні ролики — до важеля управління 22.

Кормосуміш вивантажують наступним чином. При працюючих мішалках включають електродвигун 17 управління засувкою 23. Шток 19 піднімається вгору, тягне за собою засувку і відкриває вивантажувальну гір-ловину шнека. Одночасно важіль 22 звільняє трос і важіль 12.

Електрична схема змішувача виконана таким чином, що під час проходження копіра близько 21 середнього кінцевого вимикача головний привод змішувача зупиняється і зубчаста полумуфта 10 під дією звільненій пружини 11 плавно входить в зачеплення з другої напівмуфти і зірочкою 9 включає шнек. Після зачеплення напівмуфт копір звільняє середній вимикач, при цьому включається привід мішалок, але вже з включеним вивантажний шнеком. Починається процес вивантаження корму. Копір, дійшовши до верхнього кінцевого вимикача, зупиняє електродвигун системи управління.

Потім його переводять в початкове положення.



Мал 6.2. Кінематична схема запарника-змішувача С-12:

1 — електродвигун; 2, 3 — провідний і ведений шківни клинопасової передачі; 4 — редуктор; 5 — зірочка ($p=50$); 6 — шестірня ($p=20$); 7 — шестірня ($z=110$); 8 — зірочка ($z=18$); 9 — зірочка ($z=25$); 10 — напівмуфта; 11 — пружина; 12, 22 — важелі; 13 — сталевий трос; 14 — шнек; 15 — мішалки; 16 — редуктор; II — електродвигун; 18 — гвинт; 19 — шток - 22 — вимикач; 21 — копір; 23 — засувка.

Технологічні регулювання. Зазор між вершинами кулачкових напівмуфт перевіряють щодня. У вимкненому положенні він повинен становити 48 мм. Зачеплення регулюють гвинтом натягу троса. Зазор між роликками вилки включення і буртиком кулачковою напівмуфти, коли вона включена, повинен бути в межах 5 ... 10 мм.

Технологічний процес змішування кормів без запарювання.

Для отримання кормосуміші заданої вологості в змішувач заливають певну кількість води. Подрібнені компоненти корму згідно з раціоном завантажують з кормоприготовительних машин в змішувач через загрузний люк. Всі компоненти кормосуміші завантажують одночасно. Заповнивши ємність змішувача на 30 %, включають в роботу мішалки. Решту корму завантажують при працюючих мішалках.

Для кормових сумішей, які входять солома силос, коефіцієнт заповнення змішувача складає 0,6, для інших сумішей — 0,8.

При змішуванні маси однієї лопаті мішалки починають переміщати корм в одну сторону, а лопаті інший — в іншу сторону, тобто створюються два зустрічних потоку. Змішування корму триває 10... 15 хв. Приготовану суміш вивантажують в кормороздавач або транспортні засоби. Зберігати приготовлений корм у змішувачі не рекомендують.

Технологічний процес змішування кормів із запарюванням.

При запарюванні картоплі і концентратів в змішувач спочатку заливають 60...70% води від загальної розрахункової кількості. Включають подачу пари і нагрівають воду до 90 °С. В нагріту воду завантажують всі компоненти, які повинні бути запарены. Під час запарювання мішалки повинні працювати, так як знаходиться в русі корм швидше запарюється.

Тривалість запарювання залежать від виду і об'єму корму, ступеня його подрібнення, температури пари, продуктивність парового котла та інших умов. У кожному конкретному випадку тривалість запарювання треба визначати розрахунковим або

експериментальним шляхом. В середньому тривалість запарювання в змішувачі С-12 триває 1 ... 3 год. При запарюванні грубі корми попередньо ріжуть до 20... 30 мм при завантаженні змочують водою з розрахунку 80 ... 100 л води на 100 кг корму.

Для запарювання грубих кормів у змішувач подають 250 ... 300 кг/год пари при тиску 0,025 ... 0,035 МПа. Запарювання триває 1... 2 ч. По закінченні запарювання необхідно перекрити крани і вентиля муфтові на паропроводі і витримати кормосуміш протягом 40... 60 хв для дозапарювання. Після цього доливають воду для охолодження корми і додають інші компоненти згідно з раціоном.

Вологість (%) кормової суміші визначають за формулою:

$$V_{\text{рац}} = (V_1\Pi_1 + V_2\Pi_2 + \dots + V_n\Pi_n) / 100 ,$$

де $V_1 \dots V_n$ — вологість компонентів раціону, %; $\Pi_1 \dots \Pi_n$ — вміст компонентів в раціоні, %.

Кількість води або розчину (кг), яку необхідно додати в суміш,

$$P_{\text{в}} = Q_{\text{рац}} (V_0 - V_{\text{рац}}) / (100 - V_0),$$

де $Q_{\text{рац}}$ — маса суміші раціону без води (розчину), кг; V_0 — задана вологість кормосуміші, %.

Продуктивність змішувача (кг/год)

$$Q = V_{\text{см}} \rho_{\text{см}} k_3 / T_{\text{ц}},$$

де $V_{\text{см}}$ — об'єм змішувача, м³; $\rho_{\text{см}}$ — щільність суміші, кг/м³; k_3 — коефіцієнт заповнення (0,6 ... 0,8); $T_{\text{ц}} = (T_{\text{загр}} + T_{\text{смеш}} + T_{\text{разгр}})$ — час циклу, ч.

Контрольні питання

1. Яке призначення і пристрій змішувача С-12?
2. Як забезпечується синхронність роботи вивантажувального шнека і

клиновий засувки?

3. Як здійснюється технологічний процес змішування і запарювання кормових сумішей?

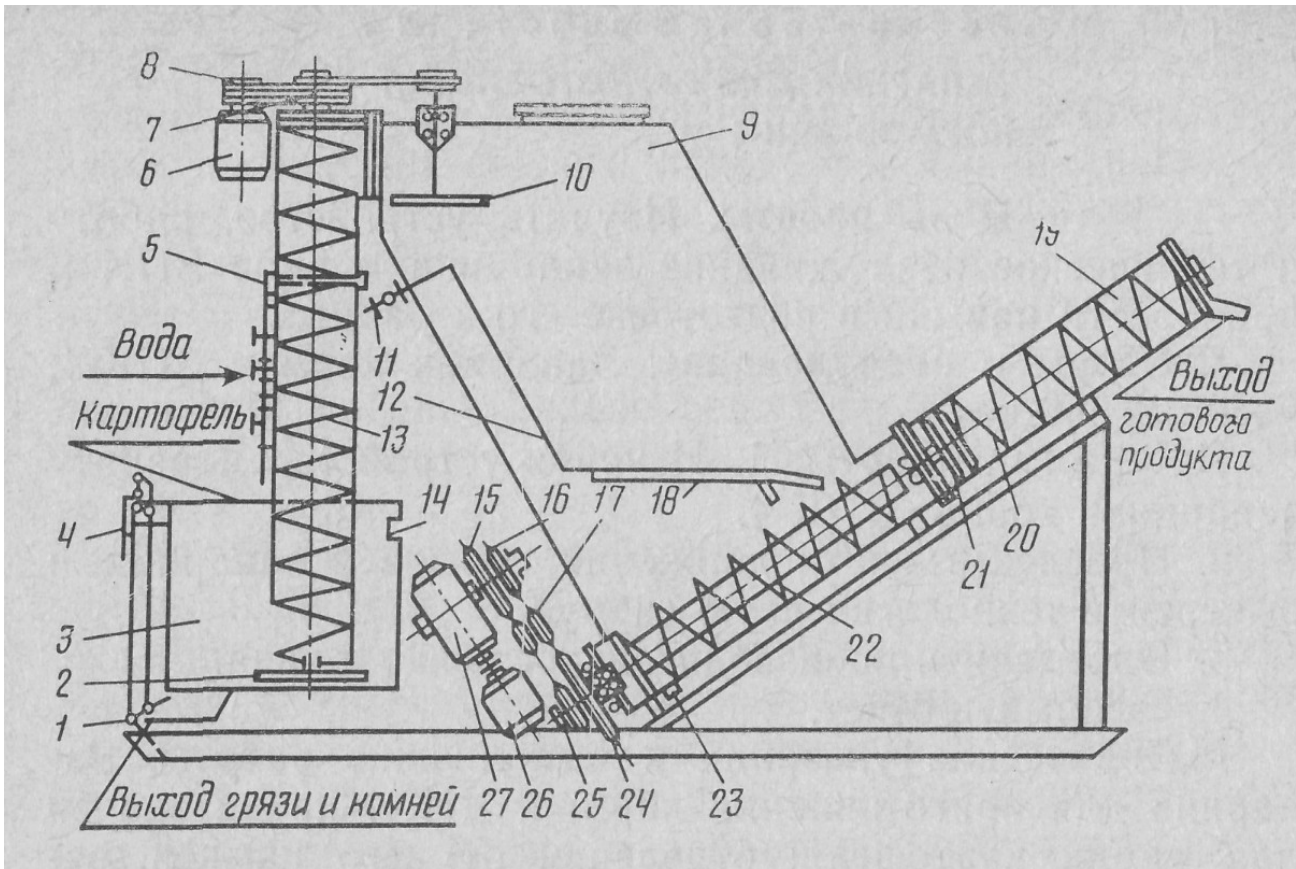
ЗАПАРНИК ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ ЗПК-4

Запарник для приготування кормів ЗПК-4 призначений для миття картоплі, відділення від нього каміння, запарювання та приготування пюре. Запарник (мал. 6.3.) складається з наступних основних складальних одиниць: мийки 3 з завантажувальним шнеком 13, запарочного чана 9, паропроводу 12 з вентилем 11, вивантажувального шнека 22 з м'ялкою 20, приводу і електрообладнання з пультом управління. Всі складальні одиниці змонтовані на зварній рамі.

Мийка 3 складається з мийної ванни з закріпленою на дні ґратами. В корпусі ванни ексцентрично змонтований кожух шнека, а в ньому — шнек завантаження відмитого картоплі. Верхній кінець шнека знаходиться в підшипнику, який сидить у кожусі, а нижній кінець вала спирається сферичної опорою на капронову п'яту, вмонтовану в цапфу активатора 2. Мийна ванна має скидної люк для каменів і бруду, які накопичуються в спеціальному камнесборникі 1, має відкидається шарнірне дно, керований рукояткою 4.

Запарочний чан 9 складається з циліндричного корпусу, нахиленого під кутом 60° до горизонту. У верхній його частині є люк з щільно закритою кришкою і оглядове вікно. В середині чана змонтовані дисковий пристрій 10 для рівномірного розподілу картоплі і автоматичного відключення шнека при повному

завантаженні чана і парораспределитель, що складається з вихідного патрубку і трубчастого колектора 18 з отворами.



Мал. 6.3. Технологічна схема запарника ЗПК-4:

1 — камнесборник; 2 — активатор; 3 — мийка; 4 — рукоятка;
 5 — водопровід; 6, 26 — електродвигуни; 7, 3 — ведений і ведучий шків;
 9 — чан; 10 — розподільний пристрій; 11 — вентиль;
 12 — паропровід; 13 — шнек; 14 — вікно; 15 — зірочка (2 = 50);
 16 — зірочка (2=16); П — натяжна зірочка; 18 — еліптичний колектор;
 19 — корпус м'яльного шнека; 20, 22 — м'яльний і вивантажувальний шнеки;
 21 — ніж; 23 — конденсаторна труба; 24 — зірочка (p = 40);
 25 — зірочка (p=25); 27 — редуктор.

Нижня частина чана закінчується U-подібним кожухом вивантажувального шнека 22, нахиленого під кутом 35°. На лівій скошеної стінці знаходиться квадратний люк з кришкою. До

верхнього фланця кожуха вивантажувального шнека кріплять корпус 19 м'яльного шнека, в якому передбачено пристрій для чищення ножів. У нижній частині кожуха вивантажувального шнека передбачено від-верстие 23 для виходу конденсату, що закривається кришкою, яка управляється спеціальною рукояткою, виведеної назовні.

У середині кожуха вивантажувального шнека і корпусу м'яльного шнека проходить головний вал шнеків. М'яльний шнек служить продовженням вивантажувального, на нижньому кінці якого закріплено шість ножів 21, подрібнюючі за-парений картоплю.

Привід основних робочих механізмів запарника кормів здійснюється від двох електродвигунів, які захищені автоматичними вимикачами АП50-ЗМТ і управляються кнопковими станціями через магнітні пускачі. Вивантажувальний і м'яльний шнеки і ножі приводяться в обертання від електродвигуна 26 через редуктор 27, на вал якого насаджено зірочка 15 приводу м'яльного шнека з ножем і зірочка 16 приводу вивантажувального шнека. Шнек 13 мийки з активатором 2 приводиться в обертання від електродвигуна через 6 провідний 8 і ведений 7 шків. Розподільчий пристрій 10 приводиться в обертання від валу шнека мийки через проміжний шків.

Технологічний процес. Картопля ковшовим транспортером ТК-3 подається в мийку 3, де приводиться в рух обертовим активатором 2. Бруд і каміння осідають на дно ванни і відцентровою силою відкидаються через камнеуловительный люк в камеру. За цикл завантаження чана періодично 2...3 рази необхідно скидати

рукояткою скупчилися камені і грязь із камнесборника, відкриваючи на 3... 5 з шарнірне дно, а соломі та інші легкі домішки направляти соломіоулавлювачим щитом в зливний вікно 14.

Попередньо помиту картоплю з миючої ванни подається вертикальним завантажувальним шнеком 13 в запарочний чан 9. При цьому чиста вода, що виходить з зрошувача 5, вдруге омиває рухомий картопля від залишків бруду. Запарочний чан заповнюється картоплею до рівня оглядового вікна. Про повному заповненні запарочного чана сигналізує зупинка двигуна шнека мийки або легке пощелкивание напівмуфти.

По заповненні чана відкривають паровий вентиль // і подають пару через колектор 18. Конденсат, що утворюється при запарюванні картоплі, стікає між бульбами в нижню частину кожуха вивантажувального шнека і через трубу 23 в каналізацію. Після 10... 20 хв запарювання на 5...7 хв включають мийку і звільняють її від решти картоплі. Запарені картопля під дією сили ваги опускається вниз і вивантажний шнеком подається у м'ялкую. Готовий продукт вивантажується в змішувачі, кормороздавачі або транспортні засоби.

Продуктивність кормозапарника(кг/год) розраховують за формулою:

$$Q = 60nD^2 v p k_3 / 4,$$

де D — діаметр запарочної камери, м; p — щільність корму, кг/м³ (для картоплі 700 кг/м³); k_3 —коефіцієнт заповнення, $k_3 = 0,85... 0,9$; v — швидкість осідання корму в запарочної камері, м/хв.

$$v = H/T_3,$$

тут H — висота запарочної камери, м; T_3 — час запарювання кормів,

Контрольні запитання та завдання

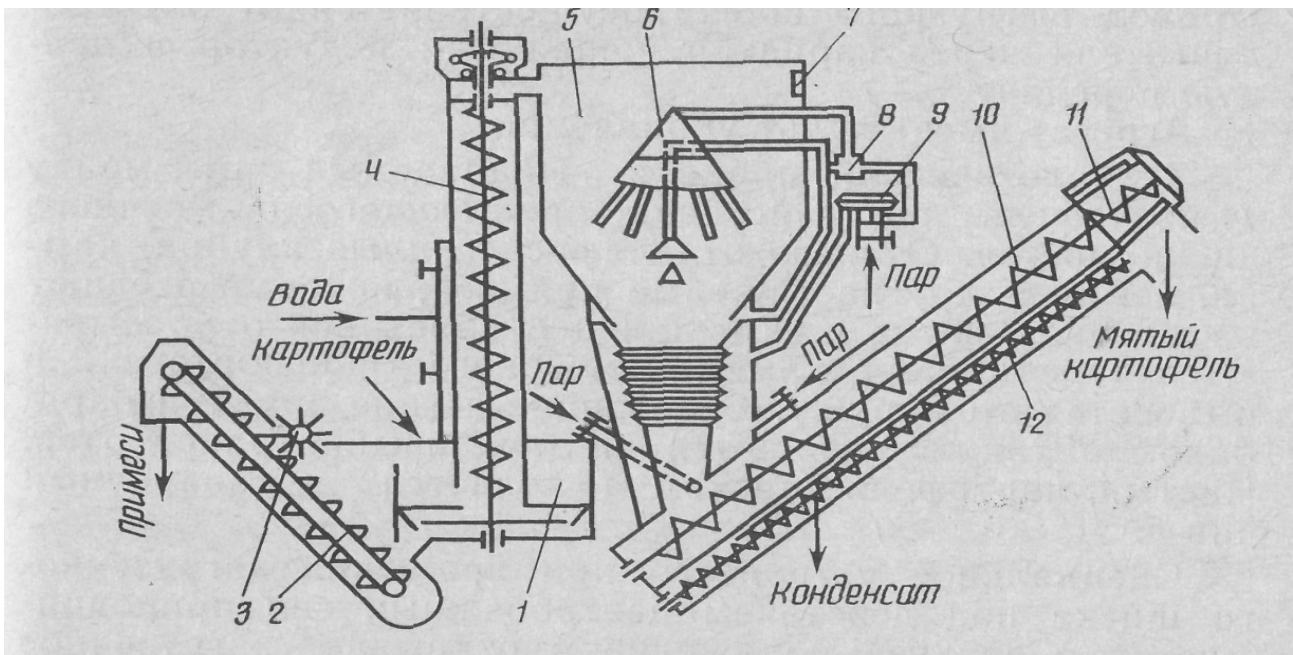
1. Назвіть основні складальні одиниці запарника кормів і розкажіть як вони влаштовані.
2. Як працює запарник кормів?
3. Як визначити закінчення запарювання корми?

АГРЕГАТ ДЛЯ ЗАПАРЮВАННЯ КАРТОПЛІ АЗК-3

Агрегат для запарювання картоплі АЗК-3 призначений для миття картоплі, відділення від нього каміння, запарювання, м'ягтя і вивантаження в лінію змішування кормів або транспортні засоби. Можна також застосовувати як самостійну машину при закладці запареного картоплі на силос або ускладі комплекту обладнання на свинарських фермах для приготування повнораціонних кормових сумішей.

Основні складальні одиниці агрегату: рама, на якій змонтовані мийка 1 (мал. 6.4.), завантажувальний шнек 4, запарочний чан 5 з датчиком рівня картоплі/і перемикачем пара 8, редуційний клапан 9, вивантажувальний шнековий транспортер 10, м'ялкою 11, шнек для вивантаження мезги 12.

Мийка 1 складається з корпусу, до якого кріплять ковшовий транспортер 2 для вивантаження каменів і бруду і барабан 3 для скидання плаваючих соломистих домішок.



Мал. 6.4. Технологічна схема картофелезапарочного агрегату АЗК-3:

1 — мийка; 2 — грязевыгрузной транспортер; 3 — барабан;
 4, 10 — завантажувальний і вивантажувальний шнеки; 5 —
 запарочный чан; 6 — парораспределительное пристрій; 7 — датчик
 рівня; 8 — перемикач пари; 9 — редукційний клапан; 11
 — м'ялкою; 12 — шнек для вивантаження мезги.

У нижній частині ковшового транспортера передбачено вікно для зливу брудної води. До корпусу мийки кріплять зовнішній кожух завантажувального транспортера 4. На нижньому кінці завантажувального шнека закріплений мийний диск, що створює при роботі інтенсивний круговий потік води в миючій камері.

Привід ковшового транспортера здійснюється від електродвигуна через черв'ячний редуктор і клиноремennу передачу, а барабана — від ковшового транспортера. Привід завантажувального шнека з диском від іншого електродвигуна і клиноремennу передачу.

Діаметр шнека 320 мм, крок витків 200 мм.

Чан має циліндричну форму, донизу сходить на конус. Зверху встановлено парораспределительное пристрій 6 і запобіжний (редукційний) клапан 9 для скидання надлишкового тиску і запобігання виникнення розрідження в чані. В кінчній частині передбачено пристрій для відведення конденсату. Редукційний клапан розрахований на робочий тиск пари 0,003 МПа.

М'ялка складається з корпусу, засува, ножів і кришки. Вона встановлена на виході вивантажувального шнека. Привід вивантажувального шнека здійснюється від електродвигуна через варіатор, черв'ячний редуктор і ланцюгову передачу.

Агрегат має пульт управління.

Технологічний процес. Подається в мийку 1 картопля під дією обертового мийного диска миється. Від нього відділяються гнилі бульби, камені, земля та інші важкі домішки, які осідають на мийному диску і відбивною пластиною відкидаються через вікно в камеру ковшового транспортера 2 і виносяться їм назовні. Спливли легкі домішки барабаном 3 також видаляються на ковшовий транспортер. Чистий картопля 4 подається шнеком в запарочний чан 5.

Спеціальний пристрій при обертанні завантажувального шнека під дією відцентрових сил піднімається в верхнє положення і відкриває завантажувальний вікно чана. Після заповнення ємності картоплею і відключення датчиком рівня електродвигунів приводу, завантажувально-запірний механізм автоматично закриває і герметизує чан. Після 10 хв завантаження в ниж-нюю частина

подається пар, а після закінчення завантаження і герметизації пар подається в верхню частину. Запарені картопля вивантажний шнеком 10 подається в м'ялкую 11, де мнеться при продавлюванні його шнеком через зазори між ножами.

Агрегат працює з парообразователем типу Д-721-А як в циклічному, так і в безперервному режимі.

Технічні дані агрегату. Продуктивність агрегату при безперервному режимі 2...3 т/год Витрата пари складає 100 кг на 1 т запарюваного картоплі. Витрата води на миття картоплі 480 кг на 1 т.

Якість подрібнення картоплі: частинок розміром до 10 мм — 70 %, частинок розміром від 10 до 20 мм — 30%. Робочий об'єм запарювального чана 3 м³ Встановлена потужність електродвигунів 10 кВт, габарити 3700X2600X3700мм, маса-2960 кг

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть основні складальні одиниці агрегату АЗК-3 і розкажіть як вони влаштовані.?
2. Як працює запарювальний агрегат?
3. Що відноситься до технічних даних агрегату?

Лабораторна робота № 7

Агрегати для приготування замінича молока АЗМ-0,8 А і кормосумішей

Мета роботи. Вивчити пристрій і принцип роботи агрегату, придбати

практичні навички в підготовці його до роботи і експлуатації.

Прилади та обладнання. Агрегат для приготування замітника молока АЗМ-0.8 А, агрегат для приготування кормосмесій АПК -10 А або його модель, мірна лінійка, комплекту слюсарних інструментів і навчальні плакати., мультимедійні засоби.

Програма роботи.

1. Вивчити призначення та будову основних складальних одиниць агрегату АЗМ-0,8 А.
2. Ознайомитися з технологічним процесом приготування замітника незбираного молока (ЗЦМ) і технічним обслуговуванням після видачі готового продукту.
3. Вичертити технологічну схему.
4. Відповісти письмово на контрольні питання
5. Вивчити призначення, будову і принцип дії агрегата АПК – 10А.
6. Налаштувати агрегат на видачу різних кормосмесій.
7. Ознайомитись з різними способами приготування кормосмесій і накреслити технологічну схему його роботи.
8. Відповісти письмово на контрольні питання.
9. Оформити звіт. по роботі .

Методичні вказівки по виконанню роботи. Агрегат АЗМ-0,8 А призначений для приготування замітника молока у вигляді колоїдно-дисперсних харчових емульсій, згодуюється телятам і іншому молодняку тварин, а також змішування, підігріву і осоложивання замітника незбираного молока. Агрегат рекомендують застосовувати в комплекті з установкою для випоювання телят.

Агрегат складається із змішувача-запарника 8 (мал. 7. 1,а), завантажувального бункера 2, завантажувального шнека 7, бака 14 для жирових сумішей та біостимуляторів, фільтра 23, насоса-емульсатора 20, системи трубопроводів з арматурою 3,4,19,24,27 для пари та води, електродвигунів привода насоса-емульсатора, шнека 7 і електродвигуна приводу 11 лопатевої мішалки, пускової та захисної апаратури, а також контрольно-вимірювальних приладів 17 і 16.

Змішувач-запарник 8 являє собою термостатированную циліндричну ємність, що складається із зовнішнього корпусу і внутрішнього циліндра. Корпус виготовлений з конструкційної сталі, а циліндр з листової нержавіючої сталі. Утворюється між циліндром і корпусом термоізолююча сорочка товщиною 23 мм служить для теплоізоляції при приготування суміші та охолодження її до необхідної температури при випоюванні телят або іншому молодняку тварин.

а — пристрій; б — технологічна схема;

1 — мішалка; 2 — завантажувальний бункер; 3 — вентиль зливу води з сорочки; 4 — повітряний кран; 5, 6 — лопатева і нерухома мішалки; 7 — завантажувальний шнек; 8 — змішувач-запарник; 9. — заслінка; 10 — кожух; 11 — електродвигун; 12 — кришка; 13 — фіксуєчий пристрій; 14 — бак для жирових сумішей; 15 — трубо-провід; 16 — покажчик рівня; 17 — термометр; 18 — кран; 19, 24, 27 — вентиля; 20 — насос-емульсатор; 21 — рукав видачі; 22, 25 — триходові крани; 23 — фільтр; 26 — рукав для відвіток.

При приготуванні замітника молока простір між циліндром і корпусом заповнений повітрям, а при охолодженні через нього пропускається холодна вода. У середині ємності знаходиться лопатева мішалка 5. Привід мішалки здійснюється від електродвигуна 11 через циліндричний редуктор, змонтований на рамі кришки 12 змішувача. На внутрішній поверхні циліндра на спеціальних кронштейнах укріплені дві лопаті.

Змішувач-запарник має сегментну кришку 12 з пристроєм 13 для її фіксації у відкритому положенні і приймальну горловину, що закривається заслінкою 9. На корпусі змішувача встановлений покажчик рівня 16 і термометр 17.

Завантажувальний пристрій складається з завантажувального бункера 2 з мішалкою 1, шнека 7 і кожуха 10. Приймальний бункер зверху закритий сіткою, що оберігає від попадання сторонніх предметів. Шнек встановлений вертикально і приводиться в дію від електродвигуна через клинопасову передачу. Привід мішалки

здійснюється від нижнього кінця вала шнека через одноступінчастий циліндровий редуктор.

Насос-емульсатор 20 призначений для емульсування суміші, подавання знежиреного молока в змішувач, видачі готового продукту, очищення та дезінфекції кормопроводящих трубопроводів і каналів від залишків кормосуміші.

Він складається з корпусу, кришки, валу з крильчаткою, рухомого і нерухомого дисків з пальцями і розсікачами. Привід насоса здійснюється від індивідуального електродвигуна. Корпус емульсатора і кришка утворюють простір, розділене нерухомим диском на дві камери. У першій камері обертається крильчатка, що створює напір, необхідний для проштовхування суміші через робочу камеру. Піддаючись інтенсивним ударів і перемішуванню, дисперсна фаза первинної емульсії подрібнюється на найдрібніші частинки жиру. Вторинна тонкодисперсна (колоїдна) емульсія по головному трубопроводу подається тваринам.

Бачок 14 призначений для суміші рослинних та тваринних жирів, біостимуляторів (мікроелементів, антибіотиків). Він зварений з нержавіючої сталі. Нижня частина бачка закінчується патрубком, до якого кріплять трубопровід, що з'єднує його з всмоктуючою порожниною насоса-емульсатора. На трубопроводі встановлено кран 18, яким регулюють подачу жирової суміші з бачка.

Фільтр 23 призначений для запобігання попаданню в насос-емульсатор і трубопроводи сторонніх тел. Він складається з корпусу, фільтруючого елемента і швидкозйомної кришки, закріпленої до корпусу спеціальною скобою з маховичком.

Технологічний процес. При приготуванні замінича молока в змішувач заливають 400 л води, включають мішалку 5 (мал. 7.1,6), відкривають заслінку і включають шнек 7 завантаження комбікормів в змішувач 8. Після завантаження необхідного по раціону корми відключають шнек 7, закривають заслінку і подають пар. При цьому відкривають вентиль 27 і стежать за температурою суміші по термометру. Суміш нагрівають до 85...90°C і витримують при цій температурі протягом 1 години. Процес осоложивання (пропарювання) рослинних компонентів комбікормів починається при 70°C. Для прискорення цього процесу через кожні 10... 15 хв включають мішалку на 4 ... 5 хв.

Знежирене молоко насосом-емульсатором 20 закачують в ємність змішувача 8, кількість якого контролюють за вказівником рівня 16. При додаванні молока в гарячу осоложену суміш відбувається його пастеризація протягом 10... 15 хв. Потім включають насос-емульсатор, відкривають вентиль 24 і подають холодну воду у термостатированную сорочку змішувача.

При зниженні температури кормової суміші з 85... 90 до 50...55°C вентиль холодної води закривають. На підігрітому знежиреному молоці або кип'яченій воді готують суміш рослинних і тваринних жирів, вітамінів, мікроелементів, антибіотиків і заливають її в бачок 14. Крани 18, 22 встановлюють для роботи системи по замкнутому циклу (змішувач — емульсатор — змішувач).

При цьому основна суміш із змішувача 8 засмоктується насосом-емульсатором і подається назад з одночасним засасиванием з бака 14 жирів і вітамінів, що диспергуються на дрібні (колоїдні) частинки і

рівномірно розподіляються по всьому об'єму кормової суміші.

Емульсірованіє триває 15...20 хв до повного виходу жирової фракції з бачка 14. Кран 18 закривають і, не включаючи мішалку 5, відкривають вентиль 24 впуску холодної води в термостатированную сорочку агрегату і охолоджують готовий продукт (ЗЦМ) до температури 36... 39 °С.

Потім включають мішалку і перемикають установку на видачу готового продукту через гнучкий рукав 26 у фляги або інші приймальні ємності.

При механізованій видачі та випоювання телят рукав агрегату через триходовий кран 22 підключають до трубопроводу для забору продукту, наприклад УВТ-20. Кран 22 встановлюють у положення «Эмульсатор — видача», а кран 25 в положення «Змішувач — эмульсатор» і включають насос 20.

Щоденне технічне обслуговування. Після кожної видачі готового продукту необхідно ретельно промити і продезінфікувати всі кормопроводящие трубопроводи, крани, фільтри і ємності агрегату. Процес промивання включає наступні операції: обполіскування теплою водою для видалення залишків кормо-суміші; промивання миючим розчином і ополіскування гарячою водою для видалення залишків мийних засобів. Для ополіскування в ємність змішувача 8 заливають 50 .. .60 л теплої води при температурі 30 ... 40 °С.

Триходові крани 22 і 25 встановлюють у положення для перекачування води насосом-емульсатором з ємності змішувача за циркуляційно-замкнутою схемою і прокачують воду протягом 3... 5

хв. Після ополаскивання перемикають кран 25 в положення «На скидання» і зливають воду в каналізацію.

Для очищення внутрішніх кормопроводів в ємність змішувача заливають 100 л води при температурі 60... 65 °С і працюючий агрегат по циркуляційно-замк-нутому циклу промивки засипають 200... 300 г мийно-дезінфікуючого засобу МСЖ-3С або МСЖ-1. Миють протягом 5... 10 хв і одночасно вручну щіткою, попередньо відкривши кришку 12, очищають внутрішні поверхні ємності змішувача 8 і бачка 14.

Після закінчення очищення використаний розчин зливають, агрегат промивають чистою гарячою водою при температурі 50... 60 °С протягом 3... 5 хв.

При використанні високоефективних засобів типу МСЖ щоденна розбирання фільтра необов'язкова. При ТО-1 фільтри очищають через 60 год роботи агрегату. Після очищення фільтра і сітки цим же розчином очищають і миють щіткою сильно забруднені зовнішні поверхні агрегату.

Крім очищення, при ТО-1 проводять зовнішню очищення агрегату; перевіряють затягування різьбових з'єднань, наявність мастила в редукторі привода мішалки, заземлення.

Технічні дані. Продуктивність агрегату 450 кг/год, місткість змішувача 800 л, тривалість нагріву кормової суміші 20 ... 25 хв, витрата пари на одну порцію корму 80... 100 кг, витрата холодної води на охолодження однієї порції корму 1500 л, встановлена потужність електродвигунів 6,1 кВт, габарити агрегату 2360X1295x2630, маса 830 кг

Контрольні запитання і завдання

1. З яких основних складальних одиниць складається агрегат АЗМ-0,8 А і як вони влаштовані?
2. Розкажіть принцип роботи агрегату.
3. Назвіть основні операції очищення кормопроводящих систем агрегату і розкажіть як практично вони здійснюються.
4. Назвіть технічні дані агрегату.

АГРЕГАТ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМОСУМІШЕЙ АПК-10А

Агрегат АПК-10А призначений для одночасного подрібнення і змішування в безперервному режимі кормових сумішей з силосу, коренеклубнеплодів, концентрованих і грубих кормів та інших добавок.

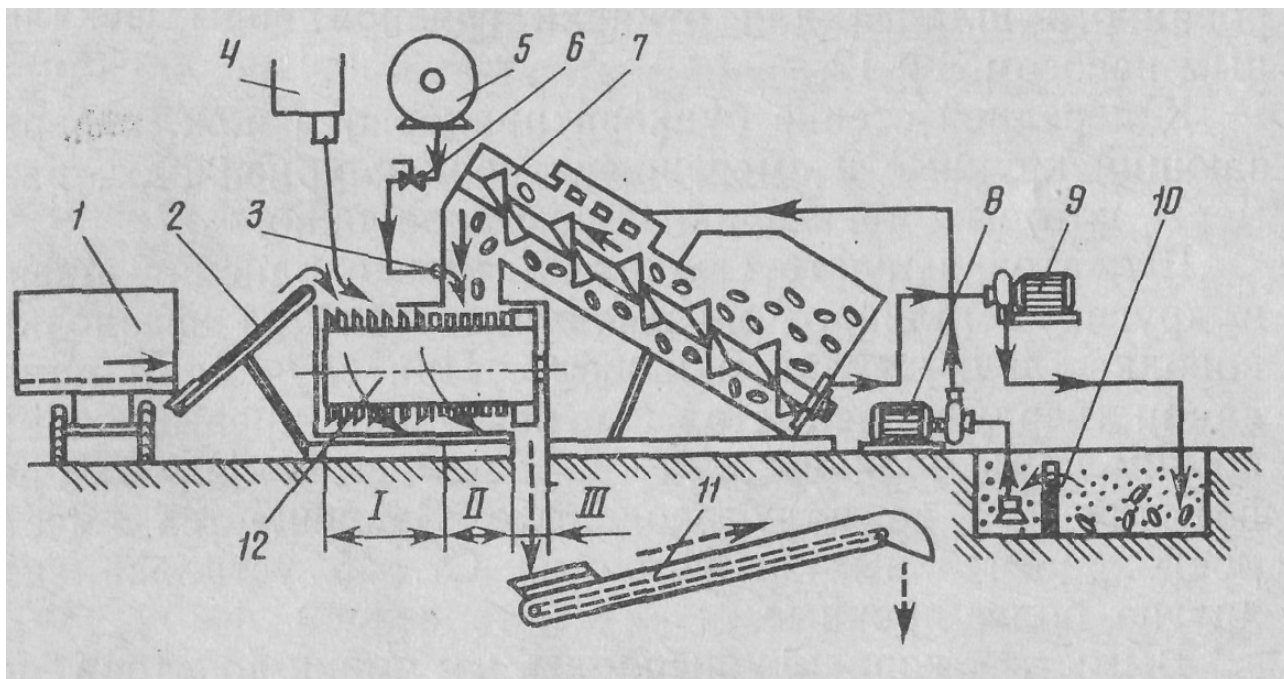
На агрегаті можна мити коренеклубнеплоди без їх подрібнення.

Агрегат складається (мал. 7.2.) з бункера-дозатора 1, рами, приймального транспортера 2, змішувача 5 з розпилювачем 3 живильних розчинів, дозатора 4 концентрованих кормів, шнекової мийки-дозатора 7 з водяним 8 і фекальним 9 насосами для рециркуляції забрудненої води через відстійник 10, транспортера 11 готової кормової суміші, подрібнювача-змішувача 12 і електроприводу з шафою управління.

Рама, зварена з швелерів, призначена для установки на неї всіх складальних одиниць агрегату. У зовнішніх поздовжніх швеллерах рами передбачені отвори під анкерні болти для установки агрегату на фундамент.

Приймальний стрічковий транспортер 2 призначений для подачі в

подрібнювач-змішувач грубих кормів. Він складається з секційною рами, прогумованої стрічки, ведучого і натяжного барабана, реверсивного редуктора з важелем механічного включення приводу транспортера і зірочки із запобіжною муфтою.



Мал. 7.2. Технологічна схема агрегату АПК-10А:

1 — бункер-дозатор стебельчатих кормів; 2 — приймальний транспортер; 3 — розпилювач поживних розчинів; 4 — дозатор концентрованих кормів і сухих сипучих добавок; 5 — змішувач розчинів; 6 — дозатор розчину; 7 — шнекова мийка-дозатор коренеклубнеплодів; 8, 9 — водяний (2К-20/30) і фекальний (ФГ 57,6/9,5) насоси; 10 — резервуар для води; 11 — вивантажувальний транспортер; 12 — подрібнювач-змішувач; I — зона ножів; II — зона молотків; III — зона вивантаження кормосумішей.

Транспортер переднім кінцем шарнірно кріплять до кожуха подрібнювача-змішувача. Редуктор забезпечує включення транспортера і зворотне рух стрічки при забиванні транспортера або подрібнювача.

Шнекова мийка-дозатор 7 забезпечує безперервну мийку коренеклубнеплодів і дозовану подачу в подрібнювач-змішувач. Вона складається з шнека, розміщеного в циліндричному кожусі, приймального бункера об'ємом 0,8 м³, регульованого привода шнека із запобіжною муфтою штифтового типу.

Зверху на кожусі встановлені розпилювачі води, які через патрубок відцентровим насосом 2К-6 подається чиста вода для миття коренеклубнеплодів. На кінцях розподільних труб розпилювачів нагвинчені заглушки для очищення.

Знизу в кожусі передбачені три ряди отворів для стоку брудної води. Отвори закриті знімним зливним лотком, за яким брудна вода стікає в нижню частину приймального бункера. Він являє собою зварену конструкцію з листової сталі і куточка і призначений для завантаження коренеклубнеплодов. На дні бункера закріплено решето, через нього брудна вода стікає в піддон, до якого приварений патрубок гофрованого шланга для відкачування брудної води фекальним насосом ЗФ-12.

До передньої стінки бункера прикріплений ніж, перерезаючий великі і змерзлі коренеклубнеплоди, розміри яких перевищують прохідне вікно.

Штифтова муфта служить для оберігання шнека і інших деталей від поломок і складається з зірочки, повідка, двох втулок і штифта. При випадковому попаданні твердих предметів і перевантаженнях, що перевищують номінальні, штифт зрізається і зірочка приводу повертається на валу вхолосту. Забороняється замість запобіжних штифтів із сталі 45 встановлювати інші, більш міцні.

Вимиті коренеклубнеплоди з мийки-дозатора надходять в подрібнювач-змішувач через горловину, яку уварений розпилювач для подачі розчинів мікродобавок та інших рідких компонентів. На протилежній стороні горловини розташоване вікно зі знімною кришкою. Для отримання неподрібнених коренеклубнеплодів кришку вставляють у вікно похило, і вимиті коренеклубнеплоди виходять за нею з мийки цілими. Привод шнека миття здійснюється від мотор-редуктора з електродвигуном, через черв'ячний редуктор, дві ланцюгові передачі і зірочки.

Подрібнювач-змішувач 12 призначений для подрібнення і змішування всіх компонентів корму. Він являє собою дисковий дробильний барабан, що знаходиться в циліндричному кожусі. Барабан має три види робочих органів: шість рядів гострих змінних ножів (54 шт.) для подрібнення стебельчатих кормів, три ряди молотків (27 шт.) для подрібнення коренеплодів і лопатеву швырляку для вивантаження кормосуміші. Молотки і ножі закріплені на осях, проходячи-ють через отвори в дисках. Ножі закріплені нерухомо, так як нижньою частиною вони впираються в вал барабана, а молотки підвішені шарнірно. У кожусі барабана, в секції подрібнення стебельчатих кормів, встановлено дві деки для більш ретельного подрібнення.

Вивантажувальний скребковий транспортер 11 призначений для подачі готової кормосуміші в приймальні пристрої або бункер кормороздавача. Він складається з рами прямокутного перерізу, що має чотири секції. На верхній секції встановлена металева плита з приводною станцією, від якого обертання передається на ведучий вал

транспортера; на нижній— встановлений ведений вал.

Основний робочий орган транспортера — полотно, що складається з двох нескінченно замкнутих втулочно-ролікових ланцюгів, на які кріплять скребки. Транспортер обладнаний гасительной камерою і опорою.

Електропривод агрегата АПК-10 включає в себе: привід подрібнювача-змішувача; привід мийки-дозатора; привід приймального і вивантажувального транспортерів; електродвигуни привода відцентрового та фекального насосів.

Доскладу електроприводу подрібнювача-змішувача (головного приводу агрегату) входить електродвигун потужністю 45 кВт, встановлений на загальній рамі з агрегатом, відцентрова муфта і клінопасова передача.

На валу електродвигуна встановлено провідний шків з відцентрової муфти, яка включається автоматично по досягненні ротором електродвигуна частоти обертання, дорівнює 15 хв^{-1} . Муфта полегшує пуск електродвигуна.

З ведучого шківа обертання трехручьевої клинопасової передачею передається на ведений шків, встановлений на валу барабана подрібнювача-змішувача. Ремені натягають за допомогою натяжних болтів.

Технологічний процес. Грубі корми, силос, сінаж з бункера-дозатора 1 дозовано подаються із приймального транспортера 2 в зону I ножівбарабана подрібнювача-змішувача 12, де подрібнюються, а потім у зоні II розщеплюються молотками вздовж волокон. Узону I з дозатора 4 надходять концентровані корми та сипучі добавки.

Коренеклубнеплоди миються і рівномірно подаються в зону II, де подрібнюються в мезгу. У цю ж зону через розпилувач 3 із змішувача 5 типу СМ-1,7 дозовано надходять різні живильні розчини з мікродобавками. Готова кормова суміш лопатками барабана і вивантажний транспортер 11 подається в роздавальник КТУ-10А або в інші транспортні засоби.

Технологічні регулювання. Для приготування кормосуміші з різним вмістом коренеплодів шнекова мийка агрегату має кілька ступенів зміни продуктивності в діапазоні від 0,5 до 5 т/год. З цією метою шнек мийки приводиться в обертання змінної з заданою частотою при дозуванні подачі коренеклубнеплодів одночасно з їх мийкою.

Зміна частоти обертання шнека здійснюється зміною вінців зірочок на маточинах валів мотор-редуктора і черв'ячного редуктора. В комплекті є чотири змінних вінця з числом зубів 22, 25, 45 і 63. Установкою їх в різному поєднанні отримують 12 ступенів регулювання частоти обертання. Для зміни вінців зірочок послаблюють натяжну зірочку і знімають ланцюг. Вінці зірочок на маточинах посаджені вільно і їх знімають вручну без застосування спеціальних пристроїв.

Ступінь подрібнення грубих кормів регулюють зміною числа встановлених ножів. Для зменшення довжини різки на барабан встановлюють 54, а для збільшення — 27 ножів, тобто довгі розпірні втулки замінюють короткими, між якими встановлюють додаткові ножі. Ступінь подрібнення грубих кормів також регулюють зміною зазору (за допомогою прокладок) між кінцями ножів і рухомий

декою.

Технічні дані. Продуктивність при приготуванні кормосумішей 15 т/год, при подрібненні грубих кормів до 5 т/год, на мийці корнеклубнеплодов до 8 т/год; встановлена потужність 56 кВт; габарити агрегату 4200X6750X4150 мм; маса-3400 кг

Контрольні запитання і завдання

1. Які корми переробляють на агрегат АПК-10А?
2. Назвіть основні складальні одиниці агрегату і розкажіть як вони влаштовані?
3. За якими технологічними схемами може працювати агрегат?
4. Як працює агрегат при приготуванні багатокomпонентних кормосумішей?
5. Назвіть основні технологічні регулювання агрегату і розкажіть, як практично вони здійснюються

Лабораторна робота № 8

Автоматизовані комбікормові агрегати

Мета роботи. Вивчити пристрої, технологічні процеси приготування комбікормів і правила їх експлуатації.

Прилади і обладнання. Макети агрегатів ОКЦ-15 і ОЦК-4, навчальні плакати, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

- 8.1. Вивчити призначення, пристрій і принцип дії основних

механізмів комбікормового агрегату ОКЦ-15.

8.2. Вивчити технологічний процес та регулювання шнекових дозаторів.

8.3. Простежити рух окремих компонентів кормів і кормових сумішей, вичертити технологічну схему.

8.4. Відповісти письмово на контрольні питання.

8.5. Вивчити призначення, пристрій і роботу окремих блоків і в цілому обладнання цеху комбікормів ОЦК-4.

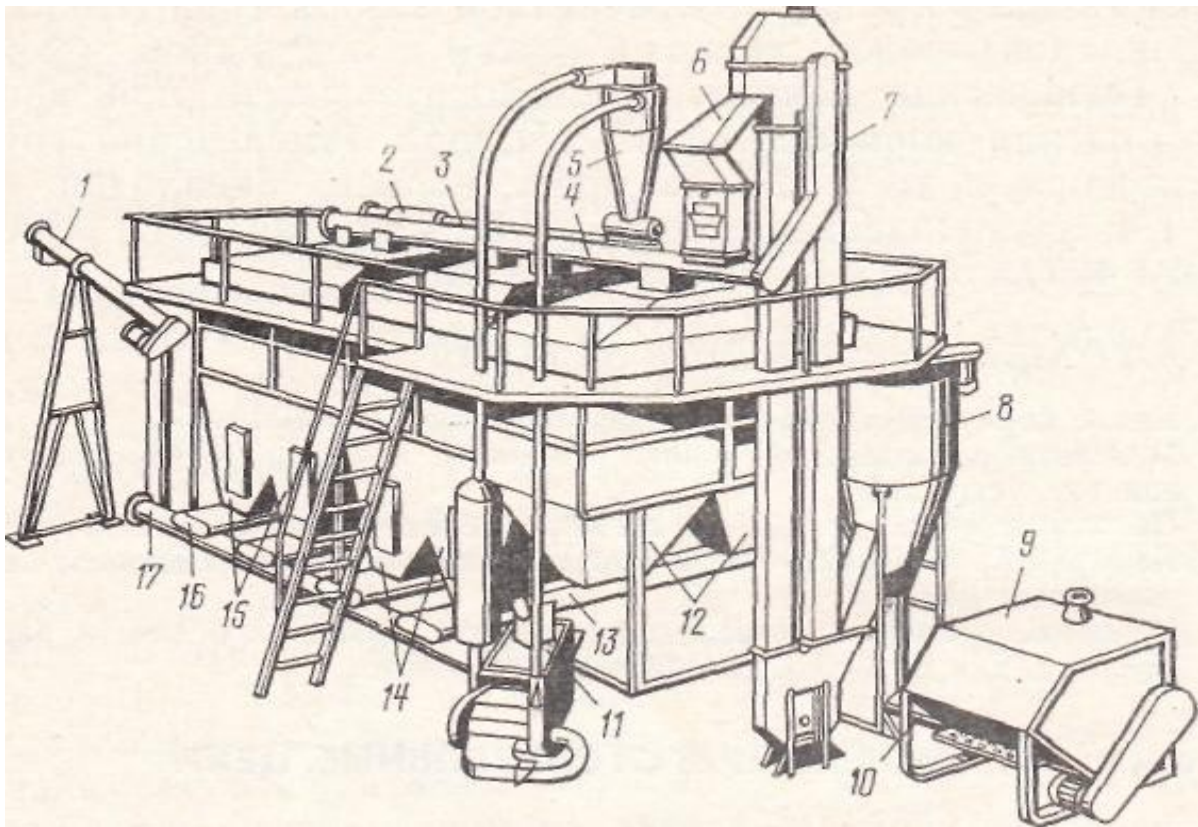
8.6. Ознайомитися з роботою розмельно-змішувального блоку (БРС) і установкою вагового дозатора на необхідну норму видачі кормів з раціону.

8.7. Простежити технологічний процес приготування окремих компонентів кормів і кормових сумішей, вичертити технологічну схему його роботи.

8.8. Відповісти письмово на контрольні питання.

8.9. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи. Комбікормовий агрегат ОКЦ-15 (мал .8.1) складається з решітного стану 9, змішувача 8, норії 7 з магнітною колонкою 6, шнеків 3 і 4 дробарки і норії, дробарки 11 з циклоном 5, зернового бункера 12, дозуючого шнека 13 дробарки, борошняних бункерів 14, 15, об'ємного шнекового дозатора 16 нижнього 17 і похилого 1 шнеків.



Мал. 8.1. Агрегат ОКЦ-15.

1, 17— похилий і нижній шнеки; 2 — просівне пристрій, 3, 4 — шнеки дробарки і норії; 5— циклон; 6 — магнітна колонка; 7 — норія; 8 — змішувач; 9 — решітний стан; 10 — завантажувальна горловина; 11 — дробарка; 12 — зерновий бункер; 13 — дозуючий шнек; 14, 15 — початковий і кінцевий бункери; 16 — шнековий дозатор.

13 дробарки, борошняних бункерів 14, 15, об'ємного шнекового дозатора 16 нижнього 17 і похилого 1 шнеків.

Решітний стан 9 призначений для відділення від комбікорму зерна і великих домішок. Складається з бункера, днище якого зроблено у вигляді хитної скатної дошки, решета і шнека.

Коливальний рух скатна дошка та решето отримують від валу констрпривода з ексцентриками. Кількість продукту, що подається з бункера на решето, регулюється скатних листом. Кожух шнека має

проміжний патрубков з горловиною для завантаження компонентів комбікормів безпосередньо в шнек, минаючи приймальний бункер.

Змішувач 8 призначений для приготування збагачувальних добавок і транспортування борошнистих компонентів комбікорму з решітного стану в але-рію. Він складається з рами, бункера і шнека з електроприводом. У нижньої кінчної частини бункера розташована вивантажувальна горловина з автоматичною засувкою, яка працює від електроприводу.

Норія 7 призначена для вертикального підйому кормів і подачі їх у магнітну колонку. Привід норії здійснюється від мотор-редуктора через ланцюгову передачу.

Магнітна колонка 6, уловлювальна металеві включення, складається з станини, двох блоків з магнітами, кришки оглядового люка і регулюючої дошки.

Шнек 5 норії, розподіляє побункерах зерно і збагачувальні добавки, що складається з трьох секцій, скріплених між собою болтами. В циліндричному кожусі шнека є завантажувальна горловина, п'ять вивантажувальних горловин з автоматичними засувками, одна відкрита вивантажувальна горловина і люки для складання і змащування підшипникових опор.

Шнек 3 дробарки призначений для прийому борошна з циклону і розподілу її по бункерах. Він складається з двох секцій.

Циліндричний кожух першої секції має завантажувальну горловину, на якій встановлено циклон з шлюзовим затвором, і дві вивантажувальні горловини з засувками.

Нижній шнек 17, що приймає, транспортує і змішуючий

компоненти комбікорму, складається з двох горизонтальних і одній вертикальній секцій. Кожухи горизонтальних секцій мають чотири прийомних горловини з заслінками і люк для еборки і мастила підшипникової опори. На кожусі вертикальної секції з боку приводу знаходиться вивантажувальний патрубок для з'єднання з приймальною горловиною похилого шнека, який подає готовий комбікорм у транспортні засоби.

Дробарка КДМ-2 призначена для подрібнення зернових компонентів.

Зернові і борошняні бункери 13, 14 і 15 призначені для накопичення зерна, борошна і збагачувальних добавок. Всі бункери мають дозуючі шнеки 12, 16. Привід шнеків здійснюється мотор-редукторами через храпові механізми.

Дозатор складається з двох гвинтових шнеків із змінним кроком. Один з шнеків приводиться в рух від храпового механізму і передає обертання другого шнека шестерінчатої передачею, розташованому з протилежного боку. Храповий механізм регулює норму видачі зерна в дробарку 11 або готових компонентів комбікормів в нижній шнек 17.

Привід здійснюється наступним чином. Ведена зірочка обертається разом з собачкою, вільно посадженої на вісь. При обертанні зірочки внутрішній радіальний виступ собачки зустрічається з важелем, собачка повертається, входить головою в зачеплення з храпові шестернею і дозуючий шнек починає обертатися. При подальшому русі спинка собачки зустрічається з упором, собачка виводиться з зачеплення з храпові шестернею і

повертається в початкове положення.

При кожному обороті зірочки шнек включається і вимикається, повертаючись на деякий кут, що відповідає встановленому робочого ходу. Величину ходу регулюють, повертаючи ділительний лімб і фіксуючи його гвинтом.

Для отримання максимальної продуктивності шнек включають на безперервну роботу, повернувши упор на кут 90° . Щоб вимкнути дозуючий шнек, повертають важіль проти годинникової стрілки до зіткнення його з обмежувачем.

Електрообладнання призначене для централізованого дистанційного керування механізмами комбікормового агрегату, автоматичного відключення механізмів при порушенні технологічного процесу і короткого замикання, для захисту електродвигунів від перевантажень. Електрообладнання агрегату складається з силового обладнання і апаратури управління, захисту, сигналізації і контролю.

У силовому обладнанні входять трифазні асинхронні електродвигуни короткозамкнені і мотор-редуктори окремих машин і механізмів.

Апаратура управління призначена для дистанційного керування всіма машинами та механізмами агрегату. Безпосередньо на кожній машині встановлені лени пости управління дробаркою і приводом засувки змішувача, а також аварійні кнопки зупинки агрегату.

Апаратура захисту силового обладнання від короткого замикання розташована в шафі управління і являє собою автоматичні вимикачі. Захист від перевантаження здійснюється тепловими реле магнітних

пускачів.

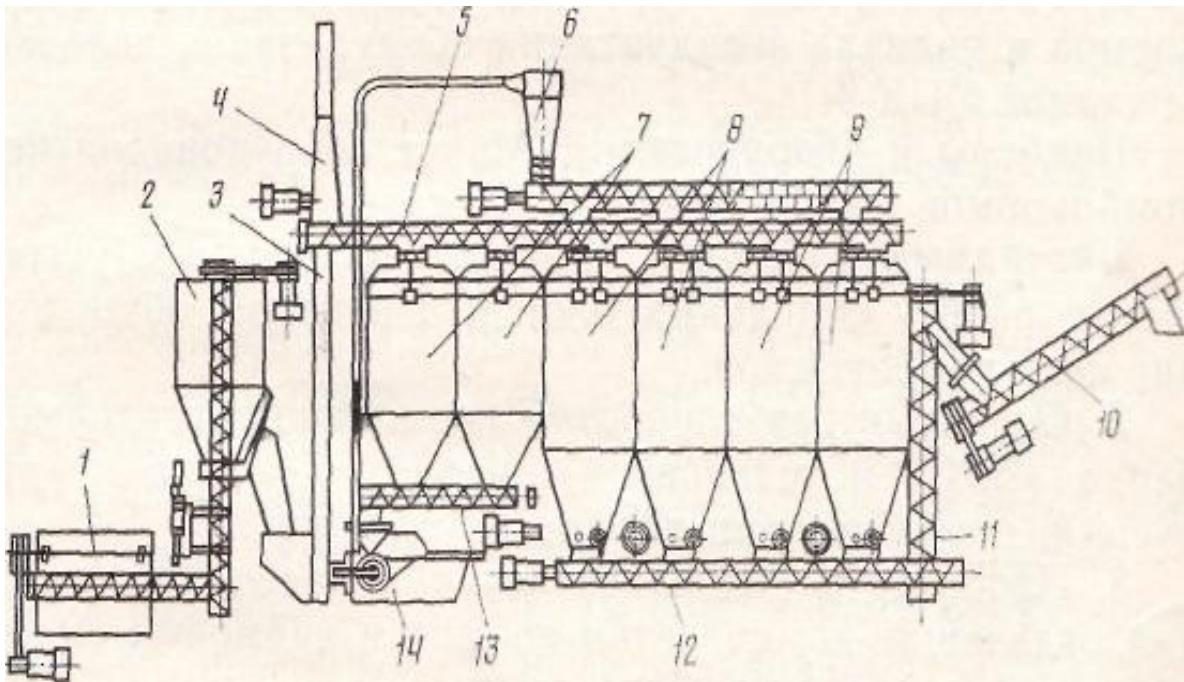
Апаратура сигналізації знаходиться на панелі шафи управління. Вона складається з лампочок з арматурою і сигнального дзвінка. Контроль завантаження дробарки здійснюється амперметром-індикатором змінного струму.

Технологічний процес (мал.8.2). Зерно з транспортних засобів або транспортером з зернофуражного складу подається в приймальний бункер решітного стану 1, де очищається від сторонніх включень і, пройшовши транзитом через змішувач 2, надходить у норію 3. Норія подає зерно в магнітну колонку 4, де вона очищається від металевих домішок і шнеком 5 направляється у відповідний зерновий бункер 7. Таким же чином білково-вітамінні і мінеральні добавки подаються у борошняні бункери 8, 9.

При приготуванні збагачувальних добавок вивантажувальну горловину змішувача закривають і через решітний стан або його горловину подають компоненти добавок згідно з раціоном.

Після змішування відкривають вивантажувальну горловину змішувача і готова добавка через норію і шнек прямує в один з борошних бункерів.

Зерно зернових бункерів 7 шнеком 13 подають у дробарку 14.



Мал. 8.2. Технологічна схема комбікормового агрегату ОКЦ-15:

1 — решітний стан; 2 — змішувач; 3 — норія; 4 — магнітна колонка; 5,13 — шнеки норії і дробарки; 6 — циклон; 7 — зернові бункери; 8, 9 — борошняні бункери; 10, 11, 12 — похилий, вертикальний і нижній шнеки; 14 — дробарка.

Інтенсивність подачі зерна в дробильну камеру регулюють зміною частоти обертання шнека за допомогою храпового механізму привода, а контролюють амперметром-індикатором дробарки.

Дроблена маса повітряним потоком вентилятора по трубопроводу направляється у циклон 6, з якого через шлюзовий затвор надходить у шнек дробарки і розподіляється по секціях борошняних бункерів.

Зернові компоненти та білково-вітамінні добавки, завантажені в борошняні бункери, в необхідних пропорціях покоманді оператора автоматично видають-ся в нижній шнек 12, який подає їх далі у вертикальний шнек 11 для одночасного транспортування і безперервного змішування. Готовий комбікорм вивантажується похилим шнеком.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть основні складальні одиниці агрегату і поясніть їх призначення і пристрій.
2. Як працює змішувач кормів?
3. Як влаштовані і працюють дозатори?
4. Як здійснюється технологічний процес змішування кормів?

ОБЛАДНАННЯ ЦЕХУ КОМБІКОРМІВ ОЦК-4

Обладнання цеху комбікормів ОЦК-4 призначений для приготування повнораціонних розсипних і гранульованих комбікормів в господарствах і міжгосподарських об'єднаннях з власного зерна і білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД) промислового виробництва або місцевого виготовлення на базі готових преміксів.

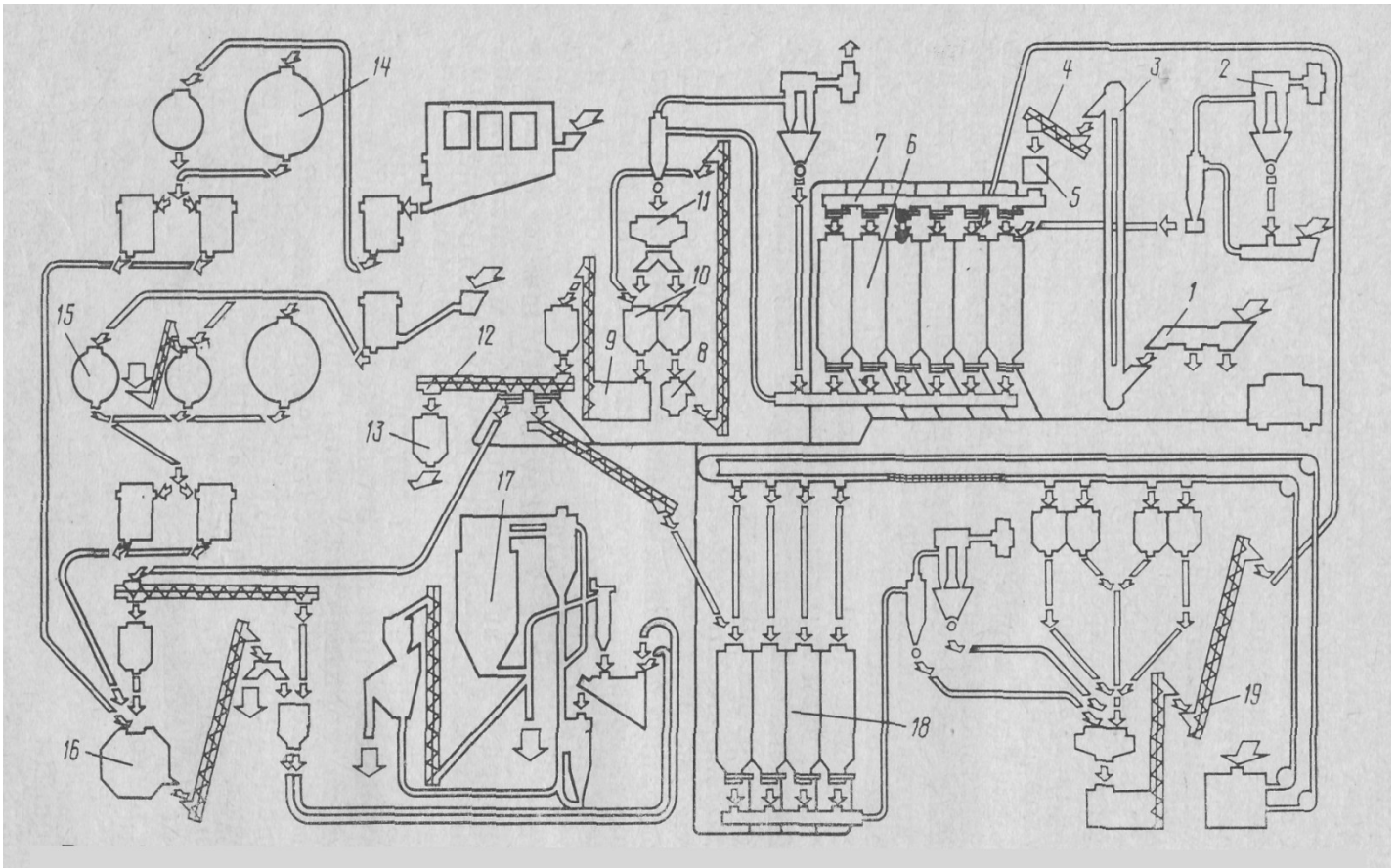
Комплектують кормоцех наступними блоками: розмельно-змішувального (БРС); приготування БВМД; гранулювання; блоку рідких добавок. Цех оснащений системою автоматичного управління засобами транспортування та дозування сипких кормів, обладнанням для транспортування кормів і системою електрообладнання.

Кожен блок кормоцеху ОЦК-4 можна використовувати самостійно. Обладнання забезпечує виконання таких технологічних операцій: приймання компонентів корму; очищення корму від сторонніх домішок; накопичення оперативних запасів корму; подрібнення кормів; вагове дозування компонентів; порційне змішування; введення рідких добавок; видачу готових кормосумішей в накопичувальні бункери або безпосередньо в транспортні засоби.

Розмельно-змішувальний блок з лініями завантаження і вивантаження забезпечує виконання наступних операцій: сепарацію зернових компонентів, відділення металевих включень, завантаження трав'яний борошна в накопичувальні бункери, приймання надлишків комбікормів і вивантаження готового продукту. Складається з вибросепаратора 1 (мал. 8.3.), норії 3, завантажувального шнека 4, пневмо-транспортера 2 подачі трав'яний борошна, магнітної колонки 5, шнека 19 завантаження БВМД, вивантажувального шнека 12 і бункера 13.

Вибросепаратор 1 служить для відокремлення сторонніх домішок при підготовці зернових компонентів. Складається з корпусу-сита, рами, пружинних підвісок, збірного бункера. Корпус-сито являє собою зварену конструкцію, що складається з листових боковин, скатної дошки, рамки і направляючих для установки і кріплення решіт. З боку надходження корму корпус утворює приймальний бункер з горловиною і регулюється заслінкою.

Подсевное решето складається з двох частин, з отворами більшого і меншого діаметрів. Очищається воно інерційним способом за допомогою гумових кульок. На боковинах корпусу приварені фланці для кріплення підшипникових опор ексцентрикового вала, що проходить через центр ваги корпусу, а також кронштейни для кріплення пружинних підвісок. При обертанні ексцентрикового вала корпус-сито, встановлений на пружинних підвісках, приходить в коливальний рух, забезпечуючи очищення просевающогося через нього зерна.



Мал.8.3. Технологічна схема комбікормового цеху ОЦК-4.

1— вібросепаратор; 2 — пневмотранспортер; 3 — норія;
 4, 19 — завантажувальні шнеки; 5 — магнітна колонка; 6— бункер
 розмельно-змішувального блоку; 7 — розподільний шнек;
 8— дробарка; 9 — змішувач ; 10 — проміжний бункер;
 11— ваговимірювальне обладнання; 12 — вивантажувальний шнек;
 13— бункер; 14 — лінія підготовки жиру; 15— лінія підготовки
 м'яси; 16 — лінія введення рідких добавок; 17— обладнання для
 гранулювання кормів; 18 — бункери блоку приготування БВМД.

Для врівноваження відцентрових сил на ексцентриковом валу змонтовані дисбаланси зі змінними вантажами. До нижньої частини корпусу кріплять збірний бункер для виведення підсіву, а з боку сходу матеріалу два висновки — для основного корму і великих домішок. Привід вібросита здійснюється від електродвигуна за

допомогою клинопасової передачі.

Норія 3 призначена для вертикального підйому кормів і подачі їх у магнітну колонку.

Магнітна колонка 5 має два блоки магнітів, кришку оглядового люка і регулюючу дошку 7.

Завантажувальний шнек 4 призначений для подачі сировини від норії до магнітної колонці. Складається з двох секцій, що приводиться від електродвигуна за допомогою двох клиноременних передач.

Пневмотранспортер 2 служить для завантаження трав'яний борошна в бункер розмельно-змішувального блоку. Складається з завантажувальної воронки, трубопроводів, циклону зі шлюзовим затвором, що приводиться в дію від електродвигуна через черв'ячний редуктор, вентилятора, шиберной засувки і вивантажувальний труби.

Розмельно-змішувальний блок призначений для накопичення вихідних компонентів комбікорму (готових БВМД і зерна), їх дозування, подрібнення зернових компонентів, змішування подрібнених зернових компонентів з БВМД і видачі готового комбікорму.

Блок складається з розподільного шнека 7, блоку бункерів 6, пневмотранспортера, вагового дозатора 11, дробарки з вигрузним шнек 8, змішувача 9, проміжного бункера 10, розподільника накопичувального бункера, вивантажувального шнека, системи електрообладнання і пневмоуправлення.

Блок бункерів призначений для накопичення вихідних компонентів корму і складається з шести бункерів, три з яких

заповнені зерном, четвертий зерном або вимагають доїзмелеченія м'якими компонентами, п'ятий — збагачувальними добавками, шостий — трав'яний борошном. Бункери для зерна розвантажуються самопливом. Інші бункери в нижній частині забезпечені двухшнековими (шостий — трехшнековим) живильниками, що мають привід від мотор-редуктора через ланцюгову передачу.

Пневмотранспортер призначений для подачі продуктів з блоку 6 в бункер вагового дозування. Влаштований аналогічно пневмотранспортеру трав'яний борошна.

Ваговий дозатор призначений для порційного автоматичного вагового дозування компонентів за програмою, що задається згідно з раціоном. Дозування здійснюється за принципом силовий компенсації. Дозатор має ваговий бункер і перетворювач маси в пневматичний сигнал, компенсація навантаження в якому здійснюється на поворотному важелі за допомогою сільфонів. Ваговий бункер з'єднаний з рас-пределителем, з якого за допомогою перекидного клапана отвешенная порція продукту спрямовується в один з двох проміжних бункерів (один бункер встановлений над дробаркою ДБ-5, інший — під змішувачем).

Змішувач порційний дискретної дії. Складається з корпусу, мішалки, горизонтального і вертикального шнеків, засувки, двох приводів (мішалки і вертикального шнека).

На кришці корпусу розташовані аспираторные патрубки, закритий кришкою оглядовий люк, дві горловини (для завантаження компонентів і для поворотної суміші) і кінцевий вимикач для відключення приводу, мішалки і горизонтального шнека при

відкритті кришки.

В нижній частині корпусу передбачений жолоб для установки горизонтального шнека. Мішалка являє собою трубчастий вал зі спицями, до яких приварені зовнішня і внутрішня стрічкові спіралі, що мають протилежні навивки. Витки зовнішньої спіралі мають напрямок навивки від країв до середини, витки внутрішньої, — навпаки, від середини змішувача до його боковин. Мішалка приводиться в обертання від електродвигуна через клиноременну передачу, редуктор і ланцюгову передачу.

Горизонтальний шнек, встановлений в нижній частині, призначений для вивантаження корму корпусу змішувача вертикальний шнек, приводиться в дію від редуктора привода мішалки через ланцюгову передачу.

Вертикальний шнек призначений для видачі готового корму із змішувача, має самостійний привід.

Блок приготування білково - вітамінно - *мінеральних добавок (БВМД)* призначений для приготування добавок з окремих збагачувальних і мінеральних компонентів шляхом їх дозування і змішування з подальшою подачею в розмельно-змішувальний блок.

Складається з блоку бункерів макродобавок, двох блоків бункерів мікродобавок, канатно-дискового транспортера, пневмотранспортера, завантажувального шнека, вагового дозатора, змішувачів, засувок, системи пневматичної автоматизації електричного управління.

Блок *бункерів макродобавок* призначений для накопичення вихідної сировини. Складається з чотирьох бункерів, влаштованих

аналогічно бункера борошнистих компонентів розмельно-змішувального блоку, але має додатковий циклон для роботи ваг в двох діапазонах: 40...400 кг при дозуванні макрокомпонентів і 10...100 кг при дозуванні мікрокомпонентів. Змішувач для перемішування компонентів БВМД не відрізняється за конструкцією від змішувача розмельно-змішувального блоку.

Блок рідких добавок призначений для збагачення комбікорму технічним жиром, мелясою і карбамідом. До його складу входять лінії підготовки жиру 14, меляси і карбаміду 15 і введення рідких добавок до комбікормів 16.

Лінія підготовки жиру 14 складається з ванни з обогрєваемими пором трубами, фільтрів, уніфікованих із змішувачем СМ-1,7, насоса, накопичувальної ємності змішувача, насоса-дозатора, арматури та трубопроводів.

Лінія підготовки меляси і карбаміду 15 відрізняється відсутністю в ній жиротопки, наявністю додаткового бака і шнека для завантаження карбаміду в змішувач.

Лінія введення рідких добавок 16 складається з шнека для завантаження комбікормів в лінію, накопичувального бункера комбікормів (аналогічно накопичувального бункера БРС), дозатора, змішувача, норії та електрообладнання.

В комплект також входить обладнання 17 для гранулювання кормів, яке забезпечує прийом комбікорми, дозовану подачу в змішувач, перемішування його, гранулювання, охолодження і сортування гранул.

Електрообладнання кормоцеху складається з силового

обладнання, апаратури управління і сигналізації.

Силове обладнання включає в себе приводні електродвигуни і мотор-редуктори, розташовані безпосередньо на машинах та агрегатах, і приводить в рух робочі та виконавчі органи.

Апаратура управління і сигналізації призначена для включення і відключення приводних електродвигунів і мотор-редукторів, захисту їх від перевантажень і коротких замикань, а також для сигналізації і контролю стану обладнання агрегату.

Вся апаратура управління і сигналізації, крім датчиків рівня, розташована на пульті управління. На лицьовій панелі знаходиться мнемосхема, на підставі якої оператор одержує необхідну інформацію про роботу обладнання агрегату.

Апаратура сигналізації складається з датчиків, розташованих в бункерах для зберігання вихідної і готової продукції, сигнальних ламп, що знаходяться на мені-мосхеме пульта управління.

Пневматична система автоматичного керування процесом приготування комбікормів призначена для вагового дозування всіх компонентів за заданою програмою, для керування спільною роботою змішувача, дробарки, лінії дозування.

Система включає в себе блок живлення (компресор, фільтр, редуктор), пневматична і ваговимірювальне пристрою, програмний блок (блок завдання), блок управління, панель управління, пневмоприводи виконавчих пристроїв.

Система управління змонтована на загальному пульті з пусковий арматурою для електроприводів.

Технологічний процес. Вихідні зернові компоненти і покупні

БВМД завантажують в вібросепаратор 1, очищають від сторонніх домішок і подають але-рію 3. Норією і завантажувальним шнеком 4 компоненти подають через магнітну колонку 5, де очищають від металевих домішок і подають в бункер 6 розмельно-змішувального блоку. Один з бункерів блоку пневмотранспортером 2 заповнюють трав'яний борошном.

При відсутності покупних збагачувальних добавок їх наготовлюють у блоці БВМД. Канатно-дискових транспортером і завантажувальним шнеком бункера блоку БВМД завантажують борошністими кормами, мінеральними добавками і преміксами (все можна завантажити вісім компонентів). З блоку бункерів борошністих кормів суміш подається через пневмозадвижку в пневмотранспортер і далі в два послідовно встановлені циклону, а потім по трубах у ваговій дозатор.

Після надходження у ваговій дозатор необхідної кількості одного компонента закривають засувку першого бункера і відкривають засувку другого бункера, з якого починає діяти інший компонент. Шнеком вивантажують компоненти з бункерів блоку БВМД у ваговій дозатор, де відбувається послідовне зважування і накопичення всіх компонентів у необхідному кількості.

З дозатора зважені компоненти надходять у змішувач, де відбувається приготування збагачувальних добавок. Потім завантажувальним шнеком готові добавки транспортують в бункер розмельно-змішувального блоку.

З бункерів 6 розмельно-змішувального блоку вихідні зернові компоненти пневмотранспортером через ваговий дозатор 11

завантажують в проміжний бункер і через дробарку 8 в змішувач 9, а борошняні — проходять той самий шлях, минаючи дробарку. Готову розсипну кормосуміш вивантажний шнеком 12 подають в бункер 13 для видачі.

При необхідності збагачення комбікорму рідкими добавками його подають в лінію 16 введення рідких добавок, куди з лінії 15 підготовки меляси або з лінії 14 підготовки жиру подають дозовано мелясу або жир.

Мелясу заливають в прийомну лійку і через фільтр грубої очистки насосом подають у ємність, де її підігрівають до потрібної температури.

При відсутності в раціоні карбаміду мелясу з першої ємності перекачують у другу і далі у фільтр тонкого очищення. Очищену мелясу насосом-дозатором подають в змішувач лінії введення рідких добавок.

При додаванні карбаміду в змішувач заливають гарячу воду і шнеком завантажують отвешенную дозу, після чого подають мелясу.

Вся маса змішується протягом 8...10 хв, а потім її перекачують в ємність, звідки у фільтр тонкого очищення. Очищену суміш насосом-дозатором подають в змішувач лінії введення рідких добавок.

При надходженні жиру в рідкому вигляді його зливають у ванну жиротопки і через фільтр грубої очистки насосом перекачують в ємність, де підтримують тем-пературу в межах 40...50 °С.

Якщо жир в бочках, то його витоплюють і подають в ємність, а потім у фільтр тонкого очищення і далі в змішувач лінії введення рідких добавок.

Комбікорм шнеком подають в накопичувальний бункер лінії введення рідких добавок, звідки самопливом корм поступає в дозатор, з нього у змішувач, де корм змішується з мелясою або жиром, що надходять дозовано з відповідних ліній. Збагачений комбікорм транспортерами подають на склад.

Для одержання гранул використовують розсипний комбікорм, отриманий у розмельно-смесительном блоці або збагачений в лінії введення рідких добавок.

Технічні дані. Продуктивність кормоцеху 4000 кг/год; кількість вихідних зернових компонентів 4, збагачувальних 10 видів; кількість зернових бункерів 4 шт. і борошняних 10 шт.; місткість зернових бункерів 28 м³, борошняних 40,6 м³; встановлена потужність 210 кВт; число електродвигунів 48 шт.; маса 44 600 кг.

Контрольні запитання та завдання

1. З яких основних блоків складається комбікормовий цех ОЦК-4?
2. Розкажіть призначення і пристрій розмельно-змішувального блоку.
3. Які основні складальні одиниці входять в блок БВМД?
4. Як влаштований і працює порційний змішувач кормів?
5. Як здійснюється технологічний процес приготування кормів в кормоцехе?
6. Як готують збагачувальні добавки?

Лабораторна робота № 9 ОБЛАДНАННЯ КОРМОЦЕХІВ

Мета роботи: Вивчити пристрій і роботу технологічних ліній кормоцехів приготування повнораціонних кормових сумішей.

Прилади і обладнання. Макети кормоцеху КЦС-200/2000, макет обладнання для приготування розсипних кормосумішей КОРК-15, навчальні плакати, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

9.1. Ознайомитися з машинами технологічних ліній кормоцеху КЦС-200/2000.

9.2. Простежити шлях руху кормів і кормових сумішей по кормових ліній, звернувши увагу на технологічні процеси.

9.3. Вичерти технологічну схему кормоцеху.

9.4. Відповісти письмово на контрольні питання.

9.5. Ознайомитися з машинами і обладнанням у технологічних лініях і виконуваними ними роботами агрегату КОРК-15.

9.6. Простежити шлях руху окремих компонентів кормів і кормових сумішей по кормових ліній, звернувши увагу на процеси дозування кормів.

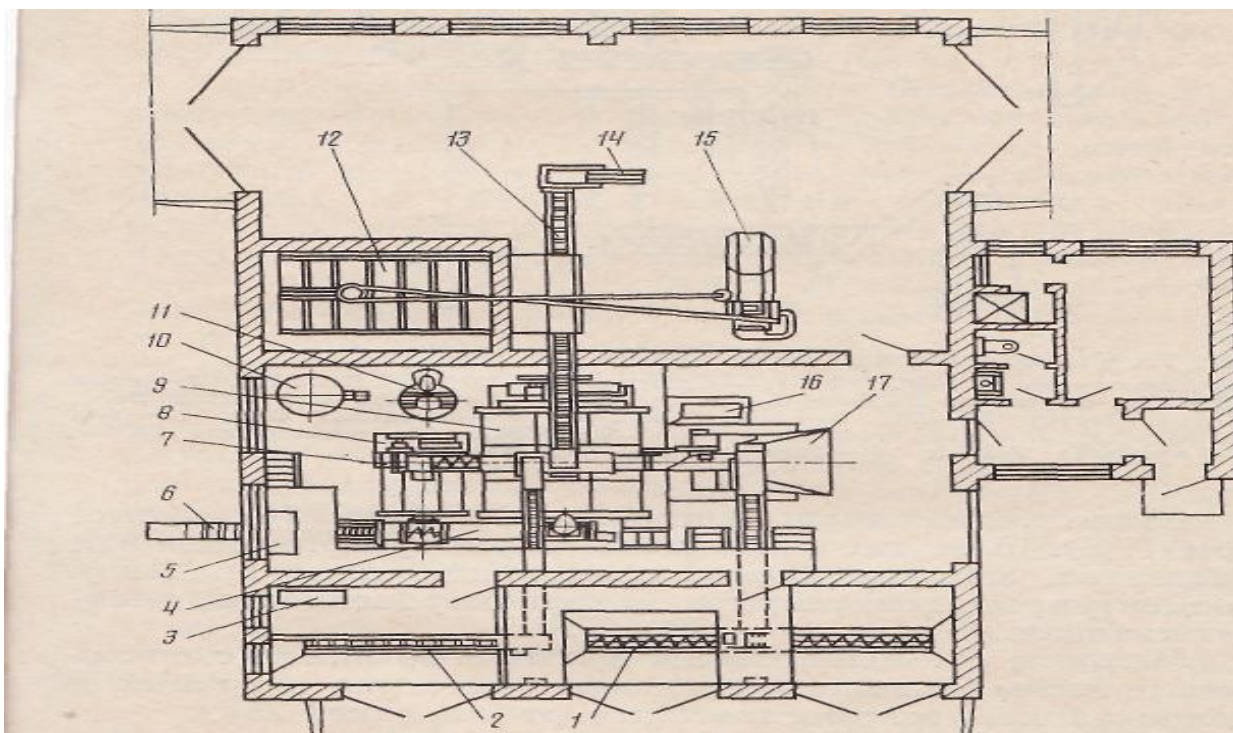
9.7. Вичертити технологічну схему КОРК-15.

9.8. Відповісти письмово на контрольні питання.

9.9. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи.

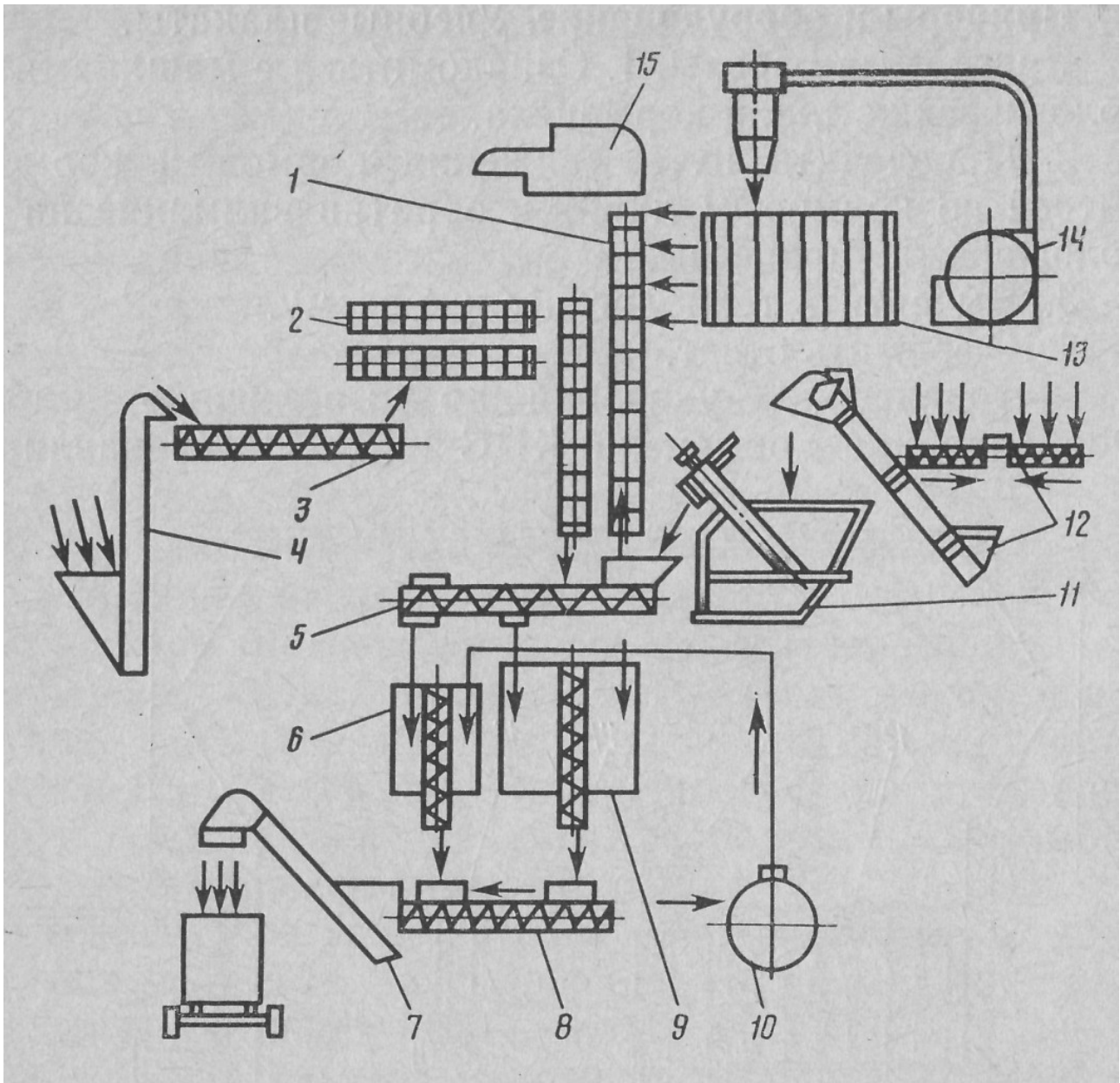
Обладнання кормоцеху КЦС-200/2000 встановлюють у спеціальній одноповерховій будівлі (мал.9.1.) розміром 19,5X15 м, де розміщені кормоприготувальних майданчик, машинний зал, приміщення для зберігання концентрованих кормів і коренеклубнеплодів,



Мал. 9.1. План розміщення обладнання кормоцеху КЦС – 200 / 2000

1 - транспортер коренеклубнеплодів ТК-5Б; 2 - живильник концентрованих кормів ПК-6,0; 3-силовий шафу;
 4,7 -вивантажувальний і завантажувальний збірні шнеки ШВС-40;
 5-пульт керування; 6, 13 — вивантажувальний і завантажувальний транспортери ТС-40М; 8 - варильний котел ВК-1;
 9 – змішувачкормівС-12; 10— резервуар для зберіганнярідкихкормів РМВЦ-2,0;11 — агрегат для приготуваннязамінника молока АЗМ-0,8;
 12 – живильниксінногоборошна ПСМ-10,0; 14-подрібнювач кормів «Волгарь-5»; 15 — універсальнакормодробарки КДУ-2;16—

фекальний насос НФ21/2; 17— подрібнювач корнеклубнеплодов
 ИКМ - 5 (ИКС-5М).



Мал. 9.2 Технологічна схема кормоцеху КЦС-200/2000:

1— транспортер ТС-40С; 2, 13 — живильники ПК-6,0 і ПСМ-10;
 3 — шнек ШЗС-40Б; 4 — норія НЦГ-10; 5 — шнек ШЗС-40;
 5 — варильний котел ВК-1; 7 — транспортер ТС-40М; 8 — шнек
 ШВС-40; 9 — змішувач С-12; 10 — бак для відвійок; 11—
 подрібнювач ИКМ-5 (ИКС-5М); 12 — транспортер ТК-5Б; 14 —
 дробарка КДУ-2; 15 — подрібнювач «Волгарь-5».

Машинаи скомплектовані в потоковілінії з послідовним виконанням технологічних операцій і механізацією допоміжних робіт (мал. 9.2.).

Лінія концентрованих кормів призначена для прийому, зберігання і дозованої завантаження концентрованих кормів у змішувач.

Вона складається з бетонного приймального бункера місткістю 15 м³, норії НЦГ-10 і живильника ПК-6,0 концентрованих кормів, які в міру необхідності подаються в завантажувальний шнек ШЗС-40 і далі в змішувач С-12 або варильний котел ВК-1.

Корми дозуються живильником з відносною похибкою $\pm 5\%$ від його номінальної продуктивності (6 т/год).

Лінія зелених кормів, сінного борошна комбінованого силосу складається з універсальної дробарки КДУ-2, подрібнювача кормів «Волгарь-5», живильника сінного борошна ПСМ-10 і скребкового транспортера ТС-40С. Зелена маса, доставлена в цех кормороздавачем КТУ-10, вивантажується на майданчик у подрібнювача. Після подрібнення маса надходить на транспортер, потім у збірний завантажувальний шнек і далі в змішувач.

Продуктивність лінії при приготуванні зеленого корму 5...10 т/год.

Сіно бобових трав підвозять до кормоцеху і вивантажують на майданчик біля лінії. В дробарку сіно подають вручну. Сінна борошно повітряним потоком вентилятора дробарки подається в циклон і через шлюзовий затвор надходить в бункер живильника ПСМ-10 місткістю 10 м³. З живильника транспортер ТС-40С борошно подається в завантажувальний шнек ШЗС-40 і далі в змішувач С-12 або запарник ВК-1. Продуктивність лінії при приготуванні сінного

борошна 1...1,5 т/год.

Лінія корнеклубнеплодів складається з двох бетонних приймальних бункерів місткістю 9 м³ кожен, транспортера корнеклубнеплодов ТК-5Б і подрібнювач ИКМ-5 (або ИКС-5М). Корнеклубнеплоди підвозять до кормоцеху самосвальним транспортом і висипають у приймальні бункери, обладнані шнеком, який подає їх із бункерів на похилий транспортер для завантаження в подрібнювач ИКМ-5 (або ИКС-5М). У ньому корнеклубнеплоди відмиваються від землі і піску, подрібнюються і подаються в збірний завантажувальний шнек ШЗС-40 і далі безпосередньо в змішувач С-12 або варильний котел ВК-1. Продуктивність лінії на картоплі 1...2, на буряках 3...4 т/ч.

Лінія приготування відвійок складається з резервуара РМВЦ-2 для зберігання молока, відцентрового насоса З6МЦ-10-20, обладнаного активатором, системи трубопроводів і кранів. Обрат підвозять в цистерні до кормоцеху і насосом перекачують в резервуар. По мірі необхідності обрат подається тим же насосом в змішувач, варильний котел або в агрегат АЗМ-0,8 для приготування замітника молока. Місткість резервуара 2 м³. Продуктивність лінії 1,0 т/ч.

Лінія приготування кормових сумішей включає в себе збірний завантажувальний шнек ШЗС-40, змішувач С-42 і варильний котел ВК-1. Подрібнені корнеклубнеплоди, силос, зелена маса, концентрати та інші компоненти згідно з раціоном послідовно 1 загрузають шнеком в змішувач або варильний котел, додають воду або обрат. В першу чергу у змішувач подають компоненти, які підлягають запариванню.

Після запарювання подають інші корми, які знижують температуру суміші. Кашу для поросят варять у казані ВК-1. Продуктивність лінії 10... 20 т/год.

Лінія вивантаження готових кормів включає в себе вивантажувальний шнек ШВС-40М з скребковим транспортером ТС-40М. Готові кормові суміші вивантажують із змішувача і варильного котла і подають в кормороздавачі. Продуктивність цього обладнання на вивантаженні кормосумішей 40 т/год і варильного котла 18 т/ч.

Для мийки обладнання в кормоцехе встановлюють пристосування, що складається із змішувача, який одночасно подають холодну і гарячу воду, і насосної установки 2,5 НФ для забору забрудненої води.

В котельному відділенні змонтовані два пароутворювача Д-721 продуктивністю по 800 кг пари в годину і водонагрівач місткістю 0,6 м³. Управління роботою всіх машин, крім дробарки і подрібнювача кормів, насосної установки, здійснюється з центрального пульта.

Контрольні питання

1. Які машини і обладнання входять в кормоцех КЦС-200/2000?
2. Які технологічні операції виконуються у кормоцехе?
3. Як здійснюється процес змішування кормових сумішей?

КОМПЛЕКТ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РОЗСИПНИХ КОРМОСУМШЕЙ КОРК - 15

Комплект обладнання розсипних кормосумішей КОРК-15 застосовують на молочних та від годівельних фермах великої рогатої худоби. Він призначений для приготування повнораціонних вологих кормових сумішей з силосу або сінажу, грубих кормів, корнеклубнеплодов, концентрованих кормів, поживних розчинів методом дозування, доїзмелеченія, змішування та видачі кормової суміші. Кормові суміші готують без теплової обробки кормів.

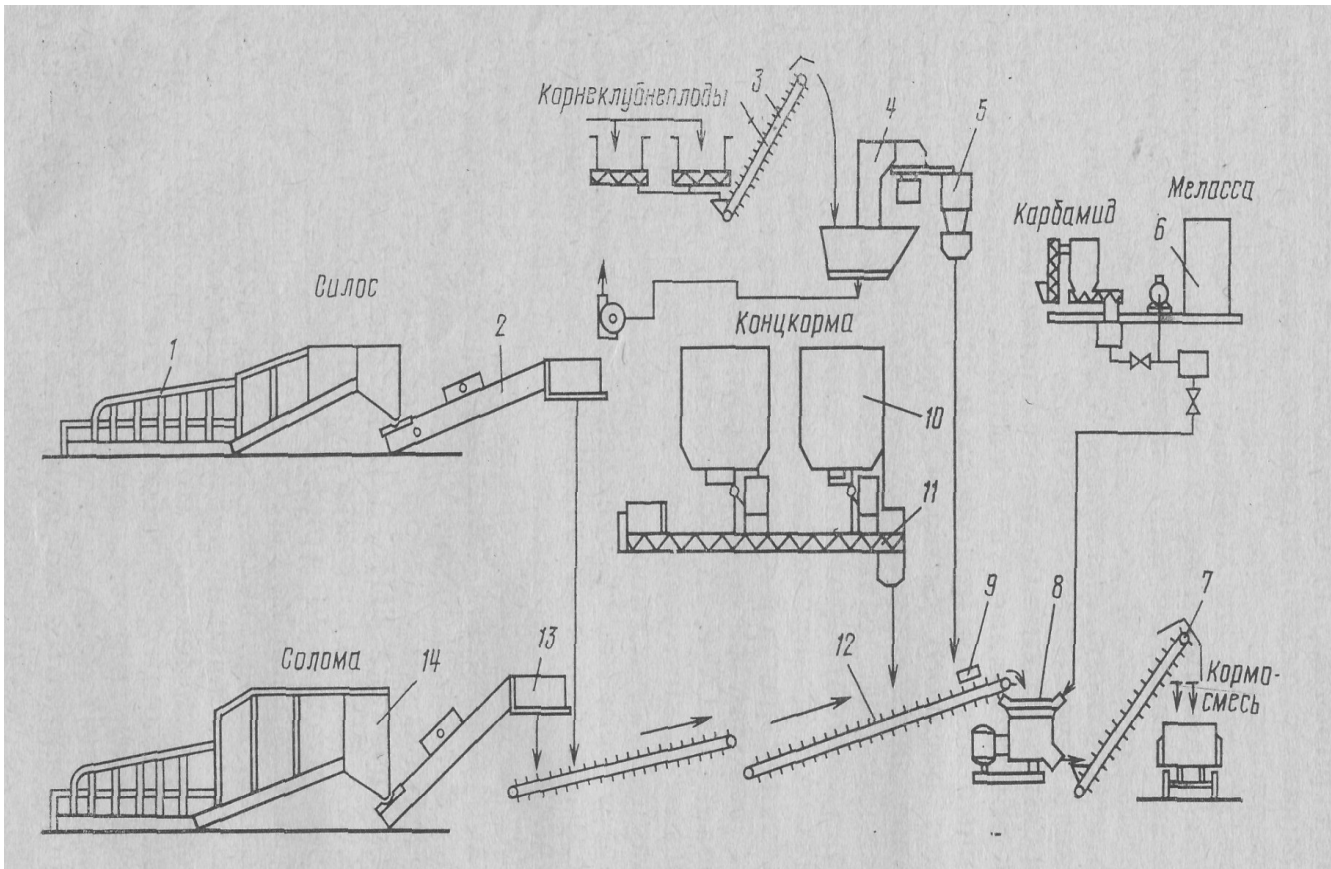
Обладнання КОРК-15 забезпечує наступні технологічні лінії: прийому, подрібнення і дозованої подачі грубих кормів; прийому дозованої подачі силосу, сінажу або зеленої маси; прийому, миття, подрібнення і дозованої подачі корнеклубнеплодов; прийому і дозованої подачі концентратів; приготування і дозованої подачі збагачувальних розчинів; доїзмелеченія, змішування та видачі готових кормових сумішей.

Лінія *грубих кормів* (сіно, солома) складається з живильника-завантажувача ЛИС-3,01 і транспортера-дозатора ЛИС-3,02 з битерним вирівнювачем шару корму.

Живильник-завантажувач 14 (мал.9.3.) призначений для приймання грубих кормів з саморозвантажних транспортних засобів, подрібнення і дозованої їх подачі в лінію доїзмелеченія і змішування кормосумішей.

Він складається з приймального лотка, живильного транспортера, подрібнюючих барабанів, отбивного бітера, вивантажувального шнека, гідросистеми і приводу. Всі складальні одиниці живильника змонтовані на рамі, один кінець якого спирається на фундамент, а інший — на дві опори.

Всередині живильника замість відбійного бітера встановлені два барабана для попереднього подрібнення грубих кормів.



Мал.9.3. Технологічна схема кормоцеху КОРК-15:

1— живильник сінажу і силосу ПЗМ-1,5; 2 — скребковий дозуючий транспортер ЛИС-3,02; 3 — транспортер корнеклубнеплодов ТК-5Б; 4 — мийка-подрібнювач коренеплодів ИКМ-5; 5 — дозатор корнеклубнеплодов КОРК-15,03.01; 6 — обладнання для внесення меляси і карбаміду ОМК-2(ОМК-4); 7 — вивантажувальний транспортер АВБ-04(ТС-40М); 8 — подрібнювач-змішувач ИСК -3; 9 — магнитоуловитель; 10 — бункер-дозатор ОПК-2.12.00; 11 — гвинтовий конвеєр УШЧ-2016; 12 — збірний транспортер КОРК-15.05.01; 13 — скребковий дозуючий транспортер АВБ-04; 14 — живильник-завантажувач ПЗМ-1,5 М з подрібнюють барабанами.

Кожен барабан складається з вала, ножових дисків та розпірних втулок. Ножовий диск виготовлений з листової сталі і має форму шестикутника, на кутах якого за допомогою заклепок кріплять ножі сегментного типу.

До складу гідросистеми входять гідробак, насос, розподільник, маслопровід, два гідроциліндра і електродвигун. Система забезпечує підйом і опускання лотка, максимальний кут підйому 60...65°.

Транспортер-дозатор 13 призначений для подачі і дозування грубих кормів. Він складається з скребкового транспортера, дозуючого пристрою з заслінкою, головки, стійки, вимикача і регулюючого гвинта.

Заслінка дозуючого пристрою повинна обертатися плавно, легко, без заїдань. При легкому натисканні на неї рукою пластина виходить із зачеплення з вимикачем.

Межа регулювання товщини шару корму від 70 до 280 мм. Хід пластини регулюють гвинтом. Коли рівень маси на полотні транспортера стає максимальним, заслінка підводиться, замикає один з датчиків і відключає транспортер живильника 7. Швидкість подачі транспортера живильника-завантажувача регулюють вручну перемикачем, переміщенням його вліво збільшують подачу корму.

Лінія силосу, сінажу (або зеленої маси) складається з живильника-завантажувача ПЗМ-1,5 і скребкового транспортера-дозатора АЗБ-0,4.

Живильник-завантажувач ПЗМ-1,5 по конструкції аналогічний живильнику-завантажувачу ЛИС-3, який є його модифікацією. Тільки замість барабанів-подрібнювачів встановлений бітер. Конструкція живильника-завантажувача 2 силосу АВБ-0,4 аналогічна ЛИС-3,02.

Лінія коренеклубнеплодів складається з мийки-подрібнювача-камнеуловителя ИКМ-5, приймального транспортера ТК-5,0 Б і бункера-дозатора. Пристрій і робота мийки-подрібнювача-камнеуловителя 4 розглянута в лабораторній роботі № 5.

Транспортер 3 коренеклубнеплодов призначений для дозування подачі коренеклубнеплодів до подрібнювач-камнеуловителю. Він складається з похилого скребкового транспортера, двох шнекових живильників і приводної станції.

Бункер-дозатор 5 складається з власне бункера, ворушилки та дозуючого пристрою у вигляді конуса, усередині якого на кронштейнах жорстко закріплена тарілка і кожух-оградитель. Робочі органи дозатора приводяться від електродвигуна за допомогою еластичної муфти, проміжного вала і редуктора.

Подрібнені коренеклубнеплоди з бункера самопливом надходять в робочу зону дозуючого пристрою на тарілку. Обертіві скребки захоплюють подрібнену масу і скидають її з тарілки в кільцеву щілину між тарілкою і кожухом. Коренеклубнеплоди можуть дозувати одним або двома шкребками в залежності від необхідної продуктивності.

Лінія концентрованих кормів складається з двох бункерів-дозаторів 10 і двох конвеєрів 11. Основні частини бункера-дозатора: бункер, сводоразрушитель і дозуючий пристрій.

Лінія збору, змішування та видачі к о р мосмесей складається із збірною планчатого і вивантажувального планчатого транспортерів 12, 7 і подрібнювача-змішувача кормів 8. Пристрій і робота подрібнювача-змішувача кормів ПОЗОВ-3 розглянуті в лабораторній

роботі № 4.

Лінія збагачувальних добавок включає в себе обладнання типу ОМК-4, призначений для введення карбаміду і меляси в кормосуміші. Обладнання складається з завантажувального шнека, резервуара для карбаміду з живильником і ворошителем, підігрівача води, насоса, системи дозування, контрольних приладів і шафи управління. Всі складальні одиниці обладнання змонтовані на загальній рамі.

Електрообладнання кормоцеху складається з апаратури управління, захисту та контролю і силових електродвигунів. Апаратура управління, контролю та захисту змонтована в шафі керування. Кнопкове управління дозволяє дистанційно вмикати та вимикати електродвигуни привода машин в лініях.

Система управління забезпечує напівавтоматичний режим, при якому всі машини включаються і вимикаються у відповідності з технологічним процесом. Крім того, у кожної машини є виносні пульти включення і виключення.

Технологічний процес. Солому або сіно доставляють транспортом з самоперекидними кузовами і завантажують в живильник 14. Лоток живильника за допомогою двох гідроциліндрів піднімається і повертається на шарнірах на 60° в бік транспортера.

Корм під власною масою падає з лотка на транспортер, який подає його до обертовим ріжучим барабанів. Подрібнена маса потрапляє у шнек, потім на транспортер-дозатор 13. Грубі корми дозуються і подаються на збірний транспортер 12.

Силос або сінаж аналогічно вивантажується з транспортних засобів у другій живильник-завантажувач /, звідки надходить на

скребковий транспортер-дозатор 2 і далі на збірний транспортер 12. Кількість поданих грубих кормів і силосу (або сінажу) регулюють, змінюючи швидкість руху стрічки живильного транспортера за допомогою храпового механізму.

Коренеклубнеплоди завантажують у приймальний бункер транспортера 3, звідки їх подають в мийку-подрібнювач-каменезбірник 4, де миються, подрібнюються і надходять у бункер-дозатор 5 коренеклубнеплодів і далі на стрічковий збірний транспортер 12.

Концентрований корм доставляють до кормоцеху автомобільним завантажувачем кормів ЗСК-10 і вивантажують в бункери-дозатори 10, звідки через дозатори концентратів подають на гвинтовий конвеєр 11 і далі на збірний транспортер 12.

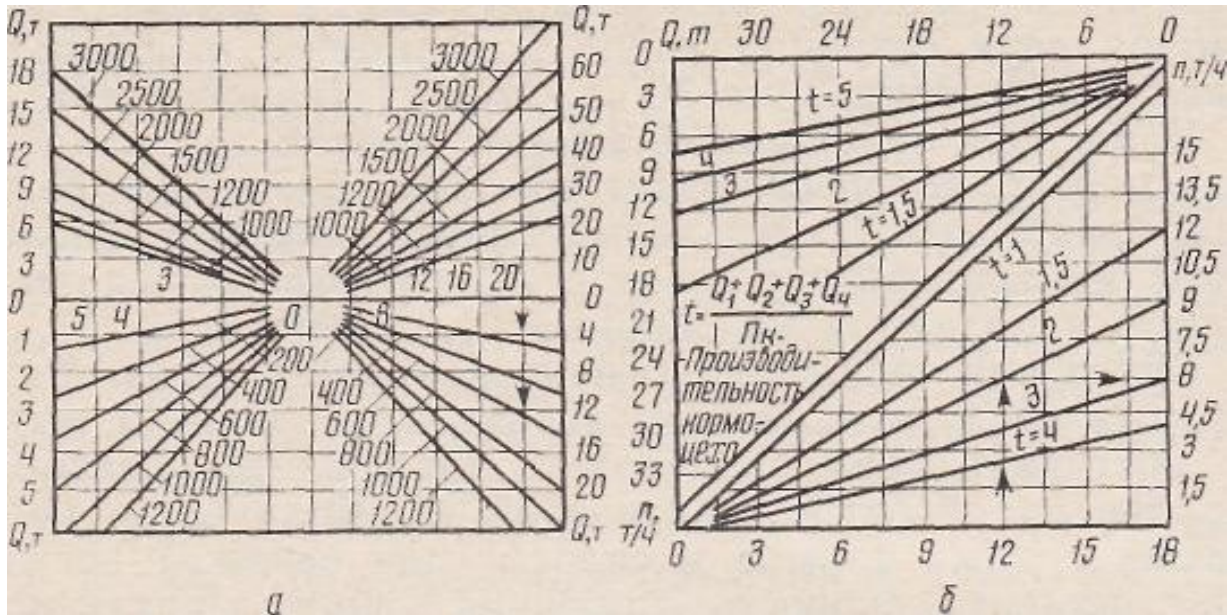
Таким чином, вихідні компоненти кормосуміші (солома, силос, коренеклубнеплоди, концкорми) пошарово завантажують на збірний транспортер і подають через магнітовловлювач 9 в подрібнювач-змішувач 8 кормів. Тут компоненти додатково подрібнюються, перемішуються і перетворюються в однорідну кормову суміш. Одночасно з компонентами кормів в подрібнювач-змішувач можна подавати і збагачувальні кормові добавки з обладнання 6 для внесення меласи та карбонату.

Готова суміш швирилкою через вивантажувальну горловину подрібнювача-змішувача викидається на вивантажувальний транспортер 7 і далі в мобільний кормороздавач.

Технологічні регулювання. Обладнання КОРК-15 дозволяє дозувати різні компоненти і складати раціон залежно від наявних у

господарстві кормів.

Налаштування обладнання на видачу кормових сумішей згідно з раціону здійснюють виходячи з продуктивності окремих ліній розрахунковим шляхом або за номограмами (мал. 9.4.).



Мал. 9.4. Номограми для визначення добової або разової потреби в кормах (а) і годинної продуктивності ліній видачі кормів (б) кормоцеху КОРК-15.

За номограмою (мал. . 9.4.,а) визначають добову або разову потребу в тому чи іншому компоненті корми, що входить у кормосуміш. На осі абсцис дана маса кормів, а на осі ординат — добова або разова потреба в кожному виді корму.

Промені з написами 200, 400, 600, 800 і ін. означають поголів'я дійних корів (або 1000, 1200, 1500, 2000 і ін..відгодовуваних голів), для яких готують кормосуміш.

За номограмою (мал 9.4.,б) визначають годинну продуктивність кожної лінії (грубих кормів, силосу або зеленої маси, комбікормів, коренеклубнеплодів) відповідно до потреб в кормах, отриманої за

номограмою (див. мал. 9.4.,а). На осі абсцис номограми (див. мал. 9.4,б) дано або разова добова потреба в кормах, а на осі ординат — продуктивність Q , на яку необхідно налаштувати обладнання.

Наприклад, необхідно приготувати кормосуміш для ферми з поголів'ям 600 корів з раціону: силосу 20 кг, коренеклубнеплодів 10 кг, комбікормів 4 кг і соломи 3 кг. Тоді на осі абсцис номограми (див. мал. 9.4., а) відзначаємо цифру 20 і з цієї точки опускаємо вертикально лінію до перетину з променем 600. Точка перетину горизонтальної лінії і правою ординати покаже загальну масу силосу для ферми на 600 корів, рівну 12 т. Таким же чином визначили потребу ферми з інших видів корму.

Загальну масу кормів можна розрахувати за формулою

$$Q_{\text{общ}}=Q_1 + Q_2+Q_3+\dots, +Q_n,$$

де Q заг — загальна маса кормосуміші (добова або разова); Q_1, Q_2, \dots, Q_n —маса окремих компонентів корму в кормосуміші.

Для ферми на 600 корів загальна маса кормосуміші дорівнює 22,2 т.

Виходячи із загальної потреби в кормосуміші і продуктивності обладнання КОРК-15, можна визначити час роботи кормоцеху. При добової потреби 22,2 т і продуктивності кормоцеху 10 т/год час роботи кормоцеху складе 2,2 ч.

Враховуючи тривалість роботи кормоцеху, необхідно встановити можливий час роботи кожної окремої лінії по виду корму, що входить в раціон. Так, для лінії силосу на осі абсцис номограми (див. мал. 9.4,б) знаходимо цифру 12 і з цієї точки проводимо вертикаль до перетину з променем $t = 2$ (див. мал. 9.4,б). З точки перетину

проведемо горизонтальну пряму до перетину з віссю ординат і отримаємо цифру 8, що відповідає продуктивності лінії силосу. Аналогічно визначаємо продуктивність лінії по переробці коренеклубнеплодів і соломи.

Знаючи годинну продуктивність по кожному виду корму, встановлюємо дозуючі пристрої ліній силосу, грубих кормів, коренеклубнеплодів і комбікормів на необхідну продуктивність.

Для нашого прикладу рукоятку керування швидкістю подачі живильника силосу встановлюємо на позначку «8», що відповідає продуктивності живильника 12 т/год, а рукоятку управління живильника грубих кормів — на оцінку «2», що відповідає продуктивності живильника 3 т/год і т. д.

При відсутності номограм для визначення добової або разової потреби за окремими видами кормів в господарських умовах можна протарировать продуктивність лінії і за отриманими графіками налаштувати обладнання КОРК-15.

Технічна характеристика. Продуктивність кормоцеху за кормосмісям 16...18 т/год. Продуктивність лінії: для соломи 1,5...1,6; для силосу (сінажу) 9,2...9,4; для коренеклубнеплодів 4,2...5,3; для концентратів 1,7; для змішування і видачі кормосумішей 16...18 т/год. Встановлена потужність 120 кВт. Вологість кормосуміші 65...71 %. Загальна маса кормосуміші 148...200 кг/м³. Габарити приміщення для встановлення обладнання 23X15X4,5 м. Загальна маса обладнання 1,8 т.

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть основне технологічне обладнання, що входить в комплект КОРК-15 ?
2. Як влаштований і працює живильник-завантажувач для грубих кормів?
3. Як влаштовані і працюють дозатори грубих кормів, силосу, коренеклубнеплодів і концентратів?
4. Як здійснюється технологічний процес отримання кормосумішей?
5. Розкажіть, як налаштовується обладнання КОРК-15 на заданий раціон?

Лабораторна робота №10

Механізація роздачі та навантаження кормів

Мета роботи: Вивчити пристрої, принципи роботи і правила експлуатації кормороздавачів, придбати практичні навички у підготовці їх до роботи.

Прилади і обладнання. Кормороздавачі КТУ-10А і РСП-10 або їх макети, мірна лінійка, навчальні плакати і мультимедійні засоби.

Програма роботи.

10.1. Вивчити пристрій і роботу кормороздавачів, ознайомитися з призначенням основних складальних одиниць, вичертити технологічну схему роботи машини КТУ-10А.

10.2. Налаштувати кормороздавач на різну норму видачі корму.

10.3. Визначити продуктивність кормороздавача КТУ-10А

10.4. Відповісти письмово на контрольні питання.

10.5. Вивчити пристрій і принцип роботи роздавача-змішувача РСП-10, а також технологічний процес приготування

кормосумішей.

10.6. Налаштувати роздавальник-змішувач на різні режими роботи і норму видачі кормів.

10.7. Вичертити технологічну схему його роботи.

10.8. Відповісти письмово на контрольні питання.

10.9. Вивчити пристрій і роботу навантажувача стебельчатих кормів ПСК-5, а також призначення і пристрій основних робочих органів навантажувача.

10.10. Вивчити технологічний процес зрізання, навантаження силосу і викреслити технологічну схему роботи.

10.11. Відповісти письмово на контрольні питання.

10.12. Оформити звіт про роботу.

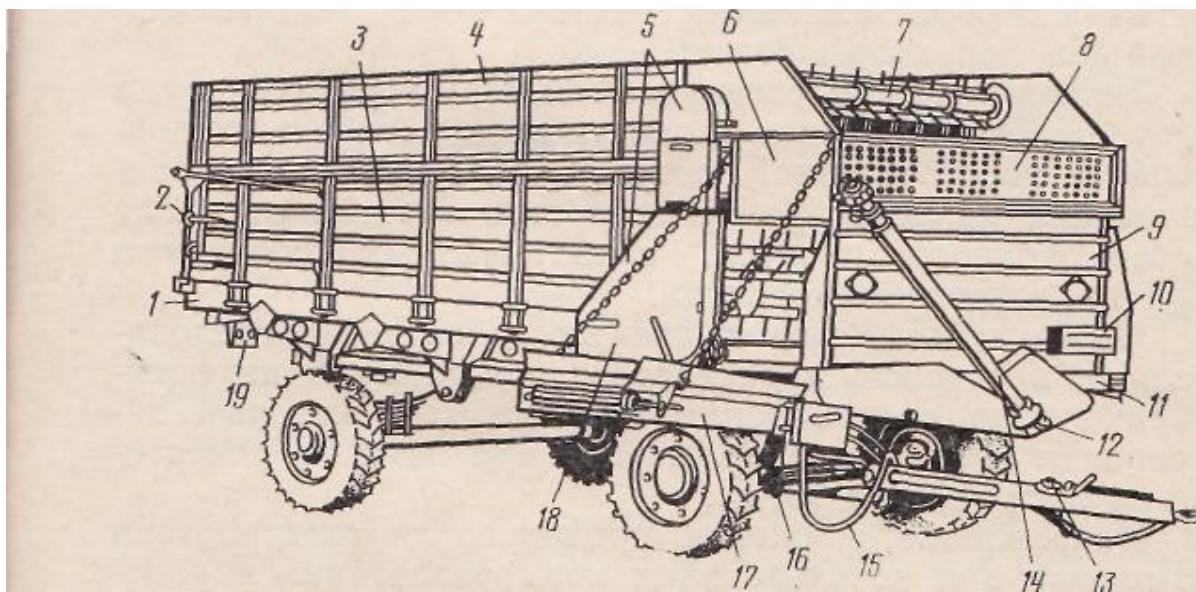
Методичні вказівки по виконанню роботи.Кормороздавачі КТУ-10 і КТУ-10А призначені для транспортування і вивантаження в годівниці на одну або дві сторони попередньо подрібнених грубих і соковитих кормів, коренеклубнеплодів, жому і кормових сумішей. Їх можна також використовувати для перевезення силосу, сінажу та інших кормів.

Кормороздавач КТУ-10 (мал.10.1) являє собою двовісний причіп, агрегатується з тракторами типу «Беларусь». Основні складальні одиниці механізми кормороздавача: рама з ходовою частиною 16, кузов з наставними бортами 4, блок 7 битерів, поперечний і додатковий подаючий транспортери 11, 17, центральний привід 12, редуктор, кінематичні передачі, гальмівний пристрій 13 та електрообладнання 19.

Ходова частина кормороздавача складається із рами зварної

конструкції, передньої і задньої осей з ресорами і чотирма пневматичними колесами і причіпного пристрою. На задніх колесах встановлені колодкові гальма з гідравлічним приводом, управління якими здійснюється з кабіни тракториста.

Причіпний пристрій виконано у вигляді балки, один кінець якого з'єднаний з поворотним шарніром, а на іншому знаходиться причіпна петля.



Мал. 10.1. Кормороздавач КТУ-10:

1 — днище кузова; 2, 3, 4, 9 — задній, боковий, надставної і передній борти; 5 — огорожувальні щитки; 6 — боковина; 7 — блок битерів; 8 — щит-відбивач; 10 — ящик для інструментів; 11, 17 — поперечний і додатковий транспортери; 12 — центральний привід; 13 — гальмівний пристрій; 14 — телескопічний вал; 15 — гідравлічний механізм підйому додаткового транспортера; 16 — ходова частина; 18 — огорожа; 19 — електрообладнання.

Кузов суцільнометалевий, з шарнірно підвішених заднім бортом. Днище кузова виконано у вигляді металевого каркаса і покрито дошками. По дошках ковзають дві пари втулочно-роликів

ланцюгів, до яких прикріплені штаповані поперечні металеві планки, що утворюють два поздовжніх транспортера.

Привідний вал транспортерів знаходиться в передній частині кузова і обертається в чотирьох підшипниках ковзання. Він приводиться в обертання від валу нижнього бітера через кривошипно-шатунний механізм.

Раздающий пристрій складається з блоку бітеров вивантажувального (поперечного) і додаткового транспортерів. Бітери обертаються в підшипниках ковзання, укріплених на боковинах кузова.

Поперечний вивантажувальний транспортер змонтований на рамі кормовигрузного пристрою передньої частини кузова і складається з двох паралельно розташованих стрічкових транспортерів.

Роздавальник забезпечений додатковим транспортером для завантаження кормів у високі годівниці, Натяг полотен транспортерів здійснюється за допомогою спеціальних гвинтових пристроїв.

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

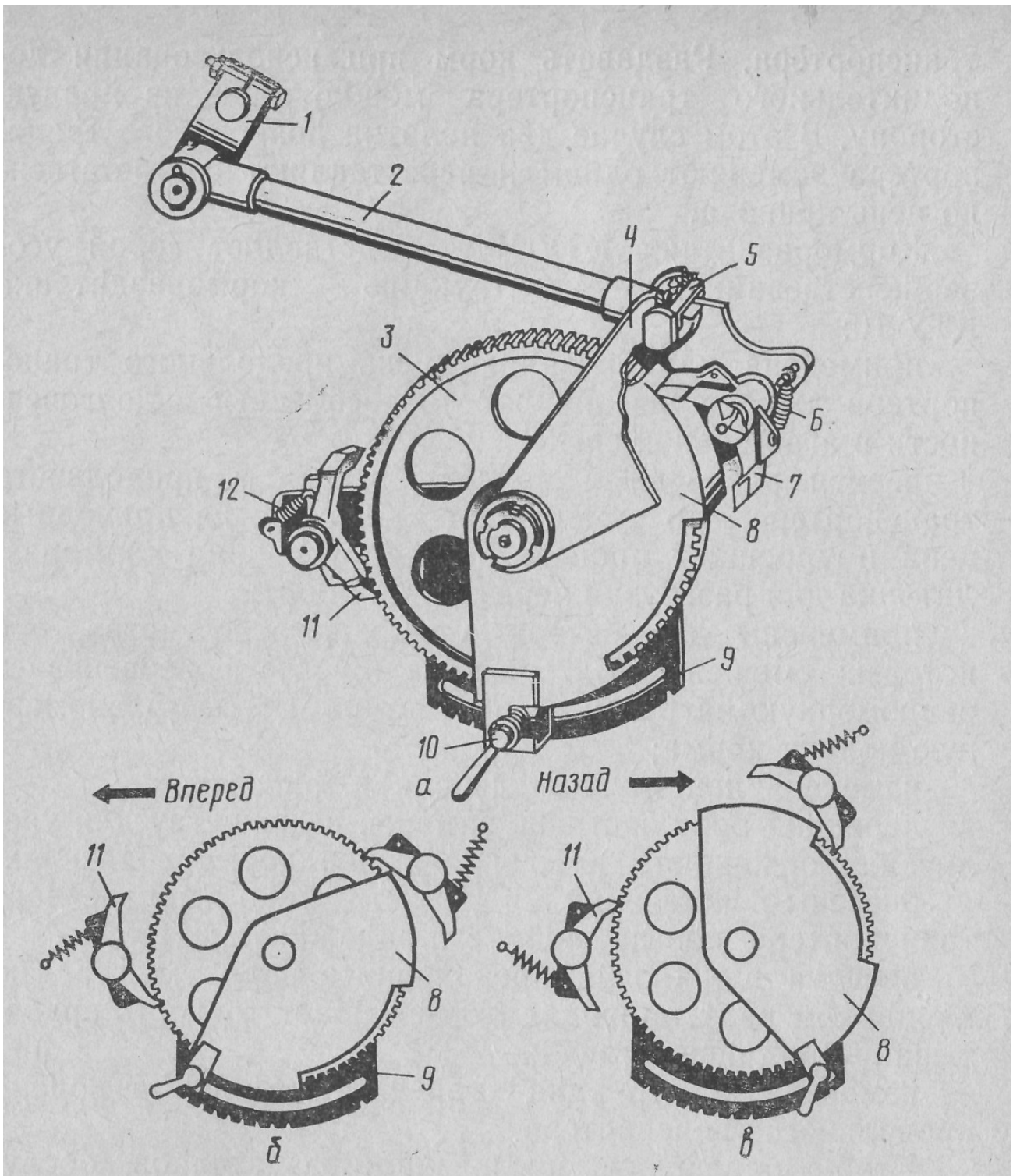
Технологічне регулювання. Норми видачі корму регулюють зміною швидкості по здовжнього транспортера і поступальної швидкості трактора. Швидкість руху поздовжнього транспортера залежить від числа зубів храпового колеса, захоплюючих собачками при одному русі шатуна.

Число зубів, захоплюючих собачкою, а отже, і швидкість транспортерів регулюють перекриттям зубів колеса захисним

кожухом, який закріплюють у заданному положенні за допомогою фіксатора на секторі (мал. 10.2., а).

Напрямок руху поздовжнього транспортера змінюють при використанні кормороздавача в якості причепа і вивантаження кормів через відкидний задній борт кузова. У цьому випадку переставляють собачку так, як показано на малюнку 10.2., б.

Технологічний процес. При роздачі кормів на дві сторони додатковий похилий транспортер демонтують, знімають заслінку лівого вікна поперечного транспортера.



Мал. 10.2.. Пристрій механізму (а) приводу подаючого транспортера кормороздавача КТУ-10 при русі вперед (б) і назад (в):

- 1 — кривошип; 2, 12 — шатун; 3 — зубчатое колесо; 4 — скули;
 5 — палець; 6 — пружинисобачок; 7, 11 — собачки приводу;
 8 — кожух; 9 — пристрій для фіксування кожуха; 10 — фіксатор.

Встановлюють норму видачі корму по раціону. Коли агрегат під'їжджає до годівниць, включають вал відбору потужності трактора.

Подаючий транспортер переміщує корм до обертовим бітерам, які направляють його на вивантажувальний транспортер, скидає корм у годівниці.

Якщо необхідно подавати корм на одну сторону, то переставляють ланцюг приводу лівого полотна поперечного транспортера. Роздавати корм при використанні додаткового транспортера можна лише на праву сторону. У цьому випадку два полотна поперечного транспортера замінюють одним і переставляють відповідно ланцюг приводу.

Кормороздавач КТУ-10А являє собою вдосконалену конструкцію кормороздавача КТУ-10: застосований калібрований ланцюг поздовжнього транспортера для збільшення працездатності і довговічності в агресивному середовищі; введено роздільний привід бітерів і подовжнього транспортера, що зменшує навантаження на приводні ланцюги і спрощує процес переобладнання кормороздавача для розвантаження через задній борт; застосовані два бітера однакового діаметра, осі яких зсунуті по горизонталі, що забезпечує рівномірне навантаження на обидва бітера і більш рівномірну подачу корму; змінена конструкція дишла і фіксатора; передній борт частково замінений на решітку для збільшення оглядовості робочих органів кормороздавача;

внесено зміни в конструкцію поперечного транспортера, що підвищують його надійність;
введена кулькова запобіжна муфта на карданному валу приводу, що підвищує точність спрацьовування при перевантаженнях;
змінена конструкція храпового механізму подачі поздовжнього транспортера.

Щоб визначити число кормороздавачів, обслуговуючих поголів'я тварин на фермі, необхідно знати їх годину продуктивності.

Продуктивність мобільних кормороздавачів (кг/год) визначають з урахуванням витрат часу на основні та допоміжні операції

$$W = V \rho \varphi / T_{\text{ц}},$$

де V — місткість кузова кормороздавача, м^3 ; ρ — об'ємна маса який роздавали корми, $\text{кг}/\text{м}^3$; φ — коефіцієнт заповнення кузова кормороздавача (0,75...0,85);

$T_{\text{ц}}$ — тривалість одного циклу, ч.

Необхідне число мобільних кормороздавачів

$$m = G / Wt,$$

де G — кількість корму, необхідне для

розрахункового поголів'я тварин, т; t — час роботи кормороздавачів, ч.

Контрольні питання

1. Які корми роздають мобільні кормороздавачі КТУ-10 і КТУ-10 А?
2. Назвіть основні складальні одиниці кормороздавача КТУ-10 і як вони влаштовані?
3. Як регулюють норми видачі корму?
4. Як здійснюється технологічний процес роздачі кормів?

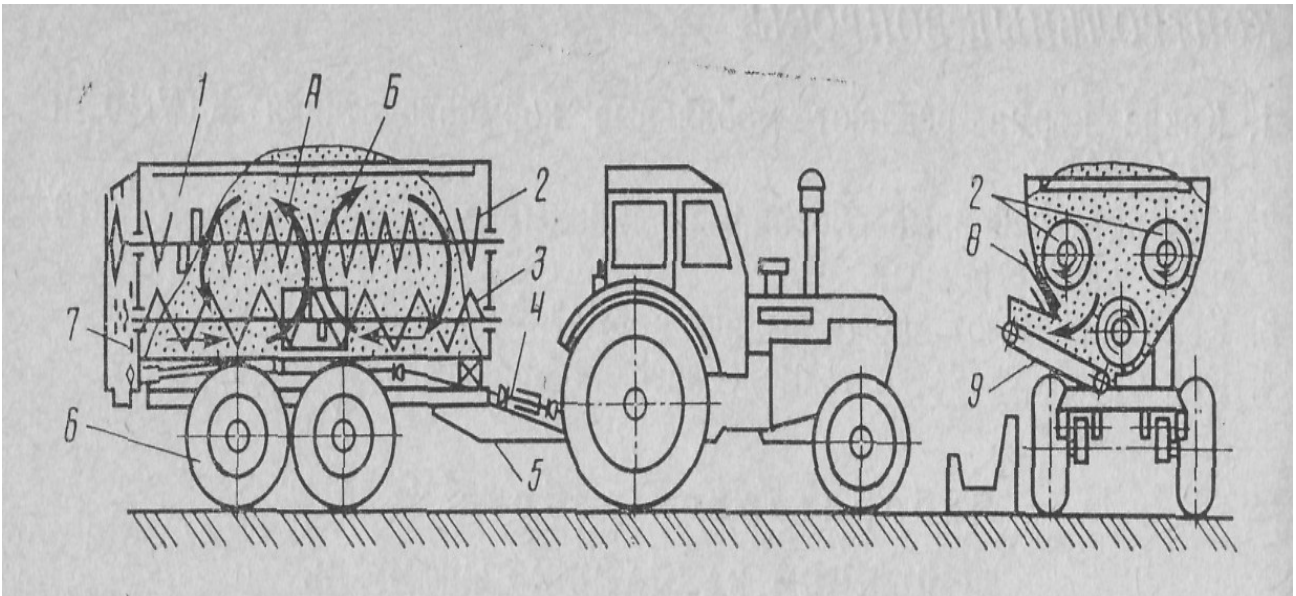
ПРИЧІПНИЙ РОЗДАВАЛЬНИК-ЗМІШУВАЧ КОРМІВ РСП-10

Роздавальник-змішувач кормів РСП-10 призначений для транспортування, змішування та рівномірності роздачі отриманої кормосуміші на фермах і відгодівельних майданчиках.

Роздавальник-змішувач причіпний, агрегатирують з колісними тракторами типу МТЗ - 80/ 82, привід робочих органів від ВВП трактора. Він складається з кузова 1 (мал. 10.3.), карданної передачі 4, рами 5, ходових коліс 6, коробки ланцюгових передач 7, заслінки 8 і вивантажувального транспортера 9.

Бункер зварений з листової сталі, має бічний вивантажувальний люк в середній частині і отвори в торцевих стінках для кріплення підшипників шнеків і приводу.

На задній торцевій стінці бункера розміщена коробка ланцюгових передач, а всередині встановлено три робочих шнека. Нижній 3 і обидва верхніх 2 шнека складаються з труб, в кінці яких уварені цапфи. До труб приварені спіралі, що мають праву і ліву навивку.



Мал. 10.3. Схема роботироздавача-змішувача РСП-10:

1 — кузов; 2,3 — верхній і нижній шнеки; 4 — карданна передача; 5 — рама; 6 — колісна пара; 7 — коробка ланцюгових передач; 8 — заслінка; 9 — вивантажувальний транспортер; А, Б — напрямки руху кормової маси.

У середній частині нижнього шнека симетрично приварені два кільця-ворошителя. Обидва верхніх шнеки на кінцях мають відбивні витки (для запобігання напресовування змішаної кормосуміші на торцеві стінки кузова), перед якими приварені пальці-ворошителя.

Вивантажувальний транспортер складається з зварного каркаса, ланцюговий-планчатого полотна, ведучого і натяжного валів. На провідному валу встановлена муфта автоматичного включення транспортера. Заслінка вивантажувального отвору кузова виконана з листової сталі і приводиться в дію гідроциліндром.

Рама роздавача-змішувача зварна з гнутих профілів. Дишло виконано із спеціальних гнутих профілів і приварене до основної рами.

Ходова частина складається з двох пар коліс, встановлених на

хитних балансирах. Колеса в кожній парі розташовані послідовно, обладнані гальмами і мають тиск в шинах 0,35 МПа.

Привід робочих органів роздавальника здійснюється від ВВП трактора через телескопічний вал карданної передачі 4 і коробку ланцюгових передач, розміщених в закритому корпусі з масляною ванною. Ланцюги і підшипники в корпусі змащують при розбризкуванні олії. Вихідний вал закритого корпусу має запобіжний пристрій у вигляді зрізного штифта зі сталевого дроту (Ст. 3).

Технологічний процес. Перед завантаженням корму в бункер 1 (див. мал. 10.3.) закривають вивантажувальне вікно і завантажують корм в певній послідовності. Спочатку завантажують у змішувач корм більшої маси і об'єму. Рідкі корми малого об'єму для кращого змішування завантажують останніми. Завантаження кормів ведуть при працюючих шнеках. По мірі завершення завантаження одного компонента включають лінію подачі іншого. Корм перемішують трьома шнеками (одним нижнім 3 і двома верхніми 2).

Нижній шнек подає нижній шар кормової маси на середину кузова і направляє її вгору. Два верхніх шнека транспортують верхній шар корму від середини на краю кузова, де маса під власною масою зсипається вниз. Таким чином в кузові утворюються два контури змішування — А і Б.

Роздають корм при швидкості 4..6 км/ч. При більшій нормі видачі кормосуміші швидкість пересування знижують, і навпаки. Норму видачі і відповідну їй швидкість пересування роздавальника регулюють в конкретних виробничих умовах.

Якщо кормосуміш суха (або підвищеної вологості), тобто володіє

високою сипучістю (текучістю), то норму видачі на 1 м довжини годівниці регулюють величиною відкриття засувки.

В процесі експлуатації роздавача-змішувача найбільш часто ламаються шнек і запобіжні штифти. Причина цього — завантаження погано подрібнених кормів (довжина фракцій повинна бути не більше 50 мм). Ступінь завантаження кузова повинна бути такою, щоб у процесі змішування в обох торців кузова залишалися порожні простору для пересипання маси корму.

Технічна характеристика. Продуктивність роздавача-змішувача 8..10 т/год, Місткість бункера-змішувача 10 м³. Тривалість змішування 3... 5 хв. Нерівномірність змішування +15 %. Швидкість руху при роздачі 4.. .6; транспортна 10.. .18 км/ч. Вантажомісткість 3.. .4 т, габаритні розміри 5670X 2700X2320 мм, маса-5500 кг

Контрольні питання

1. З яких основних складальних одиниць складається роздавальник-змішувач кормів?
2. Як здійснюється технологічний процес змішування і роздачі кормів?
3. Як регулюють кількість кормосуміші, що видається кормороздавачем?

НАВАНТАЖУВАЧ СТЕБЕЛЬЧАСТИХ КОРМІВ ПСК-5

Навантажувач стебельчастих кормів ВБК-5 призначений для відділення силосної або сінажної маси від бурту або соломи від скирти, подрібнення і навантаження кормів у транспортні засоби.

Агрегатують з трактором типу «Білорусь».

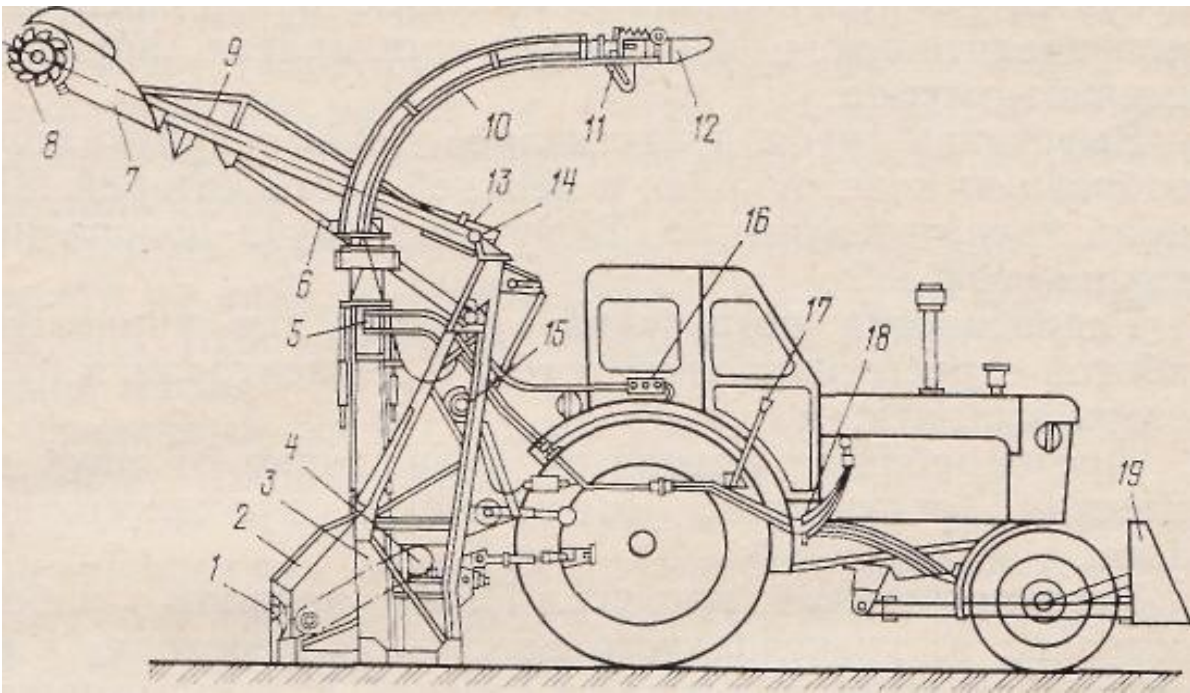
Основні складальні одиниці навантажувача (мал.10.4.): рама 2, стріла з фрезерним барабаном 8, вивантажувальна труба 10, приймальний ківш зі шнеком 1 і вентилятором 3, механізми передач і гідропривіда.

Для підгортання залишків корму після навантаження та для рівномірного розподілу навантажень по опорах спереду на трактор навішується серійний бульдозерний ніж.

Рама являє собою зварену конструкцію, на яку монтують всі складальні одиниці й механізми навантажувача. В нижній частині рами розміщені приймальний ківш зі шнеком 1, вентилятор 3 та розподільчий редуктор 4. До верхньої частини рами за допомогою кронштейнів шарнірно кріплять стрілу 9. На ній кріплять фрезбарабан 8, привід і щиток 7 для направлення зрізаної маси в приймальний ківш навантажувача. Стріла піднімається за допомогою гідроциліндра, а опускається під дією власної маси. Швидкість опускання стріли регулюють за допомогою дроселя-регулятора 16 гідросистеми.

Фрезбарабан — основний робочий орган машини. Він зрізає корм від бурту або скирти і направляє масу в приймальний ківш навантажувача.

Фрезбарабан являє собою циліндр діаметром 240 мм, закріплений на шліцьовому кінці вала редуктора.



Мал 10.4. Навантажувач-подрібнювач силосу та грубих кормів ПСК-5:

1 — шнек; 2 — рама; 3 — вентилятор; 4 — розподільний редуктор;
 5, 6 — гідроциліндри повороту труби і підйому стріли; 7 — щиток; 8 — фрезбарабан; 9 — стріла; 10 — вивантажувальна труба; 11 — пристрій поворотом козирка; 12 — віддзеркалюючий щиток; 13 — конічний редуктор; 14 — кронштейн; 15 — вал контрпривода; 16 — дросель-регулятор; 17 — важіль гідро гальмового циліндра; 18 — кран-перемикач; 19 — бульдозерний ніж.

На поверхні циліндра приварені по гвинтовій лінії спеціальні кронштейни, до яких за допомогою болтів з гайками кріплять Г-подібні ножі. Розташування ножів по гвинтовій лінії забезпечує рівномірний підрізання бурту і плавну роботу фрезбарабана.

Щоб при зрізанні поверхню бурту була рівною, на торцях фрезбарабана встановлюють два підрізних ножа. Фреза складається з чотирьох лопатей з ріжучими гранями.

Шнек встановлений в приймальній камері навантажувача і являє собою вал з лівими і правими зубчастими витками.

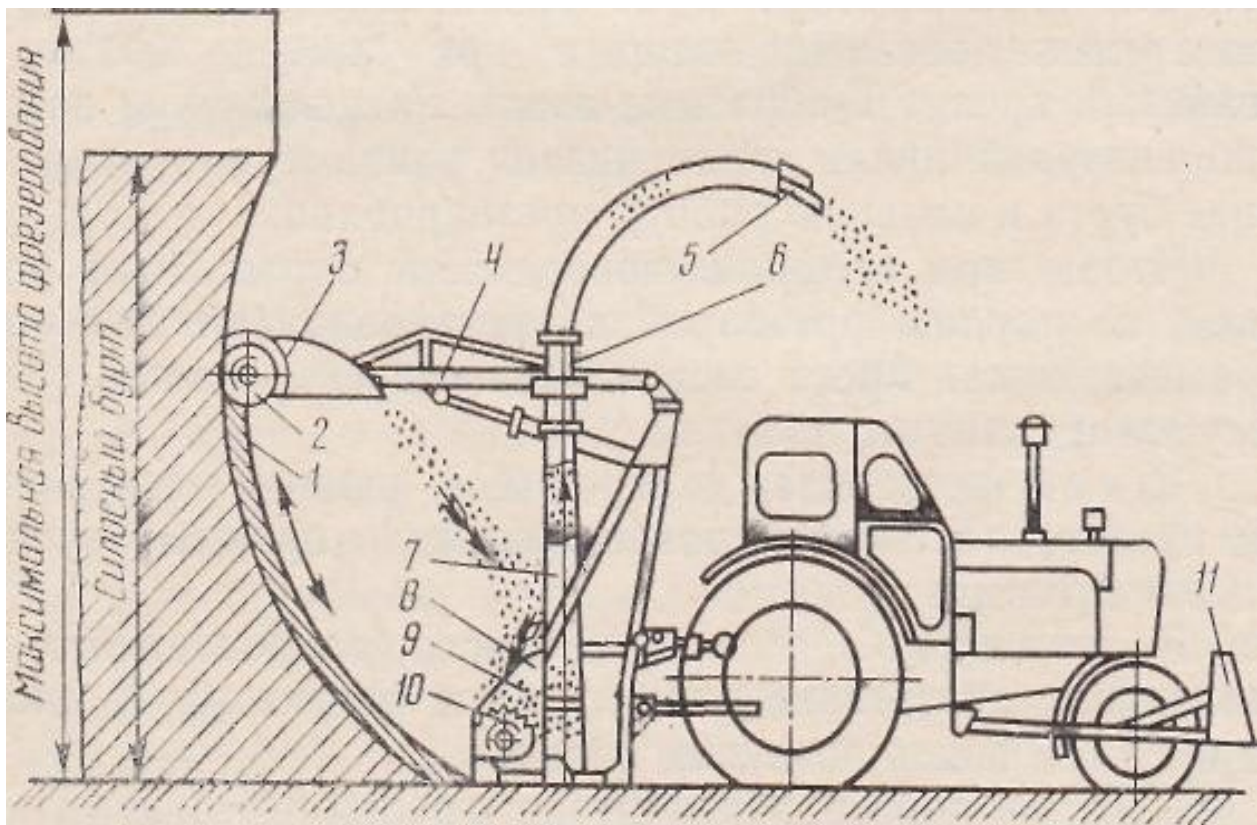
Вентилятор складається з диска, закріпленого на шліцьовому хвостовику нижнього валу редуктора. До диску приварені шість увігнутих лопаток.

Робоче колесо вентилятора обертається усередині кожуха, змонтованого на рамі навантажувача. На верхній частині кожуха встановлений конусний розтруб з з'єднувальним шарніром для кріплення спорядження труби з дефлектором. Щоб оберегти вентилятор від перевантажень, на протилежному кінці приводного валу розподільного редуктора встановлено запобіжна муфта.

Вивантажувальна труба являє собою зварену коритоподібну конструкцію, на верхній частині якої шарнірно кріплять дефлектор. Вивантажувальна труба повертається на кут 300° .

Гідросистема навантажувача служить для управління роботою стріли вивантажувальної труби з дефлектором і бульдозера агрегату. Фрезбарабани приводяться в рух від двох конічних редукторів, сполучених проміжним валом.

Технологічний процес. Перед початком роботи навантажувач з транспортного положення переводять в робоче. Для цього піднімають стрілою складається частина трубопроводу у верхнє робоче положення і закріплюють болтами до фланця шарніра розтруба вентилятора. Далі, опустивши стрілу фрезбарабана, за допомогою гідросистеми повертають трубопровід в напрямку навантаження і встановлюють необхідний кут відображає козирка.



Мал. 10.5 . Технологічна схема ПСК-5:

1 — зрізаючу шар корму; 2 — фрезбарабан; 3 — щиток фрезбарабана; 4 — стріла; 5 — віддзеркалюючий щиток; 6 — хобот вивантажувальний труби ; 7 — вивантажувальна труба; 8 — приймальне вікно вентилятора; 9 — приймальний ківш; 10 — шнек; 11 — бульдозерне навішування.

Потім піднімають фрезбарабан трохи вище поверхні бурту і включають вал відбору потужності трактора. Агрегат подають до бурта силосу або скирти соломи на таку відстань, щоб фрезбарабан міг відбирати шар маси не більше 150... 200 мм. Важіль гідрокерування циліндром стріли ставлять у плаваюче положення.

Швидкість опускання стріли встановлюють в залежності від виду, якості силосу і глибини фрезерування, при цьому стріла опускається під дією власної маси.

Зрізаний шар 1 корму (мал.10.5.) щитком 3 фрезбарабана прямує

в приймальний ківш 9, звідки шнеком 10 подається в приймальне вікно 8 вентилятора. Доизмельчений корм викидається вентилятором в вивантажувальну трубу 7 і далі прямує в транспортний засіб. При цьому напрямок потоку корму регулюють поворотом хобота 6 вивантажувальної труби 7 навколо вертикальної осі. Після опускання фрезбарабана в крайнє нижнє положення стріла 4 підіймається у верхнє положення, агрегат підїжджає знову до бурта і цикл повторюється. Керують агрегатом з кабіни трактора.

Контрольні питання

1. Яке призначення і пристрій навантажувача стебельчастих кормів ПСК-5?
2. Якими робочими органами зрізають корм?
3. Якими робочими органами подрібнюють корм?
4. Які операції необхідно виконати перед початком роботи навантажувача?
5. Як здійснюються технологічний процес зрізання та завантаження корму?

Лабораторна робота № 11

Доїльні апарати і установки

Мета роботи. Вивчити пристрій і принципи роботи доїльних апаратів «Волга», ДА-2М, АДУ-1, АДН-1, прийоми їх розбирання, збірка і технологічні регулювання.

Прилади і обладнання. Доїльні апарати «Волга», ДА-2М, АДУ-1,

АДН-1, прилад ЖСР для дефектовки дійкової гуми, секундомір, викрутка, пристосування для знімання шлангів і патрубків, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

11.1. Вивчити пристрій і принципи роботи зазначених доїльних апаратів.

11.2. Підключити апарати до вакуумної системи.

11.3. Перевірити за допомогою приладу ЖСР пружність соскової гуми.

11.4. Ознайомитися з доїльними склянками, колекторами, пульсаторами.

11.5. Привести схему взаємодії елементів доїльного апарату «Волга».

11.6. Привести схему взаємодії елементів доїльного апарата ДА-2М.

11.7. Відповісти письмово на контрольні питання.

11.8. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи. Роботу виконує група студентів з трьох осіб. Під час розбирання і зборки апарата необхідно дотримуватися чіткий порядок, що виключає поломку деталей апарату. Для дрібних деталей слід мати спеціальні скриньки, а столи, на яких розбирають і збирають, повинні мати бортики висотою 1,5...2 см.

Принцип дії доїльних апаратів. При розробці та подальшому удосконаленні доїльних апаратів необхідно їх дії максимально наближати до процесу смоктання корови телям. Дослідження показали, що теля отримує молоко з соска вимені корови при створенні вакууму, значення якого залежить від віку теляти та стану

вимені і коливається в межах від 13 до 37 кПа.

Трьохтактний доїльний апарат працює в три такти: сосання, стиснення і відпочинок. Виконавчий робочий орган апарату — двокамерний доїльний стакан (мал.11.1.), складається з корпусу 5 і дійкової гуми 2. Між корпусом і дійковою гумою утворюється кільцевий простір, званою між стінною камерою 3.

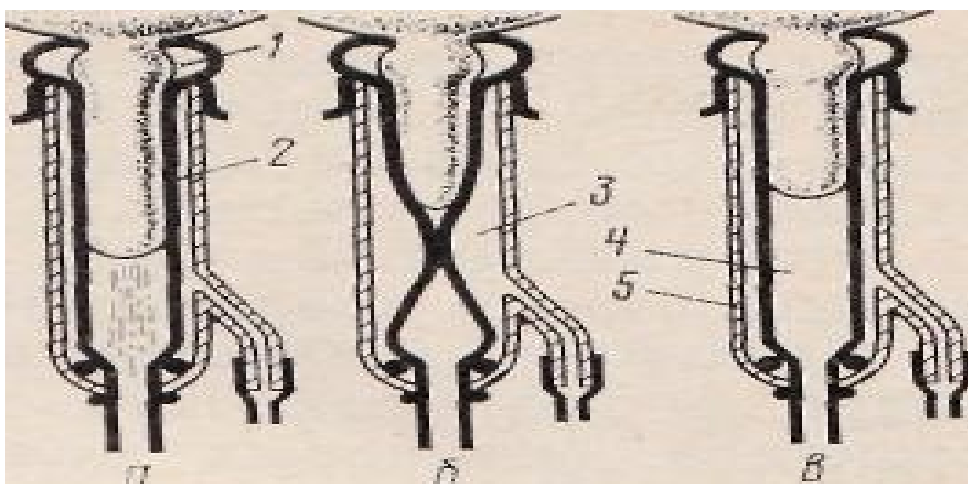
Карта режимів в камерах пульсатора, колектора, доїльних стаканах трехактного доїльного апарату.

Такт	Камера доїльної склянки		Камера колектора				Камера пульсатора			
	міжстінна	підсоскова	I	II	III	IV	I	II	III	IV

Смоктання

Стиснення

Відпочинок



Мал.11.1. Пристрій і принцип дії двокамерного доїльного стакана, що

працює по двотактному (а, б) і трехтактному (а, б, в) способам
1, 3, 4 - присоскові, міжстінні і підсоскові камери; 2 - сосковая гума;
5 - корпус (гільза).

При надітому на сосок склянці, під соском всередині дійкової гуми, утворюється під соскова камера 4. У верхній частині дійкової гуми, у внутрішній порожнини, знаходиться присосковая кільцева камера 1, в якій під час доїння підтримується невеликий вакуум, що утримує склянку на соску при такті відпочинку.

В процесі доїння в камерах доїльного стакана відбувається наступне.

В такті смоктання у підсосковій і міжстінній камерах — вакуум. Внаслідок того що в обох камерах значення вакууму однакові, соскова гума не деформується і не перешкоджає вільному закінченню молока з соска. Під дією вакууму сосок подовжується, відкривається сфінктер і молоко надходить у підсоскову камеру.

В такті стиску в підсосковій камері зберігається вакуум, а в міжстінню камеру надходить атмосферне повітря. В результаті тиску повітря соскова гума стискається (вирівнюється), перериваючи потік молока, що захищає нижню частину соска від дії вакууму.

В такті відпочинку в підсосковій і міжстінній камерах відновлюється атмосферний тиск. Соскова гума розпрямляється. Вакуум на сосок не діє. Довжина соска скорочується до природних розмірів, і в ньому відновлюється кровообіг, порушене в тактах смоктання і стиснення.

Три такти разом взяті складають цикл або пульс. Нормальний режим роботи трехтактного апарату 60 ± 5 % пульсу за хвилину.

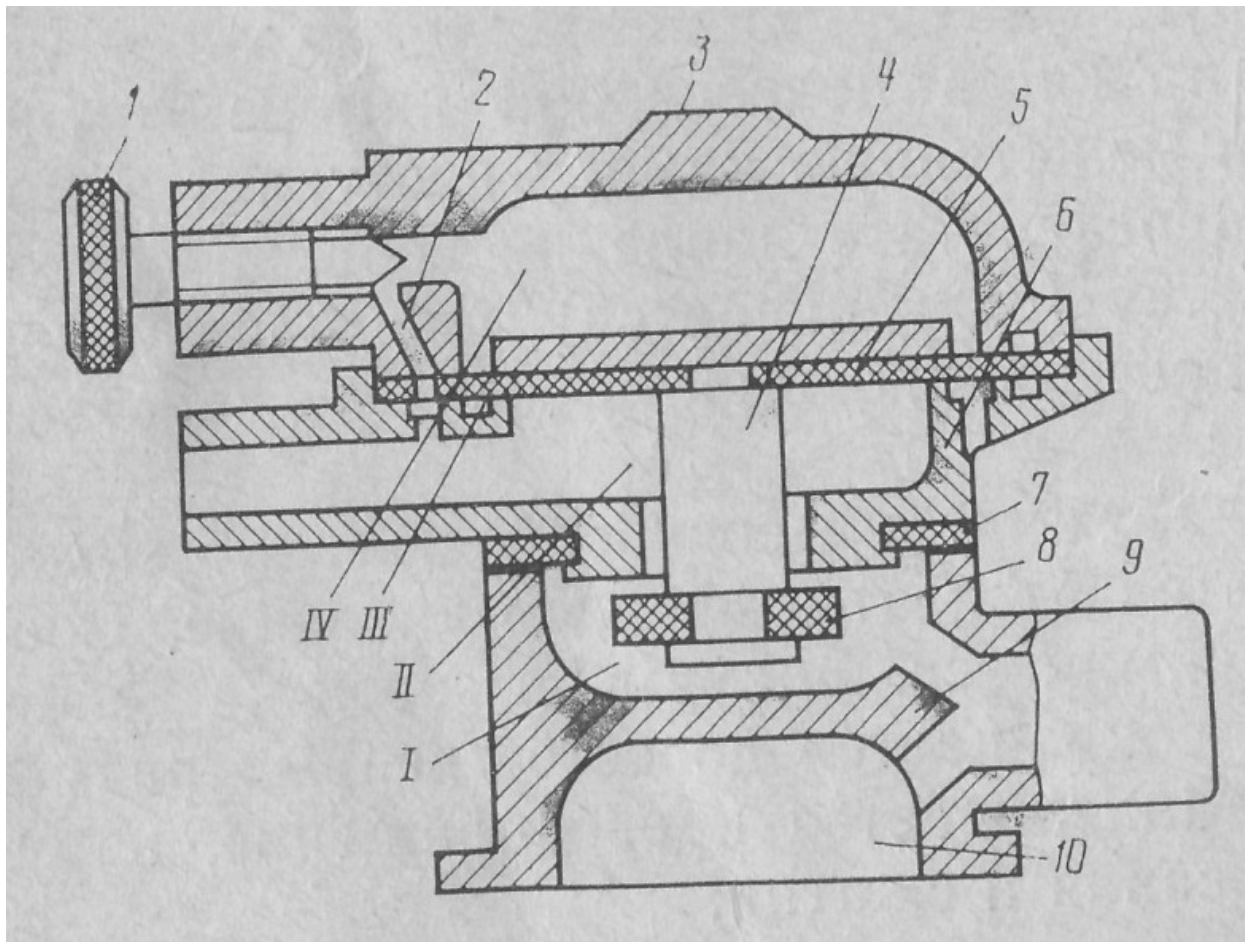
Розподіл паузи між тактами наступне: смоктання 60%, стиснення 10, відпочинок 30 % пульсу.

Нормальний вакуум для трехтактних апаратів повинен бути в межах 50...53 кПа.

Трехтактный доильный аппарат «Волга» складається з відра з кришкою, пульсатора, колектора, доїльних стаканів, гумових молочних і вакуумних шлангів і трубок. Місткість відра близько 18 л. На кришці розташована ручка з гребінчастим виступом і двома гачками. За допомогою дужки можна щільно притиснути кришку до горловини, що виключає можливість проникнення повітря у відро і виливання молока при випадковому перекиданні доїльного відра. При перенесенні апарату підвішують на гачки колектор зі склянками. У нижній частині відра є ручка, використовувана дояркою при зливі молока з відра в інші ємності. Для впуску повітря всередину відра на кришці є клапан.

На кришці під пульсаторами знаходиться отвір, що перекривається зворотним клапаном, який дозволяє відсмоктувати повітря з відра, але перешкоджає його вступу у разі зниження вакууму або при спаданні магістрального шланга з крана.

Пульсатор (мал.11.2.) доїльного апарата має п'ять камер: нижня — зворотного клапана; I, II — постійного і змінного вакууму; III — постійного атмосферного тиску; IV — змінного вакууму (керуюча). Від швидкості відсмоктування або заповнення її повітрям залежить частота роботи пульсатора та доїльного апарату.



Мал.11.2.Пристрій пульсатора доїльного апарату «Волга» :

I-камера постійного вакууму; II.IV-камери змінного вакууму; III-камера постійного тиску; 1-регулюючий гвинт клапана; 2-канал; 3-кришка; 4-стрижень клапана; 5- гумова мембрана; 6-корпус; 7- прокладка; 8- нижній клапан; 9 - підставка пульсатора; 10 - камера зворотного клапана.

Камери II і IV між собою з'єднані каналом, площа поперечного перерізу якого регулюють гвинтом. Камера I через патрубок, гумовий шланг і магістральний трубопровід з'єднана з вакуум-насосом.

Всередині пульсатора встановлена клапанна система, що складається зі стрижня з шайбою 4, гумової мембрани 5 і нижнього клапана 8. У процесі роботи камера II по чергово з'єднується з I, III, яка через ряд дрібних отворів з'єднана з атмосферою. Камери III і IV

розділені між собою гумовою мембраною.

Працює пульсатор автоматично наступним чином. До підключення його до вакуум - проводу всі камери заповнені повітрям і тиск у них однаковий. Після підключення в камері I утворюється вакуум. За рахунок тиску повітря з камери II у бік камери I, а також маси рухомих частин клапанна система опуститься вниз, в результаті чого камера II відключиться від камери III, але з'єднається з камерою I і в камері II створиться вакуум.

По каналу 2 з камери IV буде відсмоктувати повітря, тобто створюється вакуум, і коли він досягне значення, близького до вакууму в камері II, за рахунок тиску повітря з боку камери III на гумову мембрану в бік камери IV клапанна система підніметься вгору і клапан перемикається. Камера I відключиться від камери II, яка з'єднається з камерою III, і наповниться повітрям.

З камери II повітря по каналу проникне в камеру IV, тиск повітря на мембрану з боку камери III буде зрівноважений тиском повітря з боку камери IV.

За рахунок тиску повітря з камери II в бік камери I і маси рухомих частин клапанна система опуститься вниз і займе положення, при якому камера I з'єднається з камерою II. Потім цикл повториться. Перемикання клапанної системи відбувається миттєво.

Частота перемикань клапанної системи залежить від швидкості відсмоктування повітря з камери IV і швидкості його проникнення в неї з II камери. Обидві швидкості залежать від площі перетину каналу 2, яку регулюють гвинтом I.

Збирають пульсатор в такій послідовності: встановлюють

мембрану 5 у верхню кільцеву канавку клапана 4, після чого стрижень клапана з боку камери II вставляють в отвір корпусу 6. На стрижень надягають нижній кільцевий клапан 8. При складанні слід звертати увагу на те, щоб мембрана і клапан добре сіли на свої місця без перекосу. Потім на корпус кладуть кришку 3.

Зібраний пульсатор встановлюють на гумову прокладку на підставку і зміцнюють на кришці відра.

Колектор (мал. 11.3.) призначений для збору молока з усіх чотирьох склянок і створення третього такту — такту відпочинку. Він складається з корпусу 2, кришки 8, стрижня 4, клапана 3, прямої клапана 5, гумової мембрани 6, гумовою ущільнювальною шайби 7, кронштейна 9 з гвинтом 10.

В колекторі є чотири камери: I постійного вакууму; II — змінного вакууму; III — постійного атмосферного тиску; IV змінного вакууму. Камера II повідомляється з камерою I через отвір, що перекривається нижньою площиною клапана. Камера II відокремлена від камери III направляючої, отвір якої перекривається верхньою площиною клапана. Камера IV від камери III відокремлена гумовою мембраною.

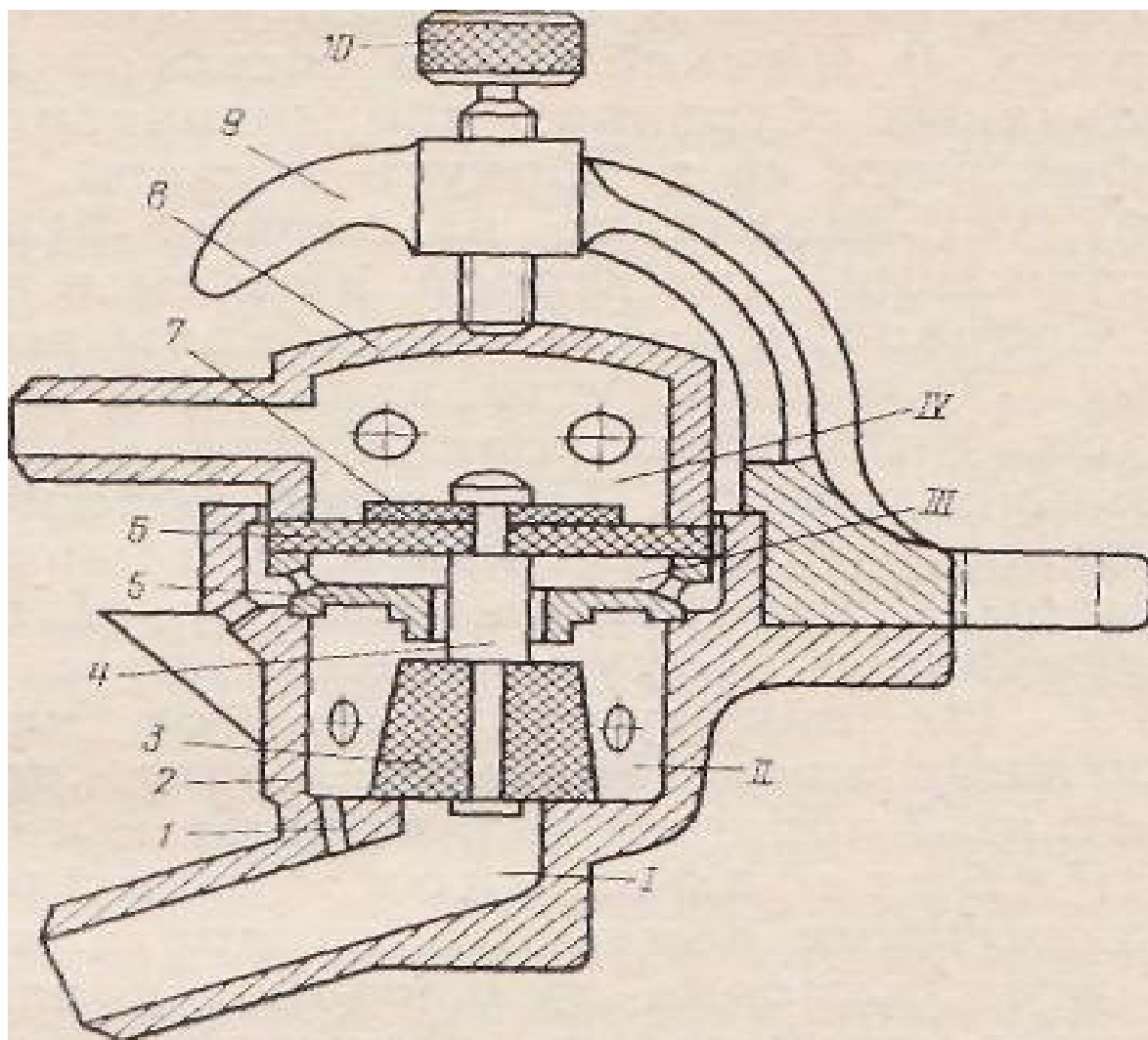
Колектор діє від пульсатора примусово через камеру IV наступним чином: коли з камери IV отсосан повітря і створюється вакуум, клапанна система піднімається вгору. В результаті цього камера III від'єднується від камери II, яка, в свою чергу, з'єднується з камерою I, і тоді в камері II створюється вакуум, що проникає з доїльного відра.

При зміні режиму в камері IV, тобто коли в неї надходить з камери II пульсатора атмосферне повітря, тиск на мембрану

врівноважується. За рахунок маси рухомих частин і тиску повітря з камери III клапанна система опускається вниз. Камера I відключиться від камери II, яка з'єднається з камерою III і наповниться повітрям.

На корпусі колектора розташовані патрубки з косими зрізами, за допомогою яких автоматично перекриваються патрубки стінками молочних трубок в той момент, коли склянки ставлять на соски вимені корови.

Для підключення повітряних патрубків, що відходять від межстених камер склянок, на кришці колектора розташовані чотири патрубки.



Мал.11.3. Пристрій колектора трьохтактного доїльного апарату

«Волга»: I— камера постійного вакууму; II, IV — камери змінного вакууму; III— камера постійного атмосферного тиску; 1 канал; 2 — корпус; 3 — клапан; 4 — стрижень клапана; 5— направляюча клапана; 6 — гумова мембрана; 7 — ущільнююча шайба; 8 — кришка; 9 — кронштейн; 10 — гвинт.

П'ятий патрубок призначений для з'єднання камери IV колектора з камерою II пульсатора. Нижній патрубок молочним шлангом з'єднується із доїльним відром.

Для запобігання спаду стаканів із дійок і для кращого видалення молока з молочного шланга під час такту відпочинку в дні корпусу колектора зроблено отвір — канал діаметром 1,5 мм. За рахунок цього отвори в камері II колектора і підсоскових камерах доїльних стаканів підтримується в такті відпочинку вакуум 13,3 кПа, що дозволяє доїльні стакани і колектор не підв'язувати шлейкою.

При *складанні* колектора стрижень 4 з клапаном 3 вставляють в направляючу 5 з боку малого кільцевого виступу. На шийку стрижня надягають мембрану 6 і ущільнювальну шайбу 7. Потім все це вставляють у корпус клапаном 3 до камери I, а мембраною 6-до камери IV. На корпус накладають кришку 8 колектора і закріплюють всі деталі гвинтом 10 кронштейна 9.

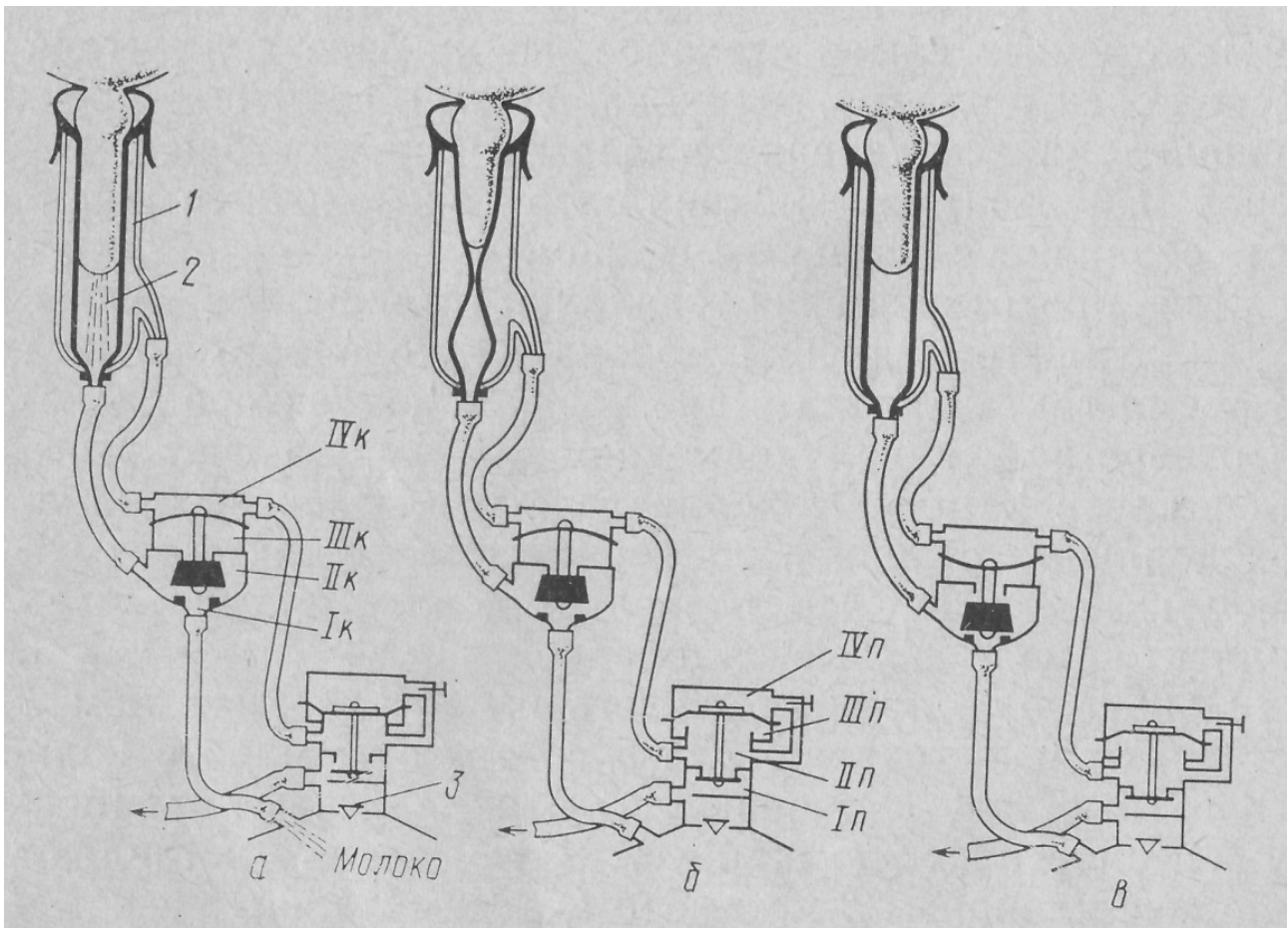
При *розбиранні* склянку беруть в одну руку, а пальцями другої руки натискають на буртиктрубки, проштовхуючи його всередину корпусу. Потім дійковугуму разом з молочної трубкою виймають з корпусу.

При складанні склянки дійкову гуму вставляють у корпус. У нижній частині соскової гуми є три кільцевих буртика, призначених

для натягу та фіксації її в корпусі склянки. Нову дійкову гуму встановлюють на перший буртик знизу. У міру розтягування — на другий, а потім і на третій.

Зібрані доїльні стакани підключають до колектора. Пульсатор встановлюють на кришку доїльного відра. Колектор підключають до пульсатору і кришці доїльного відра. При цьому молочним з'єднують шлангом патрубків на кришці доїльного відра і патрубків камери Іколектора. Камеру ІІ пульсатора шлангом змінного вакууму з'єднують з камерою ІV колектора. На вакуумний патрубок камери Іпульсатора надягають магістральний шланг, за допомогою якого доїльний апарат підключають до крана вакуум-проводу.

Робота доїльного апарату (мал. 11.4.). До підключення доїльного апарату до вакуумної системи у всіх камерах пульсатора, колектора і доїльного стакана встановлено тиск, рівний атмосферному.



Мал. 11.4. Схема взаємодії доїльного стакана, колектора, пульсатора та доїльного апарату «Волга»: а, б, в — такти смоктання, стиснення і відпочинку;

Iк — камера постійного вакууму колектора; IIк, IVк — камери змінного вакууму колектора; IIIк — камера постійного атмосферного тиску колектора; Iп — камера постійного вакууму пульсатора; IIп, IVп — камери змінного вакууму пульсатора; IIIп — камера постійного атмосферного тиску пульсатора; 1, 2 — межстінна і підсоскова камери; 3 — зворотний клапан.

Після підключення доїльного апарату в камері I пульсатора створюється вакуум.

Під дією потоку повітря клапан відкривається і вакуум проникає в камеру II пульсатора, а потім в камеру IV колектора і міжстінні

камери доїльних стаканів. В цей же час вакуум проникає в камеру зворотного клапана, в доїльне відро і в камеру I колектора. Так як в камері IV колектора підтримується вакуум, то його клапанна система піднімається вгору. В результаті цього камера I колектора з'єднується з камерою II. Вакуум з камери I проникає в камеру II і далі по молочному патрубку в підсоскову камеру доїльного стакана. Настає такт ссання (мал. 11.4., а).

У пульсаторі вакуум з камери II через канал проникає в камеру IV і, коли він досягне значення, близького до вакууму камери II, клапанна система піднімається вгору. Камера I відключиться від камери II, яка з'єднується з камерою III. Повітря, проникаючи з камери III в камеру II, потім по шлангу в камеру IV колектора і в міжстінні камери доїльних стаканів, стискає дійкову гуму і тим самим перериває виділення молока з соска. Настає такт стиску (мал. 11.4., б).

При цьому атмосферний тиск відновиться в камері IV колектора і клапанна система опуститься вниз. Камера II відключиться від камери I і з'єднується з камерою III, повітря з якої проникає в камеру II і далі по молочному патрубку в підсоскові камери доїльних стаканів. Настає такт відпочинку (мал. 11.4., в).

У пульсаторі в цей час атмосферне повітря з камери II поширюється в камеру IV. В кінці такту відпочинку камера IV пульсатора заповниться повітрям, клапанна система пульсатора опуститься вниз і цикл повториться.

При перевірці пружності соскової гуми слід пам'ятати, що не можна в одному доїльному апараті використовувати гуму, яка

відрізняється від іншої більш ніж на 15 % вакуумметричного тиску змикання. Більш стабільні експлуатаційні якості має соскова гума з верхньою межею тиску змикання 9 кПа.

Контрольні питання та завдання

1. Розкажіть, для чого призначений доїльний апарат?
2. Як влаштований доїльний апарат?
3. Як влаштований і працює доїльний стакан?
4. Як влаштований і працює колектор?
5. Як влаштований і працює пульсатор?
6. Як працює доїльний апарат?
7. Які значення частоти пульсації та величина вакууму при роботі доїльного апарата?

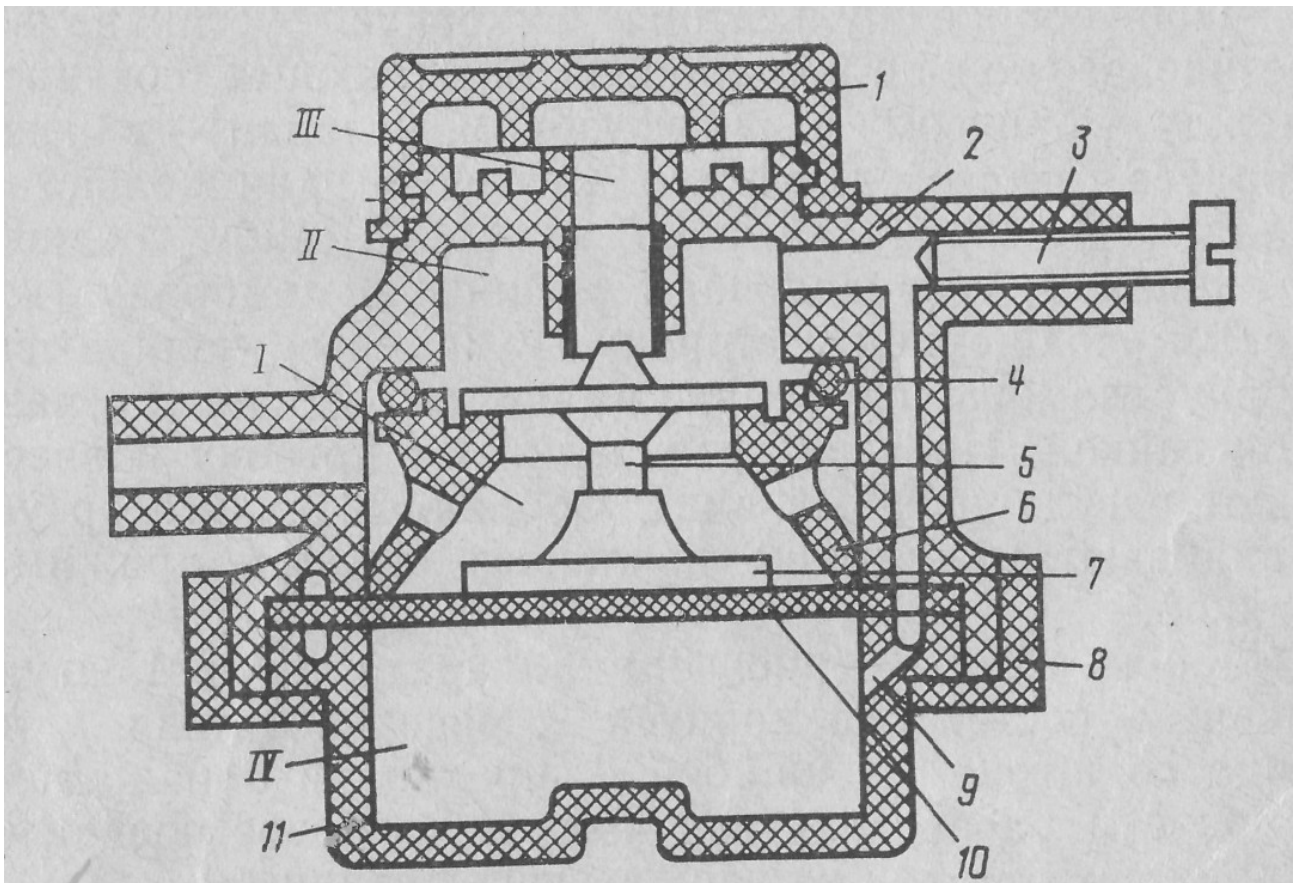
Доїльний апарат ДА-2М складається з доїльного відра з кришкою, пульсатора, колектора, чотирьох доїльних стаканів, гумових шлангів і патрубків. Він працює по двотактний цикл, тобто з чергуванням тактів — смокання, стиснення з підсмоктуванням повітря в колектор.

Доїльне відро виготовлено з алюмінію. Його місткість 19 л. Для перенесення відра і закріплення кришки на горловині відра є дужка. Для більшої стійкості і зручностей при зливі молока відро виготовлено у формі конуса.

Кришка відра штампована. На ній розташовані пульсатор і два патрубки: менший — для підключення трійника магістрального шланга, більший — для молочного шланга. Кришка має ручку з гачком для підвішування колектора і виступи для фіксації дужки відра при закріпленні кришки на доїльному відрі. Між відром і кришкою встановлюють гумову прокладку.

Пульсатор мембранного типу (мал. 11.5.) призначений для створення тактів сосання та стиснення. Працює він автоматично. Складається з кришки 1, корпусу 2 з двома патрубками, регулювального гвинта 3, прокладки 4, клапана 5, дифузора 6, шайби 7, накидної гайки 8, каналу 9, мембрани 10, корпусу 11 камери IV. Клапан пульсатора плаваючий, з мембраною не з'єднаний.

Пульсатор має чотири камери I-постійного вакууму розташована в кільцеподібному просторі всередині дифузора; II-змінного вакууму розташована над I. Вони з'єднані між собою широким каналом, перекривають нижньою площиною клапана; III — постійного атмосферного тиску (повітряна) розташована над II. Камери II і III з'єднані між собою каналом, який перекривається верхньою площиною клапана; IV — змінного вакууму (керуюча), розташована під камерою I і відділена від неї гумовою мембраною, на яку спирається клапан.



Мал. 11.5. Пристрій пульсатора доїльного апарата ДА-2М

1 — камера постійного вакууму; II, I V- камери змінного вакууму; III — камера постійного атмосферного тиску; 1 — кришка; 2 — корпус; 3 — регулювальний гвинт; 4 - прокладка; 5 -стрижень клапана; 6 — дифузор; 7 — шайба; 8 - натискна гайка; 9 - канал; 10 – гумова мембрана; 11 - корпус камери I.

Камери II і IV з'єднані між собою каналом 9, площа перерізу якого регулюють гвинтом.

Працює пульсатор апарату ДА-2М подібно пульсатору апарату «Волга». Перед підключенням апарату до вакуум-проводу у всіх камерах пульсатора нормальний атмосферний тиск. Як тільки апарат підключають до вакуум-проводу, в камері I створюється вакуум. У цей момент повітря в камері IV, розширюючись, тисне на мембрану, яка піднімає клапан вгору, і він відключає камеру II від камери III, але

з'єднує камеру I з камерою II. Внаслідок цього в камері II утворюється вакуум. По каналу 9 повітря відсмоктується з камери IV, і в ній створюється вакуум. Коли він досягне необхідного значення, рухома частина клапанної системи опуститься вниз. У цьому випадку камера III з'єднується з камерою II і повітря проникає по каналу в камеру IV.

Коли вона наповниться повітрям, клапанна система підніметься вгору, у результаті чого камера II буде відключена від камери III і з'єднається з камерою I. Далі цикл повториться. Частоту пульсації регулюють гвинтом. Вона повинна бути 80 ± 10 пульсів у хвилину.

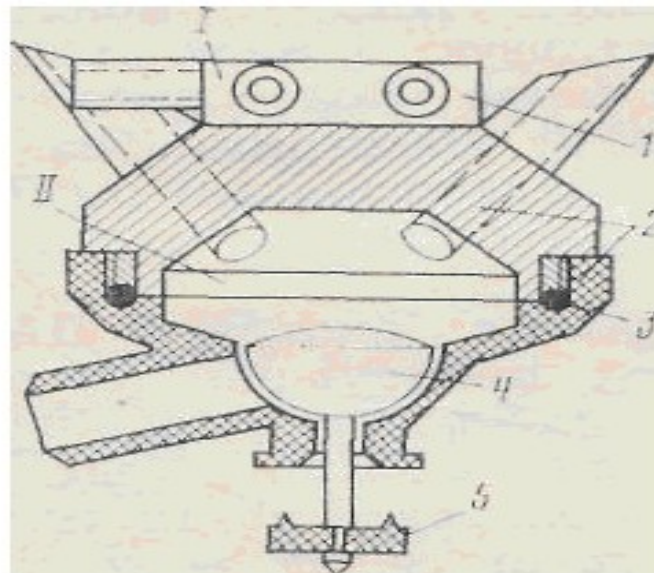
При складанні пульсатора в корпус встановлюють гумову кільце-прокладку, ущільнене з'єднання між корпусом і дифузором, клапан - гніздо корпуса, потім дифузор (виточкою для кільця-прокладки в бік II і III камер). Шайбу з'єднують з клапаном, встановлюють гумову мембрану (кільцевим потовщенням у бік IV камери), накладають корпус камери IV і притискають його до корпусу накидною гайкою. На верх встановлюють кришку і ввертають регульовальний гвинт. Зібраний пульсатор встановлюють на кришці доїльного відра і притискають гайкою.

Колектор (мал.11.6.) апарату ДА-2М двокамерний, складається з корпусу 2, розподільника 1, клапана зі штоком і шайбою 4, прокладки 3 і шайби 5. Корпус і розподільник мають різьбові з'єднання. Корпус виготовлений з нержавіючої сталі.

Колектор має дві камери: I-розподільчу, II - молочну. Від розподільної камери відходять п'ять патрубків: центральний з'єднаний з камерою II пульсатора, а решта гумовими трубками з'єднані з міжстінними камерами доїльних стаканів.

Від молочної камери, розташованої в корпусі, відходить п'ять патрубків, з них один молочним з'єднаний шлангом з патрубком на кришці доїльного відра, а решта гумовими трубками з'єднані з підсосковими камерами доїльних стаканів. Кінці молочних патрубків колектора, що відходять від корпусу, мають косий зріз, що забезпечує відключення вакууму в доїльних стаканах при опущеному їх положенні. Це виключає підсмоктування повітря і коливання вакууму в системі при надіванні склянок на соски.

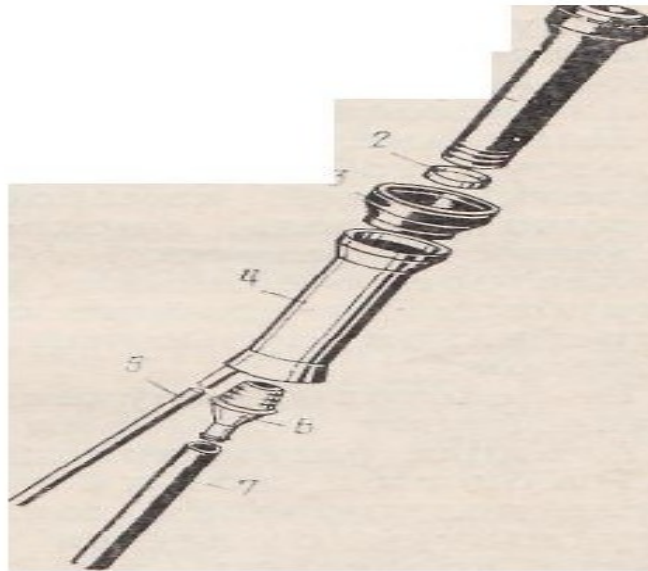
В колектор встановлений клапан, який використовують в якості молочного крана, а при спаданні склянок з вимені корови він автоматично відключає доїльні стакани від колектора, тим самим запобігає засмоктування механічних забруднень в колектор. Для поліпшення режиму доїння і більш швидкого видалення молока з колектора і молочного шланга через колектор засмоктується невелика кількість повітря.



Мал. 11.6. Пристрій колектора доїльного апарата ДА-2М:

I- розподільна камера; II-молокозборнакамера; 1- повітродозподільник; 2 — корпус; 3 — прокладка; 4 — клапан; 5—

шайба.



Мал 11.7 Конструкція доїльного стакана апарату ДА-2М:

1 -соскова гума; 2- монтажне кільце; 3 - верхня манжета; 4 -корпус склянки;5- трубка змінного вакууму; 6 -оглядового конус; 7 -молочна трубка.

Для цього на шайбі зроблені три виступи, а в самому корпусі колектора під шайбою дві невеликі прорізи. Повітря, засмоктуваний через цей проріз і через щілину між корпусом і шайбою, проштовхує швидко молоко з колектора і молочного шланга.

При доїнні бортики шайби повинні бути відігнуті, а при промиванні їх необхідно загинати за борт корпусу колектора.

Доїльний стакан (мал.. 11.7.) складається з корпусу 4, верхній манжети 3 (у деяких конструкціях і нижній манжети), соскової гуми 1, оглядового конуса 6, монтажного кільця 2, молочної трубки 7 і трубки 5 змінного вакууму, що з'єднують склянку з колектором.

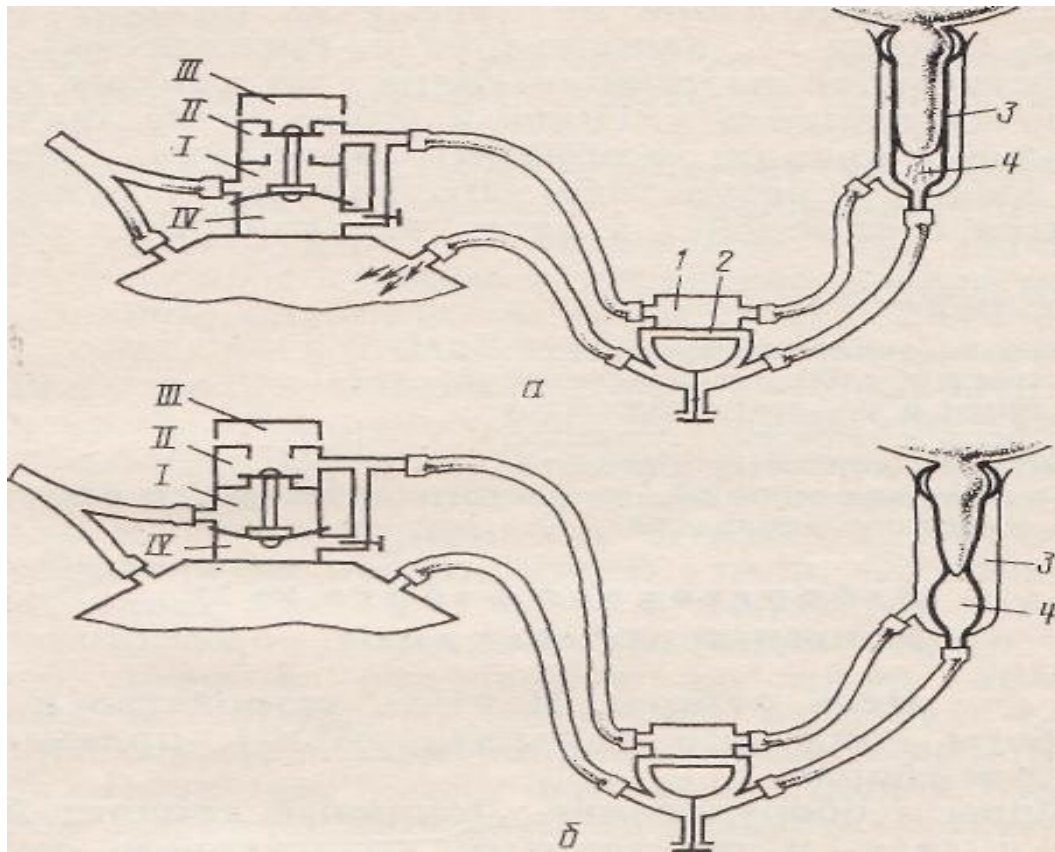
При розбиранні склянки виймають оглядового конус із соскової гуми, потім виймають дійкову гуму з корпусу, знімають монтажне кільце, молочні і повітряні гумові трубки.

При складанні склянки монтажне кільце надягають на дійкову гуму до позначки на монтажному стержні вставляють її в корпус, розтягують і вставляють оглядового конус. Надягають молочний і повітряний патрубків і приєднують склянку до колектора.

Доїльні стакани підключають до колектора таким чином, щоб міжстінні камери з'єдналися з розподільною камерою, підсоскові - з молочної. У свою чергу, розподільну камеру з'єднують шлангом з камерою II пульсатора. Молочну камеру колектора з'єднують молочним шлангом з великим патрубком на кришці відра. Магістральним шлангом з трійником пульсатор і відро з'єднують з вакуум-проводом.

У деяких випадках доїльні апарати ДА-2М комплектують склянками іншої конструкції, пристрій яких розглядається в лабораторній роботі 12.

Робота доїльного апарату (мал.11.8.). Після підключення доїльного апарату до вакуум-проводу вакуум створюється в доїльному відрі, молочної камері колектора і в підсоскових камерах склянок. Одночасно з цим створюється вакуум у камері I пульсатора. Знаходиться в цей час в камері IV пульсатора повітря, розширюючись, тисне на мембрану, яка, прогинаючись у напрямку камери I, піднімає клапан колектора вгору.



Мал.11.8. Схема взаємодії доїльного стакана, колектора, пульсатора та доїльного апарата ДА-2М

а — такт ссання; б — такт стиснення; I-камера постійного вакууму; II, IV -камери змінного вакууму; III- камера постійного атмосферного тиску; 1,2,3,4 — повітророзподільні, молокосборна, межстенна і подсосковакамери.

В результаті цього камера II відключиться від камери III і з'єднається з камерою I, що призведе до створення вакууму в камері II пульсатора, повітряному шлангу, розподільній камері колектора і міжстінний простір доїльних стаканів. Настане такт смокання (11.8, а).

Одночасно з цим повітря буде відсмоктувати з камери IV пульсатора та, коли в ній вакуум досягне певного значення, за рахунок тиску повітря з камери III в бік камери II клапан опуститься

вниз. Камера II відключиться від камери I і з'єднається з камерою III, з якою повітря проникне в камеру II, розподільник колектора і міжстінні камери доїльних стаканів. Настане такт стиснення (11.8, б).

Повітря в пульсаторі по каналу з камери II проникне в камеру IV, заповнить її і, долаючи тиск, що діє на клапан зверху з камери II (так як робоча площа клапана в тому випадку значно менше площі мембрани), мембрана підніме клапан вгору, в результаті чого камера II пульсатора з'єднається з камерою I і знову настане такт сосання.

Контрольні питання

1. Як влаштований доїльний апарат ДА-2М?
2. Як влаштований і працює доїльний стакан?
3. Як влаштований і працює колектор?
4. Як влаштований і працює пульсатор?
5. Як працює доїльний апарат?
6. Які значення нормальної частоти пульсації і вакууму при роботі доїльного апарата?

Доїльний апарат АДУ-1 випускають двох модифікацій: двох - і трьохтактний.

Апаратами двотактного виконання комплектують доїльні установки ДАС-2Б, АДМ-8, УДА-8А «Тандем», УДА-16 «Ялинка», УДА-100 «Карусель» і УДС-ЗА модифікацій 02, 03, 10, 11.

Апаратами АДУ-1 трьохтактного виконання комплектують установки АД-100А і УДС-ЗА модифікацій 01, 04 09.

Доїльний апарат АДУ-1 складається з чотирьох доїльних стаканів, колектора, пульсатора, гумових шлангів і патрубків. В установках, при доїнні на яких молоко збирають у переносне відро, в комплект

доїльного апарату входить і сама доїльне відро. В установках, на яких при доїнні молоко збирають у молокопровід, в комплект доїльного апарату входить суміщений кран-ручка для одночасного підключення доїльного апарату до вакуум - і молокопроводам.

Доїльний *стакан* (мал.11.9.) складається з корпусу-гільзи і дійкової гуми з патрубком. Корпус-гільза виготовлена з нержавіючої сталі. Соскова гума виготовлена як одне ціле з молочним патрубком. В її конструкції слід розрізняти панчіх — частина дійкової гуми, надіваємої на сосок вимені і молочний патрубок, що полегшує розбирання і складання доїльного стакана. При складанні дійкову гуму поміщають в гільзу так, щоб перший кільцевої буртик на молочному патрубку виходив з отвору склянки. В процесі використання необхідно стежити за на тягненням сосковою гумою. При ослабленні її витягують на наступний ущільнювальний буртик, а потім і на третій. Якщо при зборі склянки і установці соскової гуми на третій буртик натяг не забезпечується, то її замінюють новою.

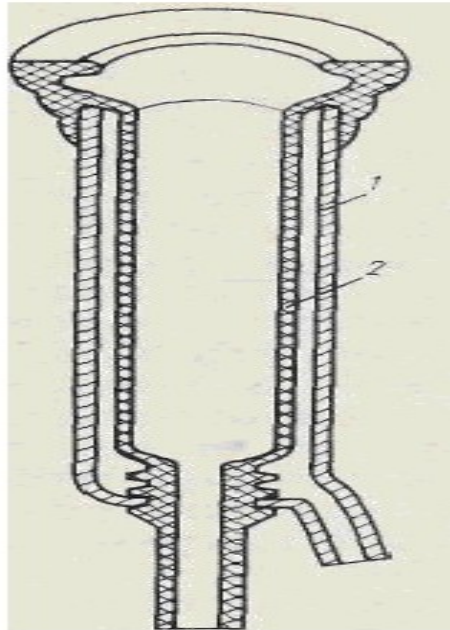
Колектор призначений для збору молока доїльних стаканів. Він складається з розподільника 1, корпусу 2, прокладки 3, підстави 5, клапана зі стрижнем 4, фіксуєчій шайби 6, шплінта 7.

Двотактний колектор (мал. 11.10.) має дві камери: I-розподільна і II-молокосборна.

Відмітні особливості двотактного колектора АДУ-1 від колектора ДА-2М: збільшено обсяг молочної камери, основу якої зроблено з прозорого матеріалу. Це дає можливість спостерігати за процесом доїння; змінена конструкція шайби клапана, що спрощує переклад

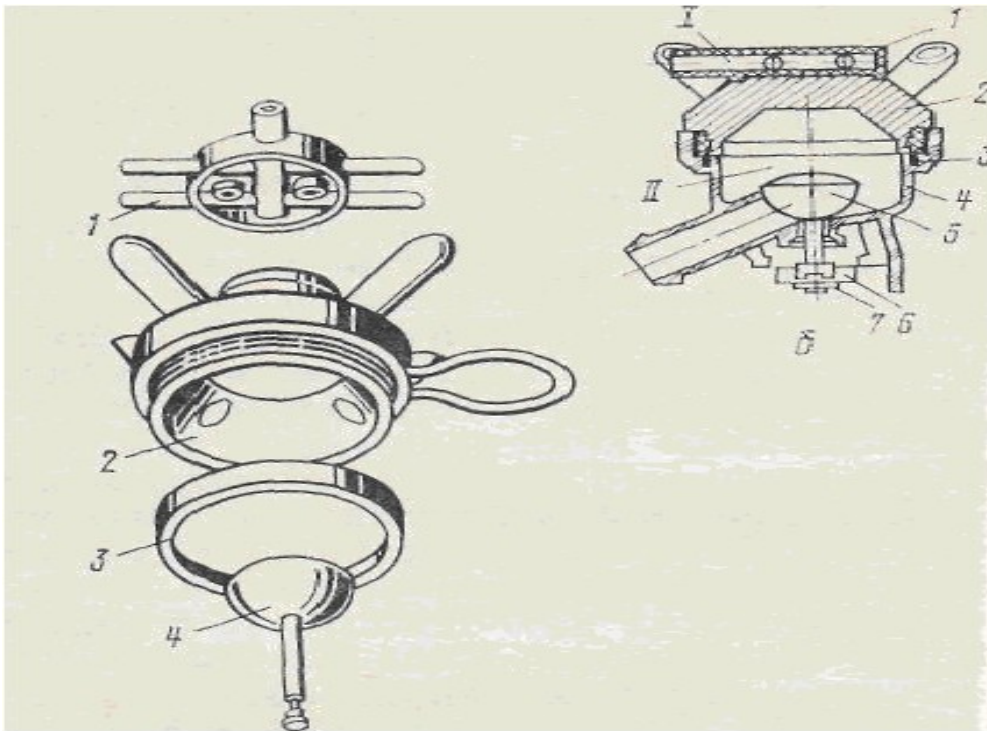
апарату з положення «Доїння» в положення «Промивання», і навпаки.

Трьохтактний колектор (мал. 11.11.) має чотири камери: I - постійного вакууму; II- молокозборна (змінного вакууму); III - повітряна (постійногоатмосферного тиску); IV - розподільна (змінного вакууму).



Мал.11.9. Пристрій доїльного стакана апарату АДУ-1

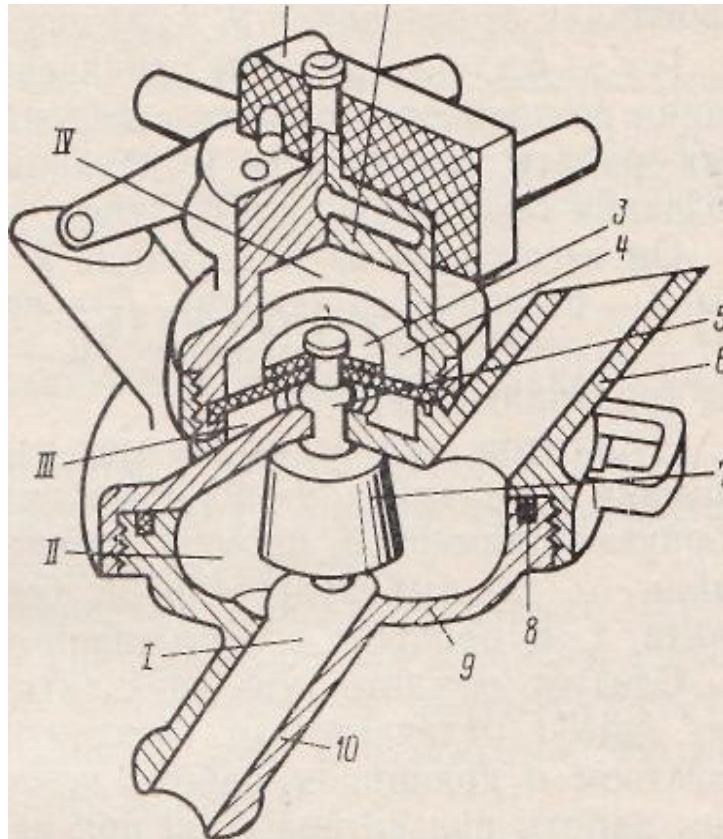
: 1 - корпус; 2 - сосковая гума.



Мал. 11.10. Пристрій двухтактного колектора апарату АДУ-1
 а - складальні одиниці колектора; б - конструкція колектора;
 I - розподільна камера; II- молокосборна камера; 1 - розподільник;
 2 - корпус; 3 - прокладка; 4- клапан; 5 - підстава; 6 - шайба; 7 - шплінт.

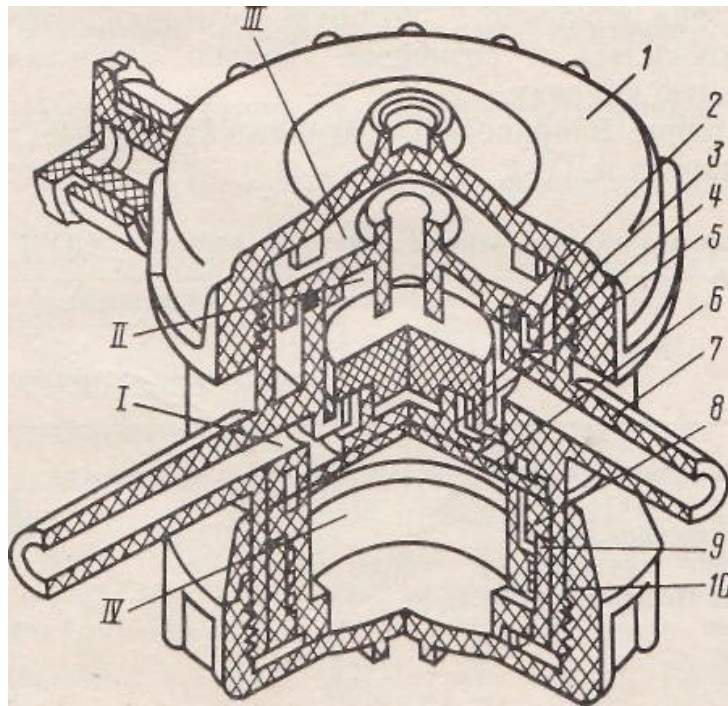
На кришці розподільчої камери розташований кран-клапан 1 для підключення і відключення колектора і доїльних склянок від вакууму.

Принцип роботи трьохтактного колектора апарату АДУ-1 аналогічний роботі колектора апарату «Волга».



Мал. 11.11. Пристрій трехтактного колектора доїльного апарату АДУ-1:

I - камера постійного вакууму; II- молокозбірна камера змінного вакууму; III - камера постійного атмосферного тиску; IV - розподільна камера змінного вакууму; 1 - клапан відключення колектора від вакууму; 2 - розподільник; 3 - шайба притискна; 4 - мембрана; 5 - стрижень клапана; 6 - корпус; 7 - клапан; 8 - прокладка; 9 - підстава; 10 - молочний патрубок.



Мал. 11.12. Пристрій пульсатора доїльного апарату АДУ-1

I— камера постійного вакууму; II, IV — камери змінного вакууму;
 III — камера атмосферного тиску; 1,10 - верхня і нижня гайки;
 2 - прокладка; 3 – кришка; 4 — клапан; 5 -обойма; 6 -мембрана;
 7 - корпус; 8 -камора; 9 - кільце.

Трьохтактний колектор складається з клапана 1 відключення колектора від вакууму, шайби притискної 3, корпусу 2 розподільної камери, мембрани 4, стрижня 5 клапана, молочних патрубків 6 з косими зрізами, що відходять від корпусу колектора, клапана 7, прокладки 8, підстави 9, молочного патрубка 10.

Пульсатор (мал.11.12.) призначений для перетворення постійного вакууму в змінний, необхідний для роботи колектора і доїльних стаканів і для створення такту ссання і стиснення.

Він виготовлений з пластмаси і має чотири камери: I- постійного вакууму, II-змінного вакууму, III-атмосферного тиску, IV -змінного вакууму (керуюча).

Пульсатор складається з верхньої гайки 1, прокладки 2, кришки 3, клапана 4, шайби-обойми 5, мембрани 6, корпусу 7, камери 8, проміжного кільця 9, нижній гайки 10. Даний пульсатор не має регулювального гвинта, тобто працює з постійною частотою пульсації.

Слід пам'ятати, що двотактний доїльний апарат АДУ-1 відрізняється від трьохтактного не тільки пристроєм і принципом роботи колектора, але і режимом роботи пульсатора. Так, при роботі в двотактному апараті пульсатор повинен забезпечувати 70 ± 8 пульсів у хвилину. Частоту пульсації забезпечують дросельна канавка в кільці 9, яку виготовляють з високою точністю, і гумове кільце ущільнююче дросельну канавку.

В таблиці 2 наведені технічні дані доїльного апарату АДУ-1.

. Основні технічні дані доїльного апарату АДУ-1

Показник	Виконання	
	двухтактне	трьохтактне
Рабочійвакуумметричний тиск, кПа		
	46	53
Частота пульсації, хв ⁻¹		
	70±8	60±5
Співвідношення тривалості тактів		
Відтривалості пульсу, %		
смоктання	66	66
стиснення	34	16
відпочинок	—	18
Довжина робочої частини(панчохи)		
Соскової гуми,мм	150	150

Вакуумметричний тиск, при
Якому замикаються протилеж-
ні стінки панчохисоскової гуми
у зібраному доїльному стакані, кПа 4...9 4...9

Контрольні питання

1. Яка будова і робота пульсатора апарату АДУ-1? В чому його відмінність від пульсаторів апаратів «Волга» и ДА-2М?
2. Які значення робочого вакуума і частоти пульсації апарату АДУ-1 в двух-і трьохтактном виконанні?
3. Яке должно бути положення клапанів двух- и трьох тактних колекторів перед началом доєння, при доєнні, при снятти доїльних стаканов зосків і при промивке?

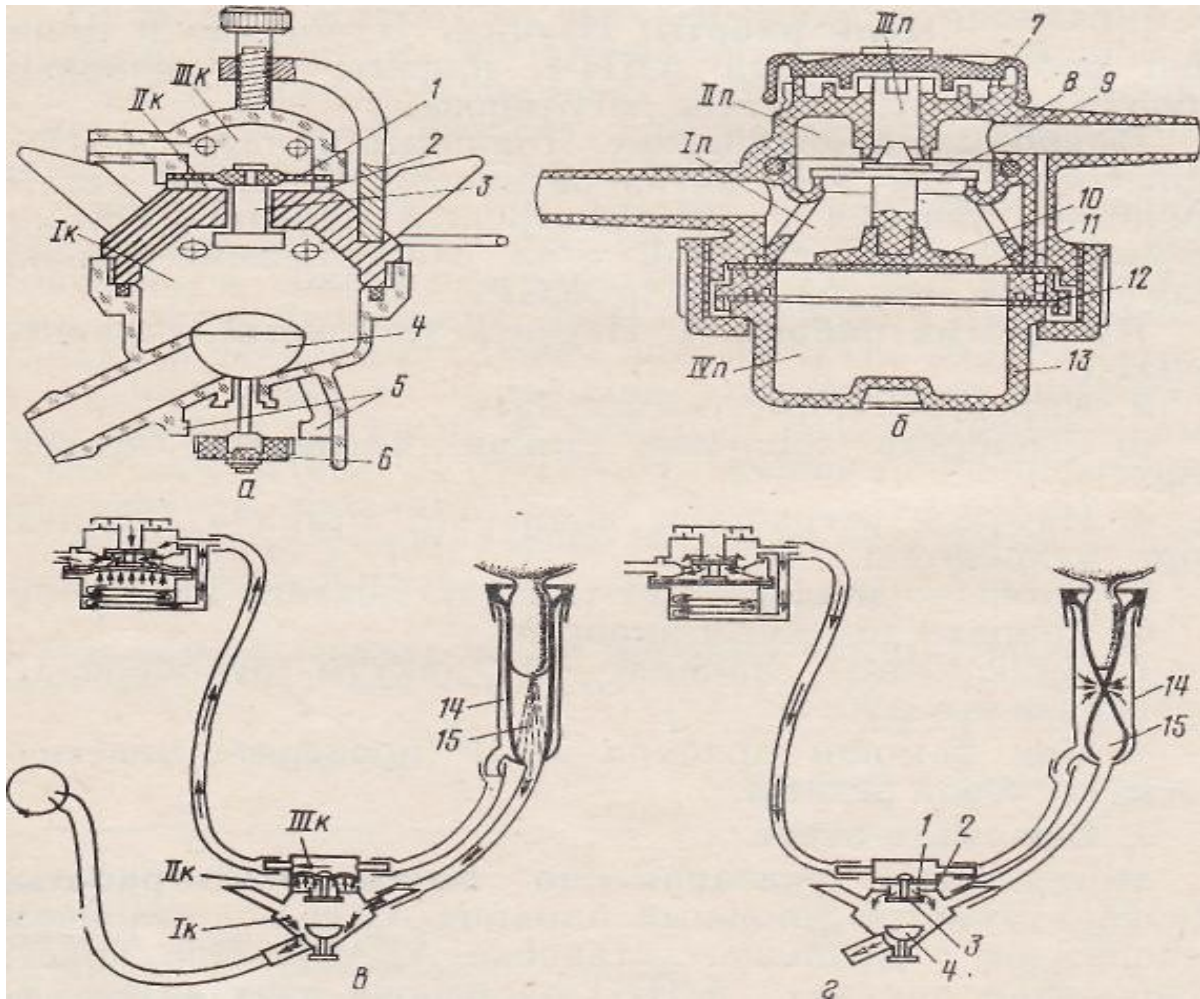
Нізковакуумний доїльний апарат АДН-1 в основному використовують в доїльній установці АДМ-8. При конструюванні апарату АДН-1 за основу взято двотактний апарат ДА-2.

Доїльний апарат АДН-1 складається з чотирьох доїльних стаканів, колектора, пульсатора, шлангів і патрубків і ручки-крана для одночасного підключення апарату до вакуум і молокопровод.

Доїльні стакани апарату АДН-1 такі ж, як і у апарату АДУ-1, а колектор і пульсатор відрізняються по конструкції від інших типів.

Колектор апарату АДН-1 (мал.11.13, а) трикамерний. Нижня камера І к-молокосборная. Її обсяг у порівнянні з камерою колектора апарату ДА-2 збільшений до 86 см³ (майже в 1,5 рази), що сприяє стабілізації вакууму в підсоскову камерах доїльних стаканів в такті смоктання. Середня камера ІІ до - повітряна. Вона з'єднана з атмосферою. Верхня камера ІІІ к

розподільна.



Мал. 11.13. Пристрій доїльного апарату АДН- 1

а — конструкція колектора; б — конструкція пульсатора; в — схема роботи — такт ссання; г — схема роботи — такт стиснення;
Iк — молокозборная камера; IIк, IIIк — повітряні камери;
IIIк — розподільна камера; Iп, IIп — камери постійного і змінного вакууму; IVп — керуюча камера; / — мембрана колектора; 2 — отвір;
3 — повітряний клапан; 4 — молочний клапан; 5 — кронштейн;
6 — шайба; 7 — кришка; 8 — корпус; 9 — клапан пульсатора;
10 — опорна шайба; 11 — мембрана пульсатора; 12 — проміжне кільце з дроселем; 13 — корпус камери IVп; 14, 15 — межстенная і подсосковая камери.

Камера Пк з'єднана з камерою Ік каналом, перекривають клапаном 3. Від камери Пк як в і докремлена гумовою гнучкою мембраною 1, з якою з'єднаний клапан, що закриває і відкриває канал, що з'єднує камери Іі Пк. Камера Пк з'єднана з міжстенними камерами доїльних стаканів і з другою камерою пульсатора.

Пульсатор апарату АДН-1 (мал. 11.13., б) на 81 % уніфікований з серійним пульсаторами ДД4-1 і відрізняється від нього відсутністю регулювального гвинта і наявністю між корпусом пульсатора і корпусом 7 камери Іуп проміжного кільця 6 зі щілинним дроселем і гумовою прокладкою. Дросель забезпечує постійну частоту пульсації вакууму.

Особливість пристрою колектора впливає на роботу всього апарату. При впуску повітря з камери 1к в /к в такті стиску знижується вакуум в підсоскових камерах доїльних стаканів до 8...10,5 кПа, що забезпечує відпочинок сосків, швидко просувається молоко з колектора і молочного шланга в молокопровід, що сприяє стабілізації вакууму в доїльному апараті і поліпшення режиму доїння.

Робота *доїльного апарату* АДН-1 (малрис. 11.14, в, г.). Вакуум з камери Пп пульсатора проникає в розподільну камеру Пк колектора і в міжстенні камери доїльних стаканів 8. Одночасно в колекторі під дією тиску повітря з камери Пк мембрана 1 прогнеться вгору, підніме клапан 3, який перекриє канал, що з'єднує камери Ік і Пк. Тоді вакуум з молокопроводу через молочний шланг пошириться в камеру Ік колектора, а з неї в підсоскові камери доїльних стаканів. Настане такт сосання.

При зміні режиму в камері Пп пульсатора (вакууму на повітря)

повітря із камери ІІп пульсатора проникне в камеру ІІк колектора і міжстінні камери доїльних стаканів. Настане такт стиснення.

В цей час в колекторі тиск на мембрану з боку камер ІІк і Ік урівноважиться. За рахунок тиску повітря з камери Ік у бік Ік клапан опуститься вниз і канал, що з'єднує камери Ік і Ік, відкриється і через нього повітря проникне в підсоскові камери 15 доїльних стаканів, знижуючи вакуум до 8...10,5 кПа, що сприяє відновленню нормального кровообігу, порушеного в такті смоктання.,

При машинному доїнні молоко з сосків відсмоктується під дією вакууму. Одночасно з молоком по кровоносних судинах до кінчика соска підсмоктується кров. Сосок молоком не переповнюється, так як воно виливається через отвір у сосці в подсоскову камеру доїльного стакана. Кровоносні судини при цьому замкнуті і переповнюються кров'ю, що викликає їх розрив і захворювання вимені. Використання апарату АДН-1 усуває ці небажані явища.

Контрольні питання

1. Як влаштований і працює пульсатор апарату АДН-1?
2. Як влаштований і працює колектор апарату АДН-1?
3. Як працює доїльний апарат АДН-1?
4. Які значення вакууму і частота пульсації при роботі апарату АДН-1?

Пульсатор стимулюючого доїльного апарату АДС

Дослідження показали, що випускаються доїльні апарати не відповідають фізіологічним вимогам організму тварин. Тому вчені

розробили новий двотактний доїльний апарат АДС, стимулює рефлекс молоковіддачі. В його конструкції використані складальні одиниці серійних апаратів ДА-2М «Майга» і АДУ-1: доїльні стакани, колектор, шланги, патрубки.

Пульсатор, задає необхідний режим роботи доїльного апарата, що складається з двох блоків, об'єднаних в одному корпусі. Один з цих блоків являє собою низькочастотний пульсатор, що працює з частотою 60 пульсів у хвилину (1 Гц), другий — високочастотний, що працює з частотою 600...700 пульсацій в хвилину (10...12 Гц).

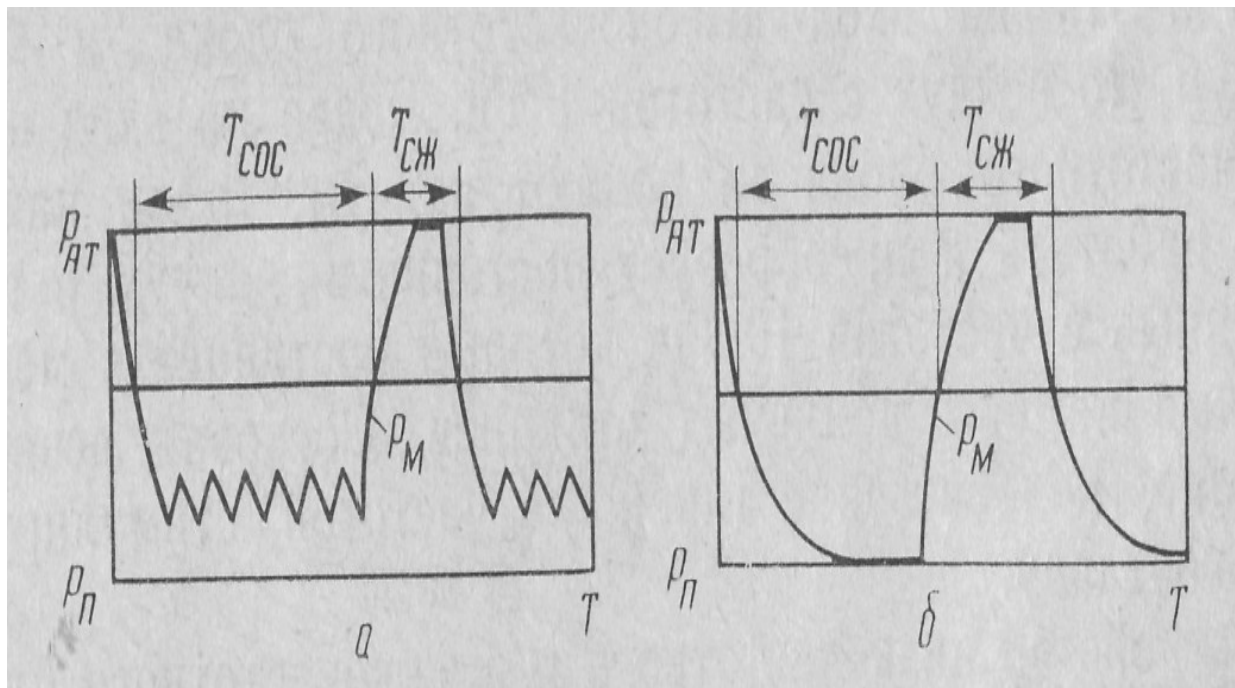
Низькочастотний пульсатор забезпечує видоювання молока з вимені. Високочастотний за рахунок швидких коливань соскової гуми створює роздратування соска подібно ефекту, виконуваного телям при смоктанні, в результаті чого забезпечується більш повне видоювання молока і знижується шкідливий вплив вакууму на сосок.

Під час такту сосання в міжстінні камери доїльних стаканів надходять імпульси змінного вакууму (рмал.11.14.), за рахунок чого стінки соскової гуми коливаються з частотою 10 ± 1 Гц і амплітудою 1. .2 мм. Ці коливання передаються на соски тварини і стимулюють рефлекс молоковіддачі. При цьому імпульси змінного тиску знижують рівень вакууму в міжстінних камерах доїльних стаканів відносно вакууму підсоскових камер, за рахунок чого створюється полустиснений режим роботи соскової гуми під час такту сосання.

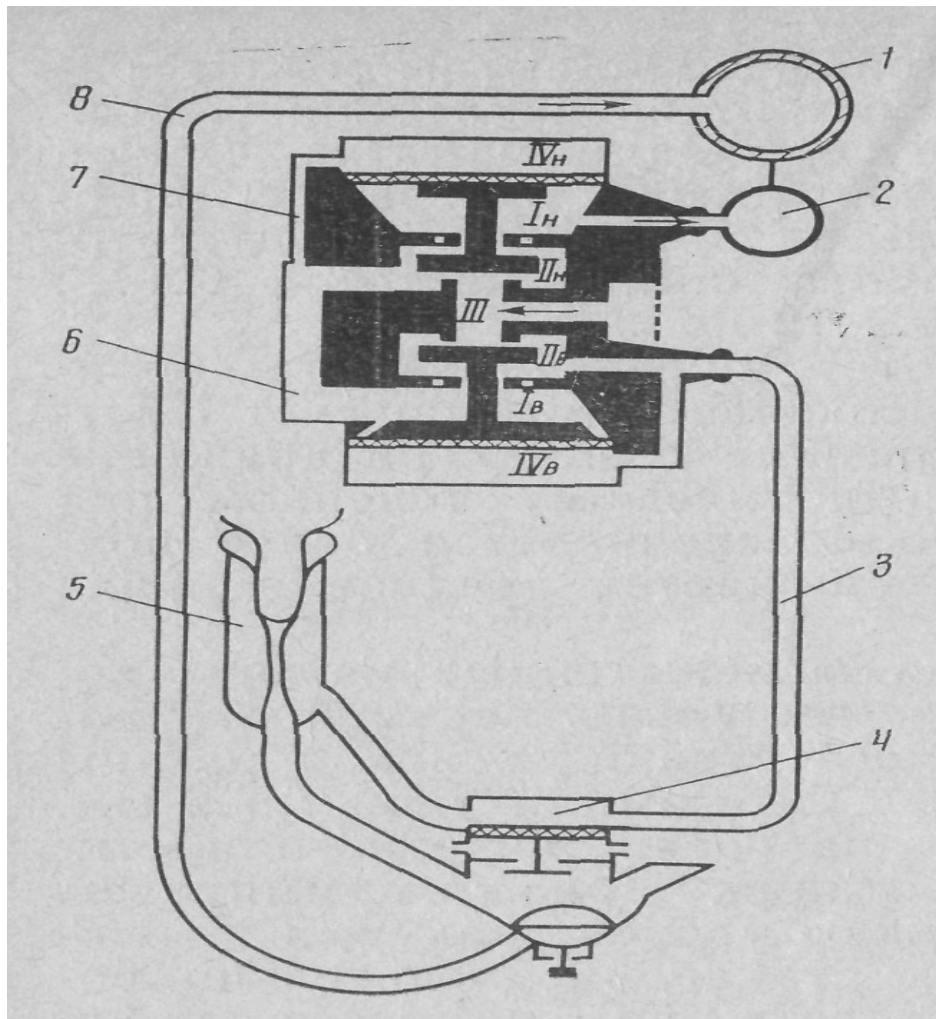
На малюнку 11.15. наведена схема пульсатора АДС.

Низькочастотний блок складається з камер: Ін постійного вакууму; ІІн змінного вакууму; ІVн керуючої. Високочастотний блок складається з камер: І н змінного вакууму, в якій повітря і вакуумзмінюються з

частотою роботи низковакуумного блоку пульсатора; IIв — змінного вакууму підвищеної частоти (10 Гц); IVв — керуючої. Камера III — загальна низькочастотного і високочастотного блоків.



Мал. 11.14.. Осцилограми зміни тиску в міжстінних камерах доїльних стаканів апаратів АДС (а):
 P — атмосферний тиск; P — вакуум в подсосковой камері; P — зміна тиску в міжстінній камері; $T_{\text{сво}}$, $T_{\text{сж}}$ — такти смоктання і стиснення.



Мал.11.15. Пристрій доїльного апарату АДП-1 зі здвоєним пульсаторами:

I н, II н — камери постійного і змінного вакууму; II I — загальна повітряна камера; IV н, IV в — керуючі камери; Ib, II в — вхідна і вихідна камери; / — молокопровід; 2 — вакуум-провід; 3 — шланг змінного вакууму; 4 - колектор; 5 - доїльний стакан; 6,7 — канали-дроселі високочастотного і низькочастотного блоків; 8 — молочний шланг.

Робота пульсатора. Низькочастотний блок штуцером під'єднують до вакуум-проводу, а вихід II н — до входу високочастотного блоку Ib. Вихід високочастотного блоку II в шлангом змінного вакууму під'єднують до розподільній камері колектора і до міжстінний

камерах доїльних стаканів.

В камеру Ін подають постійний вакуум, а з його виходу Пн на вхід високочастотного блоку Ів — то вакуум, то повітря з частотою 1 Гц. Коли на вхід високочастотного блоку Ів подають у вакуум, то він починає працювати і перетворює постійний вакуум в змінний з частотою 10 Гц, який надходить в міжстінні камери доїльних склянок. Соскова гума починає коливатися з такою ж частотою, стимулюючи молоковіддачу.

Пристрій низькочастотного і високочастотного блоків пульсатора АДС майже однаково. Відмінність полягає тільки в пристрої кілець, що визначають частоту пульсації, а також опор клапанів.

Кільце, яке має більш коротку і широку канавку, встановлюють у високочастотному блоці, який розташований з боку малого штуцера. Кільце, має довгу і більш вузьку канавку, встановлюють із боку великого штуцера, канавкою назовні — в бік накидних гайок.

Опору більшого діаметра встановлюють у високочастотному блоці, тобто з боку малого штуцера; меншого діаметра — у низькочастотному блоці, з боку великого штуцера. Великим штуцером пульсатор підключають до вакуумної системи, а малим — до колектора доїльного апарату.

Нормальна робота доїльного апарату АДС зі здвоєним пульсаторами забезпечується в молокопроводі при вакуумі 47...49 кПа, а у вакуум-проводі — 50...52 кПа.

У разі зворотного перепаду вакууму відбувається неповне видоювання корів, так як соскова гума в такті смокання буде перебувати в стислому стані. Тому значення вакууму слід перевіряти

контрольним вакуумметром як на початку, так і наприкінці робочих ділянок вакуум - і молокопроводу при включених в роботу всіх доїльних апаратів. Співвідношення тактів апарату АДС становить: смоктання — 72%, стиснення — 28%. Маса підвісної частини апарату 2,9...3,1 кг, витрата повітря апаратом $2,3 \pm 0,02 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Контрольні запитання та завдання

1. У чому полягає особливість конструкції здвоєного пульсатора апарату АДС?
2. Яка частота пульсацій низькочастотного і високочастотного блоків?
3. Як підключають здвоєний пульсатор в систему доїльного апарата?
4. Назвіть відмінності в пристрої деталей низькочастотного і високочастотного блоків.

Лабораторна робота №12

Доїльні агрегати зі збором молока у переносні відра

Мета роботи. Вивчити будову, принцип роботи окремих агрегатів і складальних одиниць. Придбати навички по підготовці їх до роботи та у виконанні технічного обслуговування.

Прилади і обладнання. Доїльний агрегат ДАС-2Б (АД-100А) або його фрагменти, зразковий вакуумметр, навчальні плакати, інструкція з експлуатації агрегату, рулетка, рівень, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

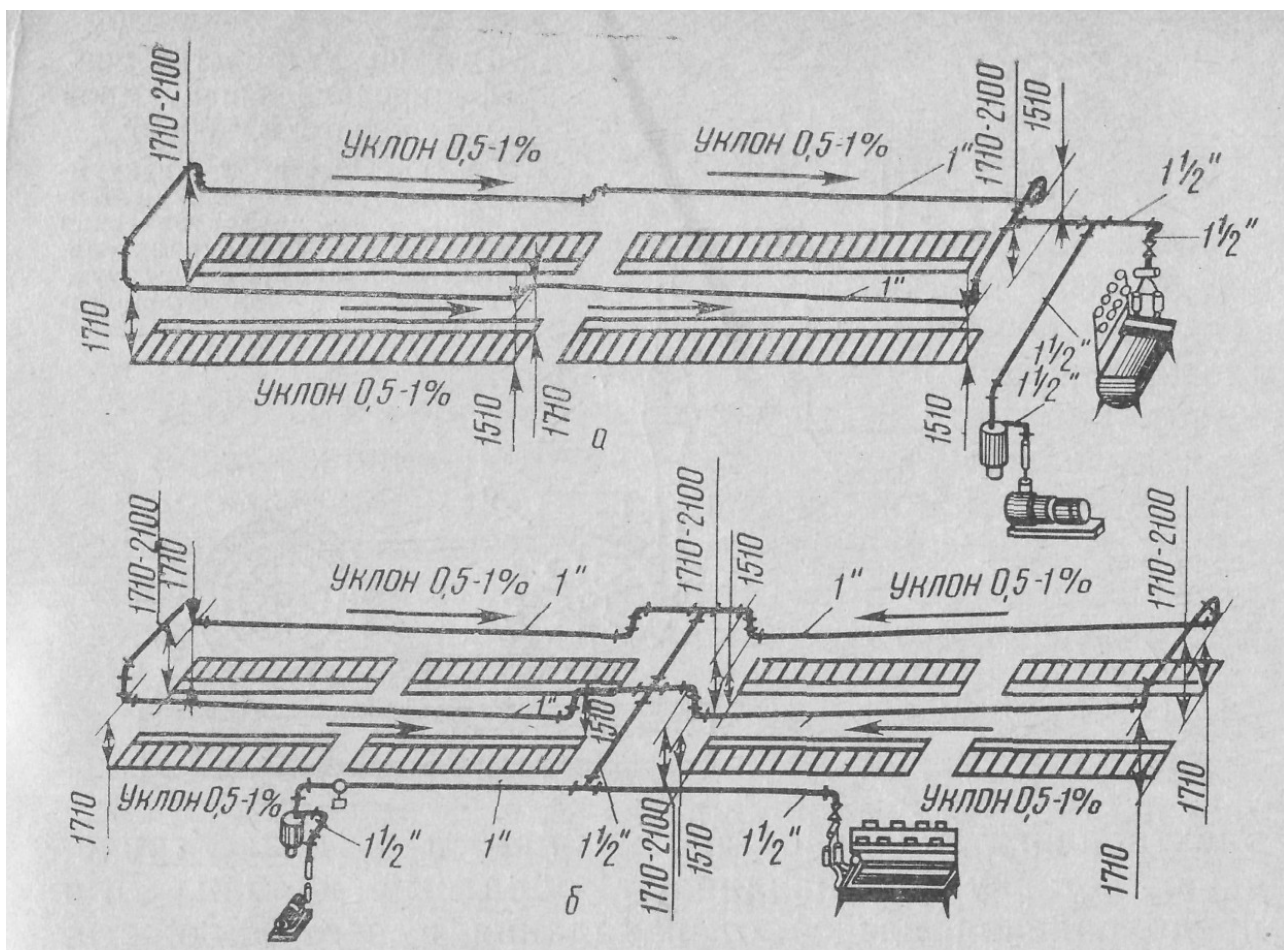
- .1. Вивчити схему розміщення устаткування доїльного агрегату в корівнику і в підсобних приміщеннях.

2. Вивчити взаємнерозташування і кріплення обладнання (вакуум-насос, електродвигун, діелектрична вставка, вакуум-балон, вакуум-регулятор, вакуумметр) в вакуум-насосному приміщенні.
Ознайомитися з градуванням вакуумметрів і оволодіти навичками перекладу показань вакуумметрів з мм рт. ст. або кгс/см² в кПа.
3. Визначити протяжність трубопроводу в корівнику, його умовний прохід, характер монтажу, визначити ухил у бік насоса, використовуючи для цього рівень і рулетку.
4. Звернути увагу на місце і характер установки на вакуум-трубопроводі кранів для підключення доїльних апаратів і клапанів (кранів) для спуску конденсату.
5. Намалювати схему встановлення доїльного агрегату.
6. Вивчити пристрій і роботу установки для промивання доїльних апаратів і кришок доїльних відер: воронок, пульсоусилителя, пульсатора, опорожнителя, вакуумного крана. Звернути увагу на взаємодію при роботі опорожнителя з пульсоусилителем і пульсаторами, а також на роботу перемикача опорожнителя при зливі робочої рідини. Намалювати схему установки для промивання доїльних апаратів і схему пульсоусилителя.
7. Вивчити пристрій і принцип роботи вакуум-насоса та визначити його продуктивність за допомогою індикатора КИ-4840.
8. Привести схему уніфікованої вакуумної установки УВУ-60/45.
9. Відповісти письмово на контрольні питання.
10. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи. Стационарний

доїльний агрегат ДАС-2Б монтують в корівнику на 100 голів з боксовим, так і з торцевим розташуванням машинного блоку і мийного приміщення (мал.12.1.). У машинному відділенні встановлюють вакуумну установку, діелектричну вставку з зворотним клапаном, вакуум-балон, вакуум-регулятор і вакуумметр.

Приміщення машинного відділення повинно бути чистим, світлим і провітрюваним. Температура взимку в ньому не повинна падати нижче 5°C . Її висота має бути не менше 2,5 м. Підлога повинна мати тверде покриття. У підлозі під вакуум-балоном повинен бути трап для видалення конденсату і промивної води в каналізацію.



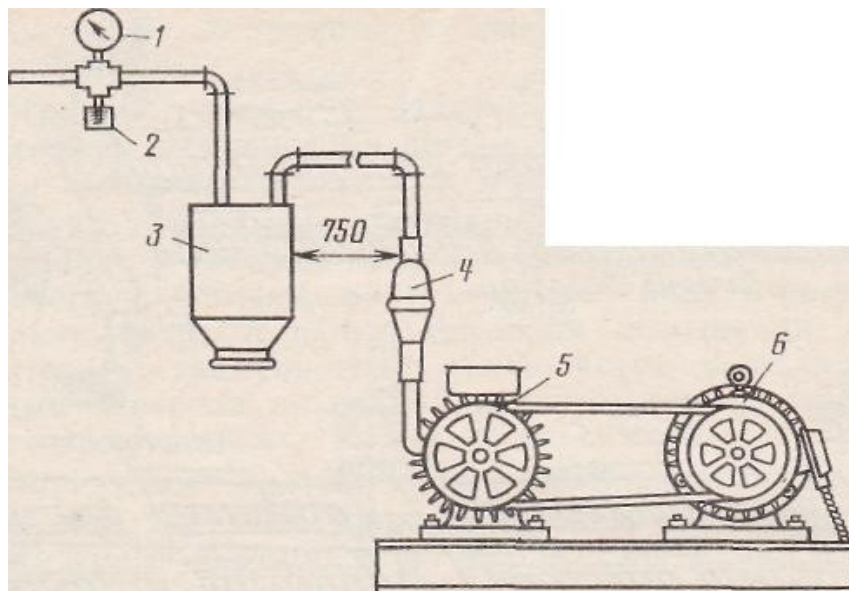
Мал. 12.1. Схема монтажу доїльного агрегату ДАС-2Б чи АД-100 при розташуванні машинного блоку: а, б — в торці і в середині корівника.

Одна зі стін повинна бути зовнішньою для скорочення довжини вихлопних труб.

Приміщення вакуум-насосної не може прилягати безпосередньо до стіни приміщення для корів, щоб шум від роботи насоса не турбував тварин під час доїння.

Доїльні установки комплектують уніфікованою вакуумною установкою УВУ-60/45 (мал.12.2.). Вона складається з вакуум-насоса та електродвигуна, змонтованих на металевій основі. Привід насоса здійснюється через клинопасову передачу. В залежності від діаметрів ведучого і веденого шківів і потужності електродвигуна, з яким працює насос, він може розвивати продуктивність 45 або 60 м³/год. Нижче наведені основні технічні дані УВУ-60/45.

З метою виключення поломок і пошкоджень насоса від зворотного обертання ротора при виключенні електродвигуна і зупинці насоса в діелектричну вставку встановлюють зворотний клапан.



Мал. 12. 2. Пристрій уніфікованої вакуумної установки УВУ-60/45:
1 — вакуумметр; 2 — вакуум - регулятор; 3 — вакуум-балон;

4 — дієлектрична вставка з запобіжним клапаном; 5 — вакуум - насос;
6 — електродвигун.

Для запобігання насоса від потрапляння до нього рідини, а також для вирівнювання розрідження у вакуумній лінії між нею і насосом встановлюють вакуум-балон; для регулювання вакууму — вакуум-регулятор; для контролю вакууму — вакуумметр.

Вихлопна труба вакуум-насоса не повинна мати більше двох поворотів. Кінець вихлопної труби через зовнішню стінку виводять за межі будівлі.

При роботі вакуум-насосів виникають сильні шуми. Для їх зменшення рекомендують в місці виходу через стінку вихлопну трубу укладати на підкладку з пористої гуми, а отвір навколо труби в стіні закладати мінеральною або азбестовою ватою.

Основні технічні дані УВУ-60/45

Номінальна продуктивність, м ³ /год	45	60
Частота обертання ротора насоса, хв ⁻¹	1220	1430
Система змащення Фітільними, загальна для підшипників і робочої порожнини насоса		
Масило при температурі навколишнього середовища:		
10 °С	Масло індустріальне И-12А,	И-20А
вище 10 °С	Масло дизельне вище ДС-11	ДС-8

Номинальна потужність електродвигуна, кВт	3	4
Частота обертання ротора електродвигуна, хв ⁻¹	1430	1430

Вакуум-балон не повинен знаходитися над насосом і електродвигуном. Між насосом і вакуум-балоном має бути встановлена діелектрична вставка. Вантаж вакуум-регулятора не повинен торкатися стіни.

Діелектричну вставку встановлюють на всмоктуючому патрубку між вакуум-насосом та вакуум-балоном. Вона виключає можливість поширення напруги по вакуум-трубопроводу до місць підключення доїльних апаратів та іншого обладнання у випадку пробою ізоляції електродвигуна, який приводить насос в роботу.

Вакуум-балон — невеликий резервуар, в який зверху вмонтовані два трубчасті косинця для з'єднання з вакуум-трубопроводом і насосом. У нижній частині баллона шарнірно кріплять кришку. Після пуску насоса за рахунок вакууму, що утворився в балоні, кришка щільно закривається. Після відключення насоса вакуум в балоні падає і кришка авідкривається сама

Вакуум-регулятор служить для підтримки вакууму в заданих межах при будь-якому числі працюючих доїльних апаратів. Регулятори бувають різних типів. Найпростіший з них складається з корпусу, ввернутого в тройник трубопроводу, клапана і вантажу. Для впуску повітря всередину системи у корпусі є два отвори. Встановлюють вакуум-регулятор на потрібне значення вакууму збільшенням або зменшенням вантажу при 8...12 одночасно працюючих апаратів.

При відключенні одного або декількох доїльних апаратів кількість повітря, що поступає зменшується, і його недолік компенсується надходженням через клапан вакуум-регулятора. Це здійснюється наступним чином. При підвищенні вакууму у вакуум-проводі підніметься клапан, відкриє отвори і впусить необхідну кількість повітря. Після зниження вакууму до заданного значення клапан закриється.

Вакуумметр служить для вимірювання та контролю вакууму всистемі. Межі допустимого вакууму прийнято вказувати на шкалі циферблата приладу червоними пограничними лініями. Шкали циферблата вакуумметрів градуують або в міліметрах ртутного стовпа, чи в кілограмах сили на квадратний сантиметр, або в кілопаскалях ($735,6 \text{ мм рт. ст.} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 98,06 \text{ кПа}$).

Вакуум-провід в корівнику повинен бути прокладений вздовж годівниць над стійлами на відстані 400 мм від передньої кромки з ухилом 0,5...1% в бік вакуум-насоса на висоті 1800...1600 мм. В найнижчих точках повинні бути встановлені клапани для спуску конденсату. На вакуум-проводі на два суміжні стійла встановлюють один кран (під кутом 30° в гору від горизонталі) для підключення доїльних апаратів.

Кронштейни-опори вакуум-проводу всередині корівника встановлюють на відстані один від одного не більше ніж 3000 мм (3 м). Для вакуум-проводу використовують оцинковані труби діаметром 1...1,5" на різьбових з'єднаннях.

Установку для промивання та дезінфекції доїльних апаратів монтують в окремому, непрохідному приміщенні. Стіни облицьовані

кахелем або покривають вологостійкою фарбою. Висота приміщення повинна бути не менше 2,5 м. У приміщенні підводять водопровід холодної та гарячої води або ж встановлюють водонагрівач УАП-200 (або УАП-400). Для швидкого видалення води підлогу роблять з ухилом до трапу, за допомогою якого змивні води спускають у каналізацію. В кімнаті повинно бути хороше природне або штучне освітлення.

Контрольні питання

1. Які вимоги пред'являють до приміщення, в якому монтують вакуум-насосний агрегат?
2. Для чого призначена діелектрична вставка і де її встановлюють?
3. Як перевести показання вакуумметрів у мм рт. ст., в кгс/см² і в кПа?
4. На якій висоті розташовують вакуум-провід над годівницями і над проходами?
5. Який ухил вакуум-проводу і в яку сторону він повинен бути?
6. Які вимоги пред'являють до приміщення, в якому монтують установку для промивання та дезінфекції апаратів?

ВИВЧЕННЯ ПРИСТРОЯ, РОБОТИ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОТАЦІЙНОГО ВАКУУМ-НАСОСА

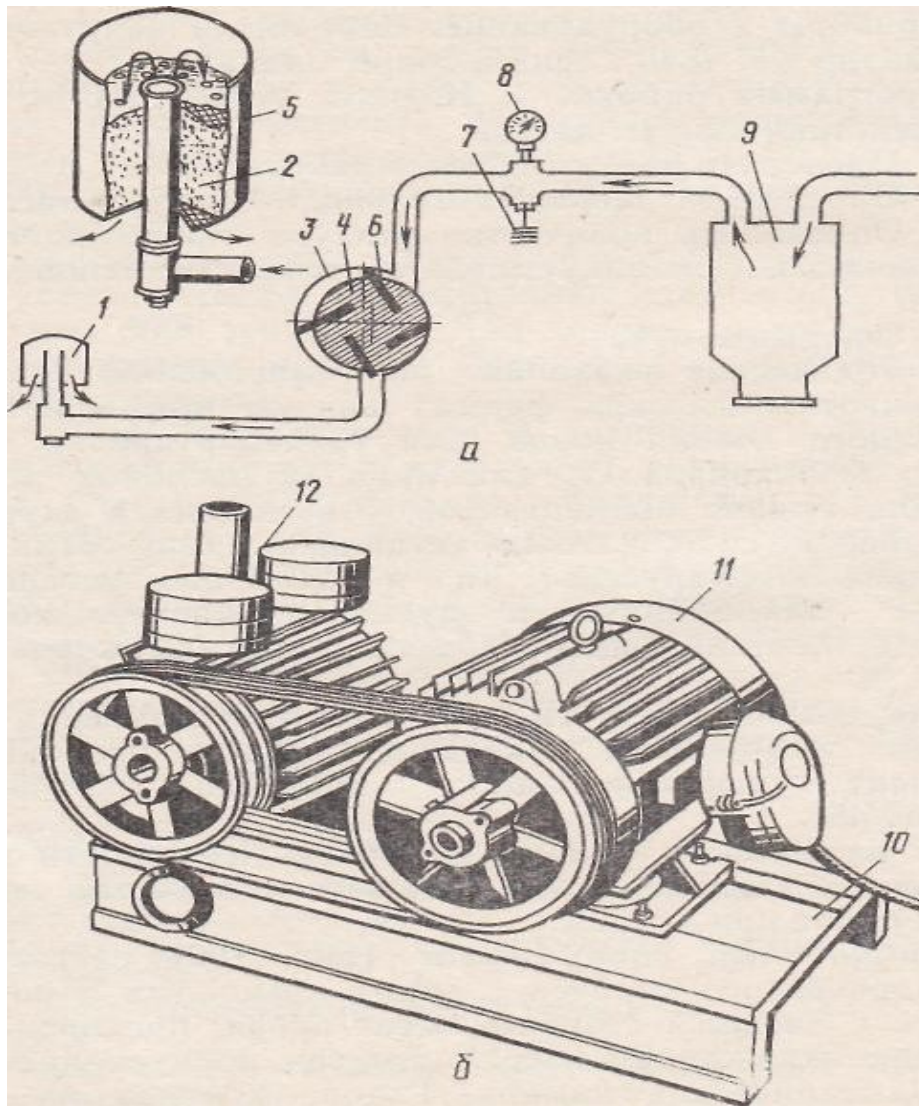
На тваринницьких фермах вакуум застосовують для машинного доїння корів, для транспортування молока молокопроводом, для приводу заслінокдозаторів для видачі концентратів, відкривання і закривання дверей на доїльних установках типу «Тандем», «Ялинка»

і «Карусель», а в доїльних установках ДДМ-8 — для підняття і опускання ділянок молокопроводу, які перетинають кормові проходи корівника, і т. д.

Для створення вакууму в доїльних установках застосовують ротаційні вакуумні насоси, що входять в комплект уніфікованих вакуумних установок УВУ-60/45.

Від надійності роботи і продуктивності вакуум-насосів залежать своєчасність і якість виконання робіт при доїнні.

Ротаційний вакуум-насос (мал. 12.3.) складається з циліндричного корпусу з двома кришками і ротора. Корпус з зовнішньої сторони має ребра, призначені для охолодження насоса. У середині корпусу знаходиться циліндрична камера. Ротор укріплений на валу і розташований ексцентрично стосовно циліндричної камери. В роторі є чотири поздовжніх канавки, розташовані під кутом до радіусу (тангенціально). У пази вставлені текстолитові лопатки. Вал обертається в підшипниках, установлених у кришках, закривають циліндричну камеру з торців. Третьові частини (текстолитові лопатки і підшипники) змащуються маслом, яке надходить з маслянки через фітелі. Витрата масла регулюють зміною числа ниток в фітилях.



Мал. 12.3. Схема уніфікованої вакуумної установки УВУ-60/45:
 а - схема установки; б - взаємне розташування вакуум-насоса і
 електродвигуна;; 1, 5 - глушники; 2 - скловата; 3 - корпус
 ротаційного вакуум-насоса; 4 - ротор; 6 - лопатки; 7 - вакуум-
 регулятор; 8 - вакуумметр; 9 ~ вакуум-балон; 10 - рама;
 11 - електродвигун; 12 - маслянка.

Необхідна умова нормальної роботи вакуум насоса - щільне прилягання лопаток до стінок циліндра корпусу. В процесі експлуатації насоса мінімальні зазори між стінками циліндра і лопатками забезпечуються своєчасним технічним обслуговуванням (мастилом і очищенням поверхні) і попередженням попадання

всередину насоса пилу і вологи і т. п.

Несвоєчасна або недостатнє змащення призводить до швидкого зносу внутрішньої частини корпусу і деталей ротора. Корпус вакуум-насоса особливо сильно зношується в місцях, прилеглих до всмокиуючого і вихлопного вікнам. Кришки корпусу зношуються в місцях зіткнення з обертовими деталями. Ротор зношується з торцевої і зовнішньої поверхонь, а також в пазах для лопаток. При зносі корпусу більш ніж на 0,25 мм, кришок корпусу на 0,2, ротора з торця на 0,2 і в пазах на 0,1 мм продуктивність насоса знижується на 25%. У цьому випадку насос підлягає заміні на новий або відремонтований, а зносився - ремонту.

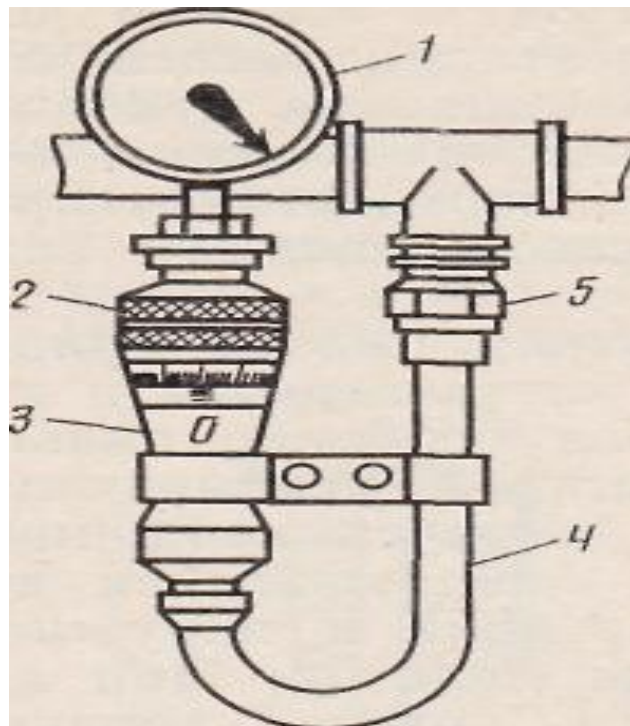
Робота вакуум-насоса. При обертанні ротора лопатки під дією відцентрових сил то занурюються в пази, то виходять з них, притискаючись до внутрішньої поверхні циліндра корпусу. При цьому внаслідок ексцентричного розташування ротора в циліндрі лопатки забезпечують зміну обсягу камери між двома сусідніми лопатками.

У момент руху лопаток зверху вниз обсяг камери збільшується і повітря засмоктується в неї з вакуум-балона. У момент підходу повітря до вихлопного вікна обсяг камери зменшується, чому повітря стискається і викидається в атмосферу через вихлопну трубу і глушник.

Для запобігання вакуум-насоса від потрапляння в нього рідини, а також для вирівнювання пульсуючого вакууму і контролю розрідження у вакуумній магістралі між нею і вакуум-насосом встановлюють вакуум-балон, вакуум-регулятор і вакуумметр.

З метою виключення поломок і пошкоджень вакуум-насоса від швидкого зворотного обертання ротора при виключенні електродвигуна встановлюють предохранитель- зворотний клапан.

Ротаційні вакуум-насоси працюють плавно, мало вібрують, не вимагають масивних фундаментів, рівномірно відкачують повітря, швидкохідні. Їх недолік — підвищена чутливість до порушення нормальних зазорів.



Мал. 12.4. Пристрій індикатора КИ-4840:

1 — вакуумметр; 2 — барабан; 3 — корпус індикатора; 4 — труба;
5 — сполучна гайка.

При вакуумі 48 ... 51 кПа насос подає 60 або 45 м³/год повітря в залежності від установки шківів при частоті обертання ротора електродвигуна 1420 хв⁻¹

Орієнтовна продуктивність (м³/год) вакуум-насоса

$$Q=q_{уд}z k_3$$

де $q_{уд}$ — приблизний витрата повітря одним доїльним апаратом. При доїнні в відра $q_{уд}=1,68$ м³/год, при доїнні в молокопровід — 3,4 м³/год; z — кількість доїльних апаратів установки; k_3 — коефіцієнт запасу подачі насоса (2,5...3).

Так, продуктивність вакуум-насосів для доїльної установки ДАС-2Б при восьми працюючих апаратах повинна бути 35...40 м³/год, для агрегат АДМ-8 при восьми доїльних апаратах -70. . .80, а при 12 апаратах -100. . .122 м³/год.

Фактичну подачу вакуум-насосів визначають індикатором КИ-4840 (мал.12.4.). Для цього на випробувальному стенді прилади підключають безпосередньо до всмоктуючої патрубку насоса.

При виконанні лабораторної роботи індикатор КИ-4840 підключають до системи насоса і трубопроводу, змонтованого у відповідності зі схемою, зображеної на малюнку 12.5.

Приклад 1. Визначити продуктивність насоса за допомогою індикатора КИ-4840.

Цей прилад дає змогу вимірювати продуктивність насосів від 1 до 70 м³/год. Індикатор складається з вакуумметрів, корпусу, барабана, повітропроводу і наконечника для підключення до вакуум-проводу. На корпусі знаходиться шкала для відліку цілих умовних одиниць витрати повітря, яка має градуювання від 0 до 5. На барабані приладу нанесена шкала, по якій відраховують десяті і соті частки умовних одиниць витрати повітря. На вакуумметрі позначена червона ризка, відповідна робочого вакууму, рівному 52 кПа.

Роботу виконують у такій послідовності:

включають вакуум-насос і протягом 10...15 хв його розігрівають

(температура нагріву корпусу не повинна перевищувати температуру навколишнього повітря більш ніж на 80 °С);
навішують на вакуум-регулятор додатковий вантаж, щоб уникнути підсмоктування повітря через нього;
індикатор КИ-4840 наконечником приєднують до досліджуваної системи;
обертають барабан КИ-4840 і встановлюють його на поділі 5 шкали корпусу, що відповідає максимальній продуктивності;
відкривають кран 6 і закривають кран 8;
при прогрітому насосі обертанням барабана обмежують надходження повітря в систему і встановлюють за вакуумметру вакуум 52 кПа.
Повітря надходить у насос тільки через індикатор;
знімають показники за шкалами на корпусі і барабані з точністю до сотих часток;
отримане значення множать на постійну індикатора, яка дорівнює 20.
Це і буде продуктивність насоса.
Наприклад, при робочому вакуумі 52 кПа на корпусі буде відзначена 1, а на барабані— 0,72. Загальні показання будуть $1,72 \times 20 = 34,4$ м³/год.

Орієнтовні дані порівнюють з даними, зазначеними в паспорті.
За нормами зниження продуктивності насоса порівняно з паспортними даними не повинно бути більше 25 %;
отримані дані фактичної продуктивності насоса порівнюють з розрахунковими даними і на основі порівняння приймають рішення про ремонт насоса, його заміні, встановленні другого.

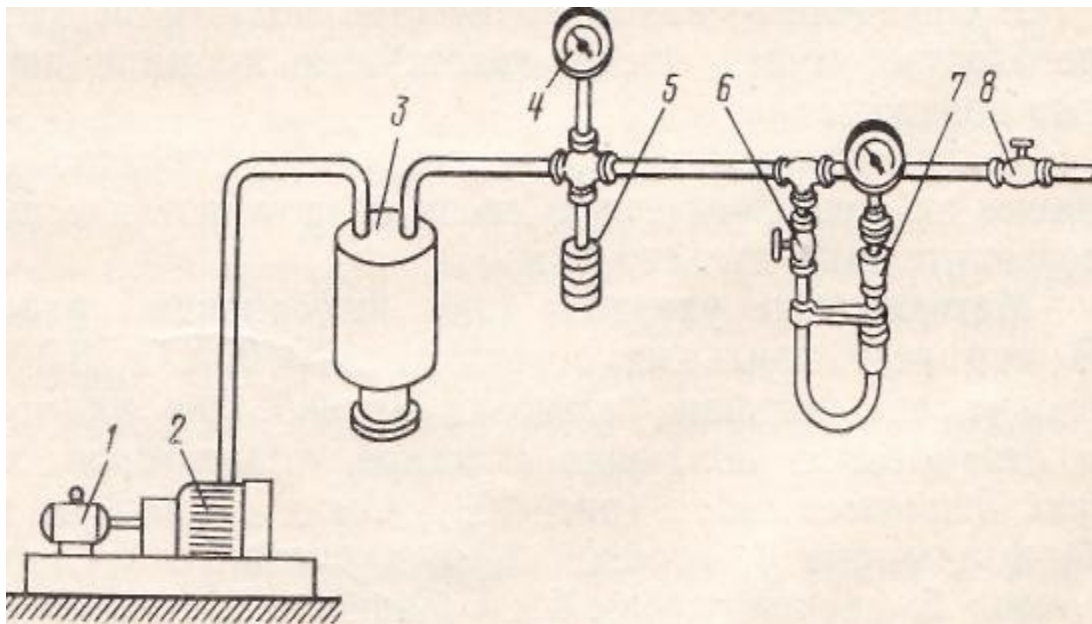
Приклад 2. Визначити кількість повітря, що проходить через

нещільності вакуумної системи.

Роботу виконують наступним чином:

визначають продуктивність насоса в послідовності, викладеній раніше; закривають усі крани на вакуум-трубопроводі;

відкривають крани 6 і 8 (див. мал. 12.5.) і визначають продуктивність насоса при підключеному вакуум-трубопроводі.



Мал. 12.5. Схема установки для визначення подачі вакуум-насоса:

1 — електродвигун; 2 — вакуум-насос; 3 — вакуум-балон;
4 — вакуумметр; 5 — вакуум-регулятор; 6 — кран; 7 — індикатор КИ-4840; 8 — кран.

Частина повітря буде надходити через нещільності вакуум-трубопроводу і показання індикатора будуть менше. Наприклад, свідчення на корпусі будуть дорівнюють 1, а на барабані — 0,49. Загальні показання будуть 1,49. Провівши розрахунок, отримаємо: $1,49 \times 20 = 29,8 \text{ м}^3/\text{год}$. Різниця між першим виміром (без вакуум-трубопроводу) і другим (з трубопроводом) і складе кількість повітря,

що проходить через нещільності з'єднань вакуум-проводу: $34,4 - 29,8 = 4,6 \text{ м}^3/\text{год}$

Продуктивність вакуум-насоса і кількість повітря у вакуум-проводі визначають тричі.

Контрольні запитання

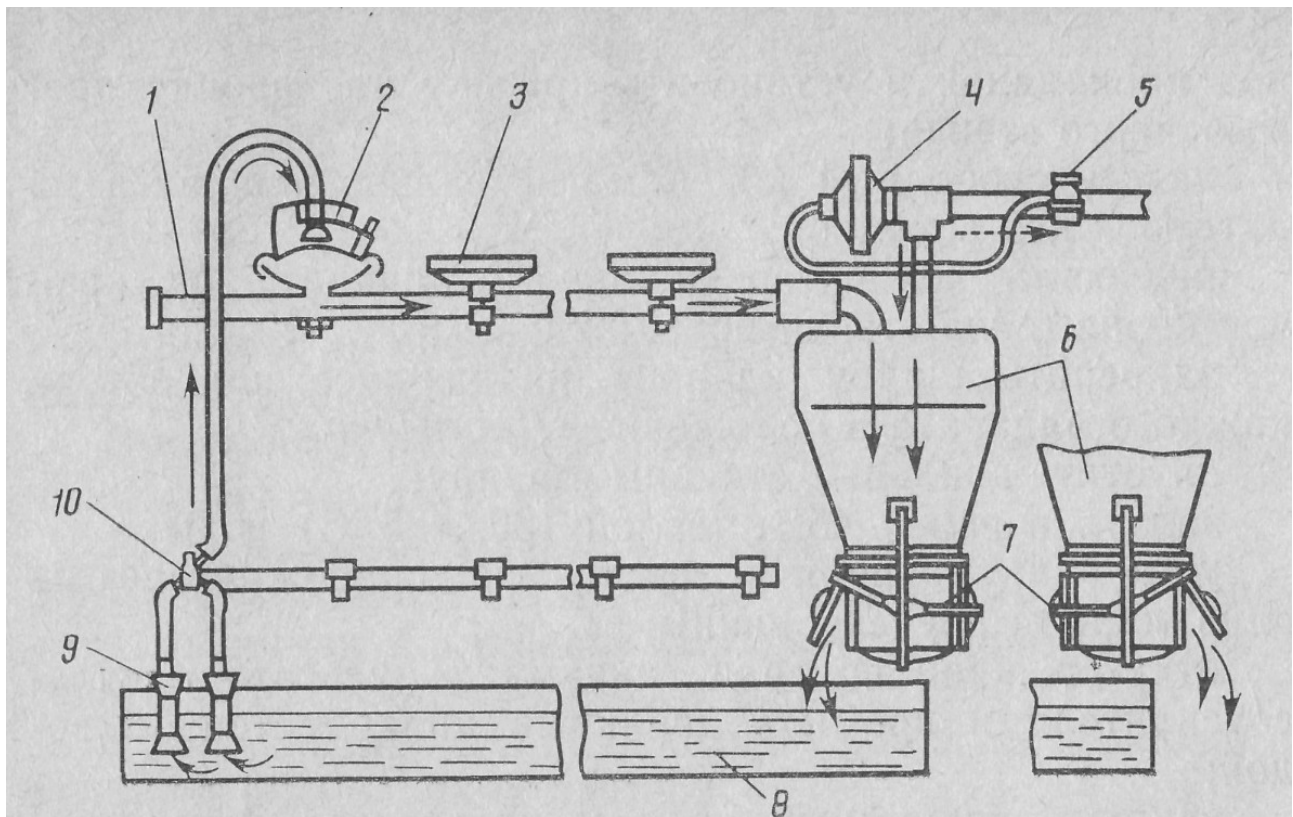
1. Як влаштований індикатор КИ-4840?
2. Як визначити продуктивність вакуум-насосів?
3. Як визначити фактичну продуктивність вакуум-насоса за допомогою індикатора КИ-4840?
4. Як визначити кількість повітря, що проходить через вакуум-провід?

ПРОМИВНИЙ СТЕНД ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДАС-2Б (АД-100)

В комплект доїльних агрегатів АД-100А і ДАС-2Б входить спеціальна установка — стенд для промивання та дезінфекції доїльних стаканів, колекторів, кришок доїльних відер (мал.12.6.). Стенд складається з труби колектора 1, воронки 3, пульсоусилителя 4, пульсатора 5, опорожнителя 6 з рамкою-перемикачем 7, 8 ванни.

Для промивки доїльного апарату кришку 2 доїльного відра встановлюють на воронку 3 і закріплюють дужкою. Колектор апарату 10 підвішують на гачок. Клапани колекторів встановлюють у положення «Промивання», доїльні стакани опускають у ванну, заповнену миючою рідиною. Магістральний шланг приєднують до заглушки під воронкою.

Пульсатор 5, працюючи з частотою 12. . .15 пульсів у хвилину, включає пульсоусилитель 4, який по черзі підключає опорожнитель то до вакууму, то до повітря.



Мал. 12.6.Схема стенду промивання доїльних апаратів в доїльних установках ДАС-2Б і АД-100А:

1 — трубопровід холодної води; 2 — кришка доїльного відра;
3 — воронка; 4 — пульсоусилитель; 5 — пульсатор; 6 —
опорожнитель; 7 — рамка-перемикач; 8 — ванна; 9 — доїльні
стакани; 10 — колектор.

Коли опорожнитель підключений до вакууму, то миюча рідина засмоктується в доїльні стакани, проходить через колектор, молочний шланг і в воронку, змиваючи залишки молока, і збирається в опорожнителе. Коли опорожнитель підключений до повітря, відкривається клапан опорожнителя і рідина через нижній шлюзовий затвор виливається або у ванну для повторного використання, або

повз ванни у каналізацію. Перемикання шлюзових затворів на злив рідини здійснюється рамкою 7.

Після закінчення доїння оператор, прийшовши в мийне відділення, повинен виконати наступні операції:

- вимити доїльний апарат зовні чистою теплою водою (30 ± 5 °C);
- зняти кришку з доїльного відра, промити порожнину під прокладкою і встановити кришку на воронку промивного станду;
- надіти вільний кінець магістрального шланга на патрубок під воронкою;
- підвісити колектор доїльного апарата на гачок кронштейна станду промивки;
- закріпити шайбу клапана на корпусі колектора кожного апарата в положення «Промивання»;
- опустити доїльні стакани в ванну;
- залити в ванну 45 л теплої ($30. \dots 35$ °C) води;
- встановити запірну рамку на опорожнителе на злив води за межі ванни;
- відкрити кран підведення вакууму до пульсатора пульсоусилителя і промити доїльний апарат теплою водою;
- закрити вакуумний кран у пульсатора пульсоусилителя;
- залити в ванну 45 л гарячої (60 °C) води, додати в неї 150 г синтетичного миючого засобу і 1,5 л гіпохлориту натрію;
- встановити запірну рамку на опорожнителе на злив рідини у ванну;
- відкрити вакуумний кран пульсатора пульсоусилителя і провести циркуляційну мийку протягом 10 хв;
- після закінчення 10 хв рамку на опорожнителе встановити на злив

миючої рідини у каналізацію;

закрити вакуумний кран пульсатора пульсоусилителя;

залити в ванну 45 л теплої або гарячої води і промити доїльні апарати від залишків миючої рідини;

вимити зсередини доїльні відра і встановити їх на стелаж вгору дном або підвісити за ручку на кронштейн.

Контрольні запитання та завдання

1. Для чого призначені пульсатор і пульсоусилитель ?
2. Перелічіть послідовність операцій, виконуваних оператором перед промиванням доїльного апарату?
3. Яка повинна бути температура теплої і гарячої води, яка застосовується для промивки доїльного апарата?
4. Яка тривалість промивки доїльного апарату теплою і гарячою

Лабораторна робота №13

Доїльний агрегат АДМ-8 з молокопроводом і пристроєм для обліку молока.

Мета роботи. Вивчити пристрій і принцип роботи доїльного агрегату АДМ-8 та пристрої УЗМ-1 для зоотехнічного обліку молока.

Прилади і обладнання. Фрагменти агрегату, інструкція з експлуатації агрегату, навчальні плакати, пристрій для зоотехнічного обліку молока УЗМ-1, мультимедійні засоби.

Програма роботи.

13.1. Вивчити призначення доїльного агрегату АДМ-8.

13.2. Вивчити схему розташування устаткування агрегату в корівнику, в молочному відділенні, у приміщенні для миття і зберігання доїльної

апаратури, в сукупності, де встановлено вакуумний насос.

13.3.Простежити шлях руху молока від доїльного апарату до молочних цистерн.

13.4.Навчитися готувати агрегат до доїння і промивки його після доїння.

13.5.Привести схеми роботи доїльного агрегату при доїнні і при його промиванні.

13.6.Вивчити пристрій і принцип дії пристрою УЗМ-1 для зоотехнічного обліку молока.

13.7.Вивчити пристрій і принцип роботи системи промивки доїльного агрегату АДМ-8.

13.8. Відповісти письмово на контрольні питання.

13.9. Оформити звіт про роботу.

Методичні вказівки по виконанню роботи. Доїльний агрегат АДМ-8 (мал. 13.1, а, б) призначений для доїння корів при прив'язному утриманні в стійлах переносними доильними апаратами зі збором молока в молокопроводі та транспортування його в молочне відділення, групового обліку (від групи корівв 50 голів), фільтрації і охолодження молока в технологічному потоці.

Агрегат АДМ-8 складається з наступних основних складальних одиниць: вакуумної установки УВУ-60/45 з вакуум-балон, вакуум-насоса 9, вакуумметрів 8 і запобіжного клапана (діелектрична вставка), вакуум-проводу 7, молокопроводів 5 і 6, головних вакуум-регуляторів3, перемикача «Доїння— Промивка», приладів групового обліку молока 15, молокозбірника-воздухоразделителя 14, молочного

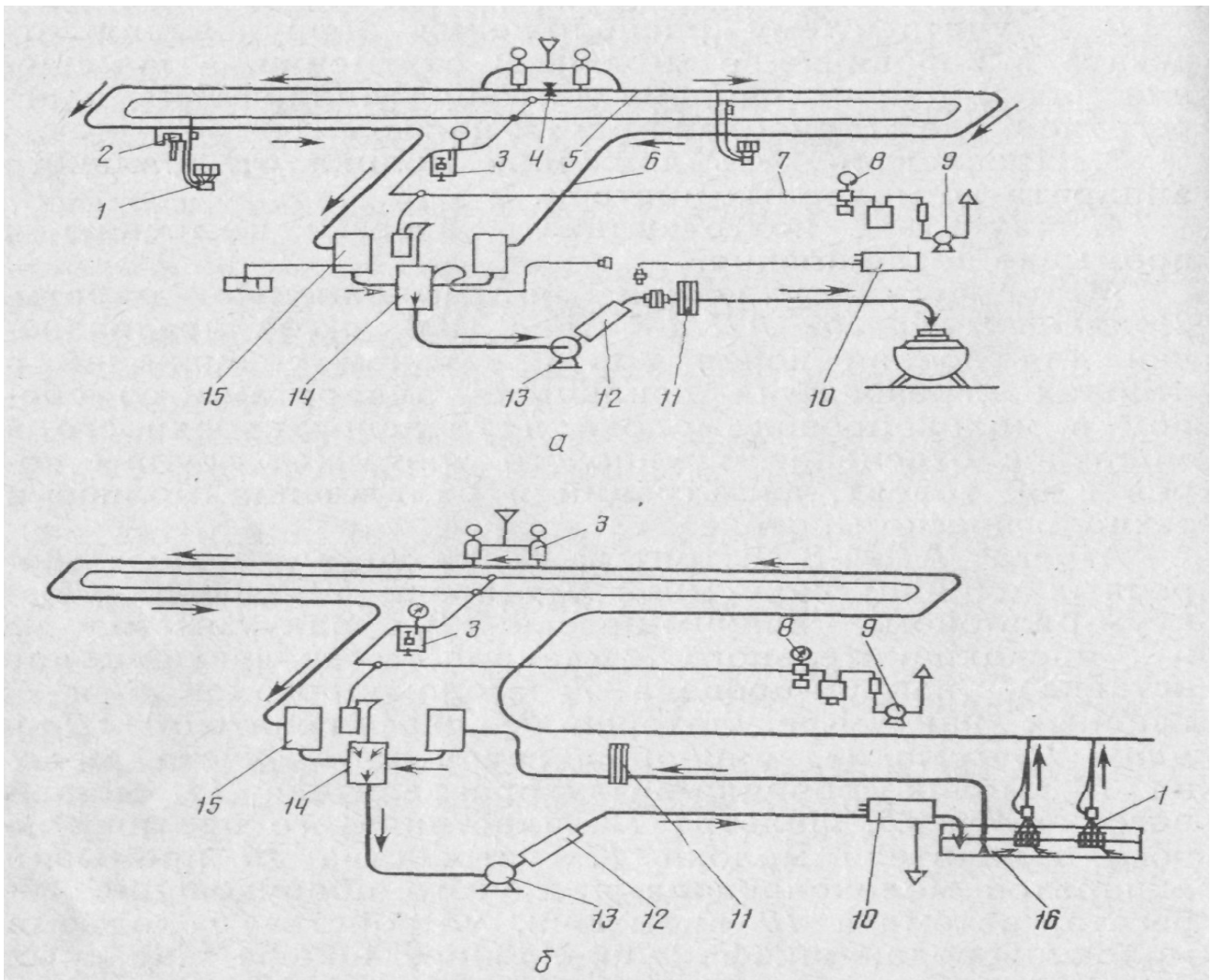
насоса 13, фільтра 12, пластинчастого протитечійного охолоджувача молока 11, пристрої 16 промивання апаратів молокопроводу та іншого обладнання агрегату, автомата 10 промивання, пристрої 5 підйому молокопроводу, шафи керування, шафи запасних частин, доїльних апаратів 1 та пристрої 2 зоотехнічного обліку надою молока.

Складальні одиниці агрегату АДМ-8 розміщують: у машинному, мийному, молочному відділеннях і в корівнику.

У машинному відділенні розміщують вакуум-насоси з електродвигунами, вакуум-балон, вакуум-регулятор, вакуумметр і діелектричну вставку з запобіжним клапаном .

Вакуум-насоси (2 шт) з електродвигунами повинні бути встановлені за рівнем на фундаменті вздовж одній із зовнішніх стін для скорочення довжинивих лопних труб і зменшення шуму.

Вакуум-провід в корівнику прокладають із сталевих труб діаметром 1, а від насосної установки і молочної - діаметром 1,5" і 2".



Мал.13.1 Принциповісхеми доїльного агрегату АДМ-8:

а-при доїнні; б-при промиванні

- 1- доїльний апарат; 2 - пристрій зоотехнічного обліку молока;
 3 - головні вакуум-регулятори; 4- роз'єднувач; 5,6-молокопровід;
 7—вакуум-провід; 8- вакуумметр з вакуумрегулятором; 9- вакуумний насос; 10 - автомат промивки; 11 -охолоджувач молока; 12- фільтр;
 13 - молочний насос; 14 - молокозбірник-повітря віддалювач ;
 15- груповий лічильник молока; 16-ванна миючого розчину.

Для регулювання вакууму у вакуум-проводі призначений диференціальний клапан 3. Його встановлюють на ділянці магістрального вакуум-проводу діаметром 1,5" між петлею вакуум-проводу в корівнику діаметром 1" і відведенням вакуум-проводу до

молокосборнику-воздухоотделителю.

Вакуум-провід прокладають над обвязками стійл (або обладнання ОСК-25) на висоті 1,6...1,8 м. Відстань між точками кріплення не більше 3 м. Ухил повинен бути в бік вакуум-насоса. З'єднують труби за допомогою різьбових муфт. В найнижчих місцях встановлюють клапани (крани) для спуску конденсату.

Молокопровід призначений для збору з доїльних апаратів молока і транспортування його в молочне відділення. Він складається зі скляних труб діаметром 45 мм, довжиною 2250 мм, поліетиленових труб та молочно-вакуумних кранів, сполучених між собою соединительними муфтами.

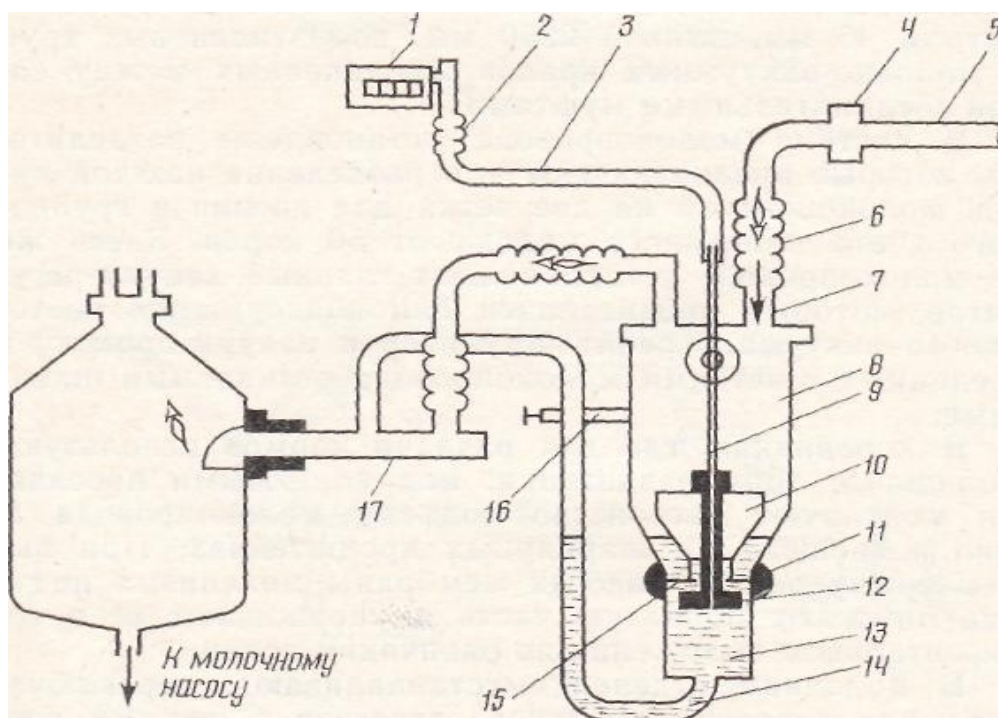
У систему молокопроводу встановлено роздільники, які призначені для поділу кожної лінії молокопроводу на дві гілки для доїння і групового обліку надоєного молока від 50 корів. Тут же на молокопроводі встановлюють головний вакуум-регулятор, який призначений для підтримки постійного вакууму. Кріплять регулятор до вакуум-проводу і з'єднують з гілками молокопроводу гумовими шлангами.

У корівниках, де для роздачі кормів використовують мобільні кормороздавачі, над кормовими проїздами монтують пристрій підйому молокопроводу 5. Воно підвішене на шарнірних кронштейнах. При вимкнених вакуум-насоси мембрани механізму підйому опускають підняту частину і утримують її в горизонтальному положенні до закінчення доїння.

У молочному відділенні встановлюють: перемикачі для перекладу доїльного агрегату з режиму доїння в режим промивання і, навпаки,

дозатори групового обліку надою молока з рахунковим механізмом, молокоприймач-повітря віддлювач з поплавковим датчиком включення і відключення молочного насоса, молочний насос, фільтр, протиточний пластинчастий охолоджувач молока, запобіжну камеру і вакуумний кран. Доїльний агрегат АДМ-8 комплектують груповим лічильником молока з поплавковим клапанним перемикачем (мал. 13.2.).

Робота лічильника. Напочатку доїння, коли в лічильнику немає молока, його поплавок 10 опущений і камери 8 і 13 з'єднані між собою. Коли молоко починає надходити з молокопроводу, то воно спочатку заповнює камеру 13, а потім камеру 8. При заповненні камери 8 поплавок 10 з клапанами, надітий на металеву трубку з отвором, спливає і своїм клапаном відключає камеру 8 від камери 13 і одночасно піднімає трубку і через отвір в ній з'єднує камеру 13 з атмосферою. Під дією тиску повітря молоко з камери 13 по шлангу 14 надходить у молокозборник.



Мал. 13. 2. Схема роботи лічильника молока.

1 - суматор; 2 - сільфон; 3 - вакуумний шланг; 4 - перемикач;
5 - молокопровід; 6 - гофрований рукав; 7 - кришка;
8 - молокоприймач; 9 - трубка; 10 - поплавок; 11 - сполучна муфта;
12 - клапан; 13 - мірна камера; 14 - молочний шланг; 15 - шайба;
16 - хомут фіксації шланга; 17 - колектор.

Після повного видалення молока з камери 13 тиск в камерах 13 і 8 врівноважується (надходження повітря відбувається через малий отвір, а його відсмоктування - через велике), поплавець опускається і клапан відкривається. Молокознову з камери 8 надходить в камеру 13, і цикл повторюється.

Піднімаючись і опускаючись, трубка поплавця по черзі з'єднує гумовий сільфон 2 то з повітрям, то з вакуумом, під дією чого він то стискається, то розпрямляється. Сільфон тягою з'єднаний з рахунковим механізмом, який і зазначає зміну положення поплавця. В кінці доїння для повного видалення останніх порцій молока з лічильника піднімають вгору трубку 9 поплавкового пристрою.

Молокозбірник (воздухоразделитель) служить для збору молока з усіх гілок молокопроводу, відділення від молока повітря. Він виконаний в скляній ємності на 50 л. Верхній горловиною молокозборник з'єднаний із запобіжною камерою, а нижній - з молочним насосом. В бічні патрубки надходить молоко з групових лічильників молока.

Всередині молокозбірника вертикально встановлена і закріплена в нижній горловині направляюча трубка, по якій переміщається поплавок з магнітом. На трубці є нижній і верхній обмежувачі ходу

поплавця. У нижнього обмежувача всередині трубки встановлений перетворювач виключення молочного насоса, а у верхньому-перетворювачі живлення.

При відсутності в молокозбірникі молока поплавок знаходиться внизу молочний насос вимкнений. По мірі заповнення молокозбірника поплавок піднімається вгору- молочний насос включається і починає відкачувати молоко.

При спорожненні молокозбірника поплавок опускається вниз і, як тільки він досягне нижчого рівня, молочний насос відключається. Нижній перетворювач відключення встановлюють таким чином, щоб в молокозбірникі залишалось певна кількість молока, яке виключало б можливість попадання повітря в молочний насос вперіод доїння. Для видаленнязалишкового молока насос включають вручну.

Запобіжна камера призначена для засмоктування молока (миючої рідини) при аварії молочного насоса або переповнення молокозборника. При заповненні запобіжної камери знаходиться в ній поплавок спливає вгору і припиняє доступ вакууму в молокоприймач, а отже, і в молокопровід, тим самим сигналізуючи про наявність аварійного стану. При виключенні вакуум-насоса молоко (миючий розчин) випливає з запобіжної камери.

Універсальний молочний насос НМУ-6 призначений для відкачуваннярідини (молока) з вакууму в ємність, з'єднану з атмосферою. В агрегаті АДМ-8 насос комплектують пристроєм, що включає і відключає його в залежності від кількості молока в молокозбірникі- воздухоразделитель

Насос типу НМУ працює нормально тільки в тих випадках, коли

він повністю заповнений рідиною (молоком, миючим розчином). При попаданні в нього повітря його робота порушується. Тому насос необхідно розташовувати нижче рівня рідини.

Для очищення молока від механічних домішок в агрегаті застосовують циліндричний розбірний фільтр, фільтруючий елемент якого виготовлений з лавсану.

Пластинчастий молочний охолоджувач ОМ — протиточного типу, складається з 42 теплообмінних пластин, згрупованих на спеціальних стрижнях і закріплених між плитами. Тонкостінні пластини з профільованої нержавіючої сталі зі спеціальними прокладками зібрані в пакет.

По непарних каналів між пластинами з рифленим стінкам молоко стікає зверху вниз. Охолоджуюча рідина (водопровідна або артезіанська вода) по парних каналах подається знизу вгору і відбирає теплоту у молока. Для підведення в охолоджувач і виведення з нього молока і охолоджуючої рідини в натискних пластинах є відповідні патрубки. Після закінчення доїння промивають охолоджувач без його розбирання.

Автомат промивки агрегату АДМ-8 призначений для промивання та дезінфекції доїльних апаратів, молочної лінії і всього устаткування після доїння і промивки (відмивання) перед доїнням. Автомат з пристроєм для промивання забезпечує виконання наступних операцій: про поліскування доїльних апаратів, молокопроводу та іншого обладнання холодною (близько 30°C) водою та злив води в каналізацію; заповнення мийної ванни теплою (близько 50 °C) водою та дезінфікуючим розчином, проведення циркуляційної мийки;

прополіскування лінії чистою водою для видалення дезрозчину; відкачування води або дезрозчину з молокозборника (воздухоразделителя); відключення вакуум - і молочних насосів після закінчення миття.

На молочних фермах все більше поширення отримує низковакуумна система доїльних установок. Вона складається з трьох камерного колектора, пульсатора без регулювального гвинта, але з проміжним кільцем з дроселем, що забезпечує сталість частоти пульсації та вакуум-регулятора спеціальної конструкції.

При використанні низковакуумної системи на АДМ-8 конструкція доїльної установки спрощується. На вакуум-проводі відсутні диференціальні клапани, на молокопроводі немає головних вакуум-регуляторів, на кожній петлі молокопроводу відсутні два молочних крана, через які надходить повітря.

На два вакуум-насоса замість двох вантажних вакуум-регуляторів встановлюють один вакуум-регулятор рота метричного типу. Вакуум-регулятор має постійний вантаж, не вимагає регулювання і забезпечує рівень розрідження у насосів 47 ± 1 кПа.

Знижене число вакуумметрів. Їх встановлюють в машинному відділенні один на два вакуум-насоса і по одному на кожній петлі молокопроводу.

При застосуванні низковакуумної системи на АДМ-8 з доїльними апаратами АДН-1 необхідно регулярно промивати вакуум-провід, усувати подсоси повітря в молочно-повітряних трубопроводах, забезпечувати справну роботу системи підйому молокопроводу над кормовими проходами в корівнику.

Вакуум-регулятор що місяця необхідно протирати вологою ганчіркою. Один раз в півроку слід розбирати і промивати деталі регулятора в теплому миючому розчині. Тому його встановлюють вертикально в доступному для технічного обслуговування місці. Перекоси неприпустимі, оскільки це виключає можливість підтримки нормального вакууму. Не можна збільшувати тягар вакуум-регулятора.

Необхідно регулярно стежити за роботою вакуум-насосів, тобто не допускати зниження їх подачі для УВУ-60 нижче 48, для УВУ-45 —нижче 36м³/год. В протилежному випадку насоси замінюють на нові.

Контрольні питання

1. Для чого призначений доїльний агрегат?
2. Які складальні одиниці агрегату монтують у машинному, у молочному і мийному відділеннях?
3. Як влаштований і працює дозатор молока групового обліку?
4. Як відкачується молоко з молокозбірника (воздухоотделителя)?
5. Як автоматично включається і вимикається молочний насос?
6. Чому не можна допускати попадання повітря в систему молочного насоса, фільтра і противоточного пластинчастого охолоджувача?
7. Як влаштований і працює пристрій для підйому молокопроводу над кормовими проходами?

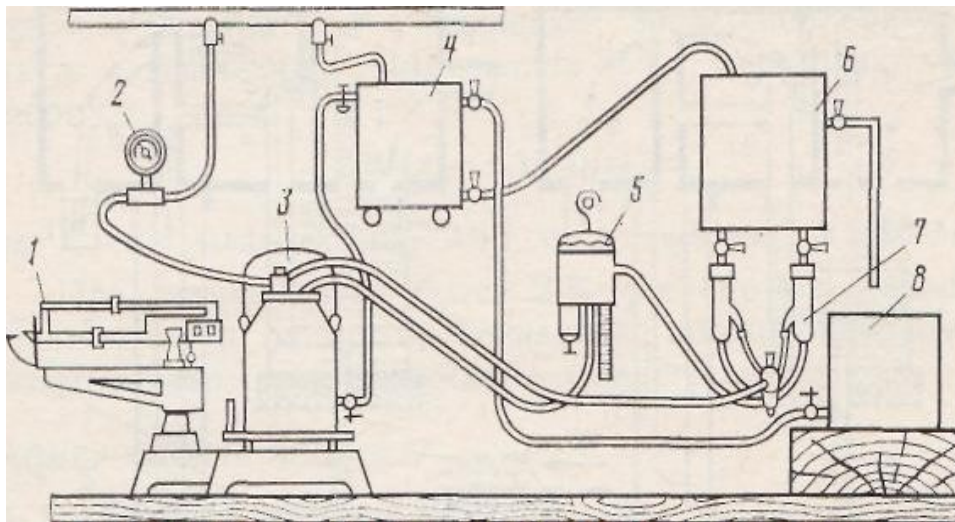
ПРИСТРІЙ УЗМ-1 ДЛЯ ЗООТЕХНІЧНОГО ОБЛІКУ МОЛОКА

Ціна поділки шкали повинна бути не більше 10 г.

Пристрій для зоотехнічного обліку молока УЗМ-1 (мал.13.4.) призначений для виміру кількості надоєного молока і взяття проб для

контролю його якості при доїнні на всіх доїльних установках.

Лічильник УЗМ-1 під'єднують між колектором і молокопроводом або відром доїльного апарату. Працює лічильник наступним чином. Молоко з колектора через патрубок Р надходить в камеру І і потім в камеру ІІ (мал.13.4., а).



Мал.13.3. Схема стенда для перевірки роботи лічильника молока УЗМ-1:

1 - ваги; 2 - вакуумметр; 3 - доїльний апарат; 4, 6, 8 - бачки; 5 - лічильник молока УЗМ-1; 7 — доїльний стакан.

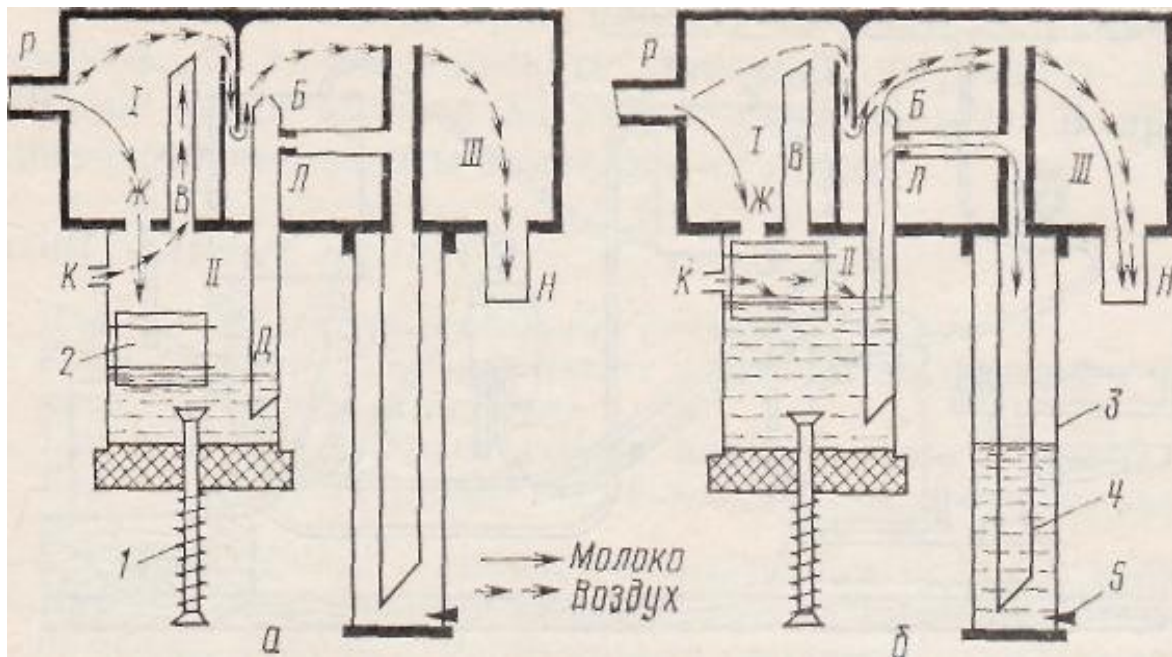
Сюди ж в камеру ІІ-через отвір К надходить невелика кількість повітря, яке відсмоктується через трубку В. По мірі заповнення камери ІІ молоком поплавець 2 піднімається вгору і закриває отвори Ж і В (мал.13.4., б). Повітря з камери ІІ відсмоктувати не буде.

Через отвір К поступає повітря, в результаті чого в камері ІІ підвищується тиск і молоко піднімається вгору по трубці Д, верхня частина якої звужена і має отвір Б каліброваного перерізу. Це призводить до того, що у верхній частині трубки тиск молока зростає і молочний потік розгалужується: частина молока (2 %) йде через калібрований жиклер Л і направляєється в мензурку 3, а частина (98

%) через отвір Б направляється в камеру III і потім через патрубок Н або в молокопровід, або у відро доїльного апарату.

По мірі відсмоктування молока з камери II вона заповнюється повітрям. Після того як все молоко з камери II буде отсосано, через трубку Д почне відсмоктується повітря. При вирівнюванні тиску в камерах I і II урівноважиться, поплавок впаде вниз, і весь процес повториться.

В кінці доїння, коли камера II заповнена частково, для вимірювання цієї неповної порції молока і його видалення з камери натискають рукоятку кнопку 1, яка через шток піднімає поплавок вгору, після чого молоко засмоктується в трубку.



Мал.13.4. Пристрій і принцип дії лічильника молока УЗМ-1
а — процес наповнення камери молоком; б — процес надходження молока в мензурку; 1- рукоятка-кнопка; 2 - поплавець; 3 - мензурка; 4 - трубка; 5 — клапан-пробка.

Рівень молока, що надійшов в мензурку, показує кількість надоєного молока. Шкала мензурки проградуєрована пропорційно

надоенному молока в кілограмах. Одна поділлка шкали відповідає 0,1 кг. При визначенні рівня молока в мензурці піна не враховується. Після виміру кількості надоеного молока його з мензурки видаляють, відкривши пробку 5.

У разі взяття проби молока на якість при доїнні в стійлах або на доїльній майданчику з молокопроводом доярка зобов'язана працювати з двома мензурками на кожен лічильник.

У процесі експлуатації при засміченні жиклера Л, засмічення отвору К і інших причин точність показань лічильника порушується. Тому у відповідності з інструкцією по експлуатації лічильник УЗМ-1 1 раз в рік перевіряють на точність показань наступним чином: пропускають через лічильник 4...8 кг рідини, що імітує молоко з інтенсивністю не більше 6 л в хвилину; визначають за показання шкали мензурки кількість пропущеної рідини і записують значення; перекачують рідину з мензурки у відро доїльного апарату і зважують; записують результати зважування; похибка (%) визначають за формулою

$$q = (x_1 - x_2) 100 / x_2 ,$$

де x_1 - показання лічильника УЗМ-1, кг; x_2 - фактична маса, кг.

При похибці більше 2% регулюють жиклер. Якщо лічильник завищує свідчення, жиклер загортають вправо, якщо занижує— відвертають.

Контрольні питання

1. Як влаштований і працює УЗМ-1?
2. Які допустимі межі похибки УЗМ-1?
3. Як за допомогою УЗМ-1 вимірюють кількість надоеного молока ?

4. Як беруть проби молока для визначення його якості ?
5. Як спорожнити лічильник від останніх порцій молока ?
6. Як звільнити від молока мензурк у?

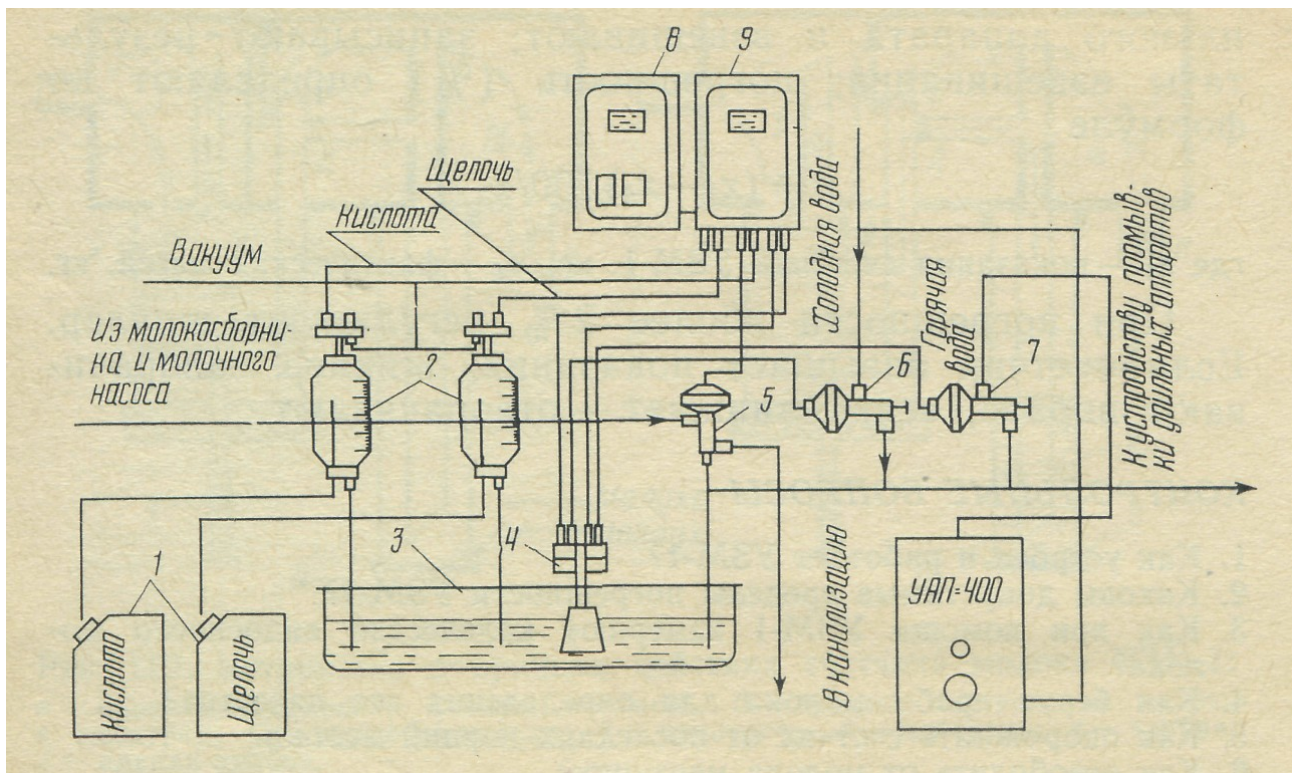
СИСТЕМА ПРОМИВКИ ДОЇЛЬНОГО АГРЕГАТУ АДМ-8

Система промивання включає в себе пристрій для промивання і автомат, керуючий цією системою.

Пристрій промивання призначений для виконання операцій з промивання доїльних апаратів водою і миючим розчином.

Тип пристрою промивки — вакуумний, циркуляційний, тобто рух миючої рідини по системі здійснюється за рахунок вакууму по замкнутій системі.

Автомат промивки призначений для автоматичного керування циклом промивки. Він забезпечує виконання наступних операцій: ополіскування водою апаратів, молочної лінії та іншого доїльного обладнання та злив води в каналізацію; заповнення ванни миючим і дезінфікуючим розчином; проведення циркуляційної промивки; прополіскування всієї системи чистою водою з метою видалення залишків миючого та дезінфікуючих розчинів; відкачування залишків води з молока збірника ; вимикання вакуумних і молочних насосів.



Мал. 13.5 Технологічна схема системи промивки доїльного агрегату АДМ-8:

1 - каністри; 2 - дозатори; 3 - ванна; 4 - клапанно-поплавковий пристрій; 5 - кран перемикання на циркуляцію або злив; 6 — вентиль подачі холодної води; 7 - вентиль подачі гарячої води; 8 - командний прилад; 9 - клапанна коробка

Автомат складається з командного приладу 8, клапанної коробки 9 пневматичного крана перемикання на циркуляційну промивання або злив миючої рідини в каналізацію 5, пневматичного вентиля подачі у ванну холодної води 6, вентиля подачі гарячої вод 7, клапанного поплавкового пристрою 4, дозаторів 2, каністр для хімікатів 1 і ванни 3, перехідники для приєднання молочного шланга при промиванні пластинчастого охолоджувача (на малюнку не показаний).

Шафа управління включає в себе командний електричний прилад (КЕП), магнітний пускач і шість електромагнітних вентилів. На

зовнішній стороні шафи розташований перемикач програми роботи установки і кнопка зі світловою сигналізацією. Перша програма - промивка (ополіскування) перед доїнням і промивка з лугом після доїння. Друга програма - ополіскування перед доїнням водою і промивання після доїння кислотою з метою видалення молочного каменю.

Управління вентилями гарячої і холодної води автоматичне. Передбачено також і ручне управління. Процес перемикання системи на циркуляційну промивання або скидання рідини в каналізацію автоматизований (всі перемикання виконує КЕП).

КЕП працює від синхронного однофазного електродвигуна. Через систему шестерень (редуктор) він обертає з постійною швидкістю валик командного приладу, має 10 програмних дисків, що забезпечують через мікроперемикачі і магнітні вентиля управління виконавчими механізмами автомата промивки. За 60 хв валик КЕП робить один оборот. Регулювання програми (тривалість її виконання) здійснюється програмними дисками.

Прополіскування чистою водою триває 5 хв, лужне очищення та дезінфекція – 15 хв. При використанні комбінованого засобу для очищення і дезінфекції циркуляція розчину повинна тривати 20 хв.

Промивання доїльного агрегату складається з трьох етапів: спорожнення молочної лінії від залишків молока; підготовка доїльних апаратів; автоматичне промивання молочної лінії і обладнання.

Для спорожнення молочної лінії від залишків молока необхідно виконати наступні операції:
після закінчення доїння потрібно кілька разів на нетривалий час

відкрити перший від роздільника молочний кран. У цьому випадку повітря, проникаючи в молокопровід, проштовхне залишився в молокопроводі молоко в лічильник молока, а потім і в молокозбірник; закілювати молокопровід, пересунувши вгору движок роздільника; перевести перемикач на молокопроводі в положення «Промивання»; записати показання групових лічильників молока; закрити вакуумний кран (засувку) перед молокозбірником (воздухоразделителем); ввести поролонову пробку в молокопровід, відключивши колекторну трубу; відкрити вакуумний кран (засувку) воздухоразделителя. В результаті створеного підвищеного вакууму в молокопроводі і тиску атмосферного повітря пробка витіснить молоко, що залишилося, а сама зупиниться біля перемикача; вимкнути пульти групових лічильників молока; звільнити групові лічильники від залишків молока; закрити вакуумний кран (засувку) у молокозбірника; витягти з перемикачів губки і промити в чистій воді; включити за допомогою кнопки на пульта управління молочний насос і відкачати з молокозбірника залишки молока; перекрити кран подачі води в охолоджувач; подати в молокозбірник 10 л чистої води, включити молочний насос. При цьому вода, заповнюючи порожнини фільтра і охолоджувача, звільняє їх від залишків молока; вийняти з молочного танка шланг і з'єднати його з перехідником труби, що йде з миючої ванни;

зняти з вихідного кінця фільтра шланг і надіти його на перехідник молокозбірника;
витягти з фільтра фільтруючий елемент і промити його. Каркас фільтра встановлюють назад в корпус;
закріпити на вихідному кінці фільтра шланг від крана циркуляційної промивки.

Підготовка доїльних апаратів до промивання здійснюється наступним чином: вручну обмивають теплою водою апарати зовні; підвішують колектори на тримачі; підключають суміщені крани (ручки) до кранів колекторної труби; з'єднують доїльні стакани з чашками; за допомогою шайби фіксують клапан колектора у відкритому положенні (в положенні промивання).

При автоматичній промивці виконують наступні операції: на шафі управління перемикач встановлюють на першу (промивка лужним розчином) або на другий (промивка кислотним розчином) програму; натискають на кнопку автомата промивки; після надходження води у ванну відкривають вакуумний кран (засувку) у молокозбірника; в кінці програми вимикаються вакуумні насоси, тобто промивання агрегату закінчена.

Під час виконання програми промивання сигнальна лампочка, вмонтована в кнопку автомата, світиться. Після закінчення програми та відключення агрегату лампочка гасне.

Контрольні питання

1. Які операції виконує автомат промивки і в якій послідовності?
2. В якому випадку здійснюють кислотне і лужне промивання?
3. Яку кількість теплої і гарячої води потрібно для промивання

агрегату?

4. В яких концентраціях застосовують потужні розчини і при яких температурах?

Лабораторна робота №14

ХОЛОДИЛЬНА УСТАНОВКА

Мета роботи. Вивчити пристрій і принцип роботи холодильної машини.

Прилади і обладнання. Холодильна установка, інструкція з експлуатації холодильної машини, плакати, схеми.

Програма роботи.

1. Вивчити призначення і пристрій холодильної установки.
2. Вивчити принцип роботи холодильної установки.
3. Навчитися налаштовувати її для роботи в різних режимах.
4. Вивчити правила пуску і зупинки установки.
5. Замалювати технологічну схему холодильної установки.
6. Вивчити електричну схему керування установкою і контрольно-вимірювальну апаратуру.

Методичні вказівки по виконанню роботи. На тваринницьких фермах для охолодження молока, вершків та інших продуктів застосовують компресійні холодильні установки, в яких використовують фізичний процес, що протікає зі значним поглинанням теплоти - кипіння рідкої речовини - хладагента, при негативній температурі.

Хладагенти. Відомо, що кипіння - це процес переходу речовини з рідкого стану в пароподібний. При кипінні підводиться до даної

рідини з навколишнього середовища теплота витрачається не на підвищення температури рідини, а на перетворення її в пару. У холодильній установці для цих цілей використовують рідини, що киплять при атмосферному тиску значно нижче 0°C . Такі рідини називають холодильними агентами (хладоагентами), до яких відносяться аміак і хладон.

Аміак (NH_3) - безбарвний газ з задушливим сильним запахом, легший за повітря. Він подразнює слизову оболонку носа, очей, дихальних шляхів. Зміст його в повітрі понад 0,03 % шкідливо для організму. При вмісті аміаку в повітрі близько 16. .25 % утворюється вибухонебезпечна суміш. При з'єднанні аміаку з водою утворюється нашатирний спирт, який роз'єдаюче діє на мідь, цинк та їх сплави.

Витяжну вентиляцію у машинних відділеннях роблять вгору приміщення. При атмосферному тиску аміак кипить при температурі $-33. .35^{\circ}\text{C}$. При тиску 0,16. .0,18 Мпа аміак конденсується при температурі 35°C .

Хладон отримують з метану (CH_4) і етан (C_2H_6) заміною атомів водню атомами хлору (Cl) і фтору (F). Найпоширеніші — хладон 12 (CF_2Cl_2) і хладон 22 (CHF_2Cl_2).

Хладон 12 (дифтордихлорметан) - це безбарвний газ, не має запаху, нешкідливий для людини при концентрації в повітрі до 20%. При концентрації понад 20 % людина задихається від нестачі кисню. Він в 5. . .6 разів важче аміаку і в 4,3 рази важчий за повітря. При атмосферному тиску хладон 12 кипить при температурі $-29,8^{\circ}\text{C}$. При тиску 0,75 Мпа конденсується при температурі 30°C . Температура застигання дорівнює -165°C .

Хладагент 12 негорючий і невзривоопасен, але при температурі понад 400°C він розкладається, утворюючи фтористий та хлористий водень, а також сліди отруйного газу фосгену. Тому курити і працювати з відкритим полум'ям в приміщенні, де встановлена хладоновою холодильна установка, категорично забороняється.

Вода у хладоні майже не розчиняється. Тому навіть невелика кількість вологи, що потрапила в установку, викликає її замерзання, що призводить до порушення нормальної роботи установки - волога замерзає в дросельному отворі регулюючого вентиля.

Хладагент 12 дуже текучий. Він здатний проникати крізь найменші нещільності. Тому потрібно особливо ретельно стежити за ущільненнями в місцях з'єднань.

Хладагент 22 (дифтормонохлорметан) - це безбарвний важкий газ, за своїми фізико-хімічними властивостями близький до хладону 12. При атмосферному тиску він кипить при температурі -40,8°C. При температурі -160°C хладагент 22 твердне. Він негорючий, але вибухонебезпечний. При концентрації в повітрі до 10..15 % він нешкідливий для людини. Володіє великою плинністю. При заміні хладона 12 на хладагент 22 продуктивність установки зростає на 60 %.

Для позначення хладагентів прийнята система, розроблена міжнародною організацією по стандартизації (ІСО). Згідно з цією системою хладагенти позначають буквою К (Refrigerent) і цифрами. Так, хладагент 12 позначається R12, а хладагент 22 - R22.

Для тваринницьких ферм випускають хладонові холодильні машини типу АВ-14, АВ-30, УВ-10, МВТ-14, МВТ-20, МКТ-20.

Хладоновою холодильна машина (мал. 14.1) представляє собою

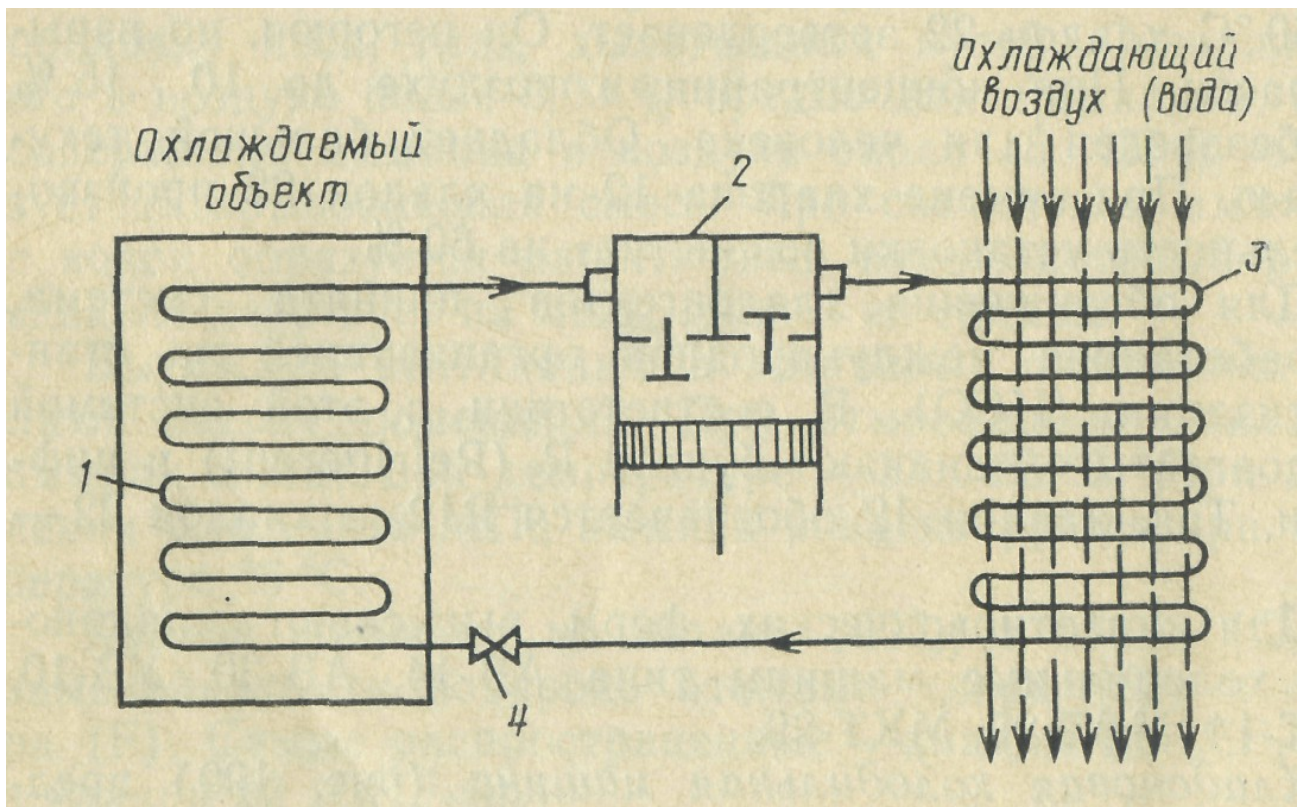
замкнуту герметичну систему, яка складається з чотирьох основних елементів: випарника 1, компресора 2, конденсатора 3 і регулюючого вентиля 4, з'єднаних між собою трубопроводами.

Випарник — це апарат, в якому рідкий холодоагент кипить при низькому тиску при мінусовій температурі, відводячи теплоту від охолоджуваного об'єкта. Чим нижче тиск, підтримуваний у випарнику, тим нижче температура киплячої рідини. Температуру кипіння холодоагента зазвичай підтримують на 10... 15°C нижче температури охолоджуваного об'єкта.

Компресор призначений для відсмоктування пари з випарника, щоб підтримувати в ньому низький тиск, відповідно низькій температурі кипіння, а також для стиснення отсасуваного з випарника пара холодоагента до такого високого тиску, при якому його можна перетворити на рідину шляхом охолодження повітрям або водою.

Перетворення пари холодоагента в рідину і подальша подача її знову у випарник необхідна, щоб забезпечити безперервну роботу холодильної установки - забезпечити замкнутий цикл. При стисненні парів

холодоагента компресором механічна енергія перетворюється в потенційну енергію стислих парів, а частина її переходить у теплову і стислі пари нагріваються до 70...80°C, що дозволяє потім охолоджувати їх повітрям або водою. Привід компресора здійснюється електродвигуном.



Мал. 14.1. Схема компресійної холодильної установки: 1 - випарник; 2 - компресор; 3 - конденсатор; 4 - регулюючий вентиль.

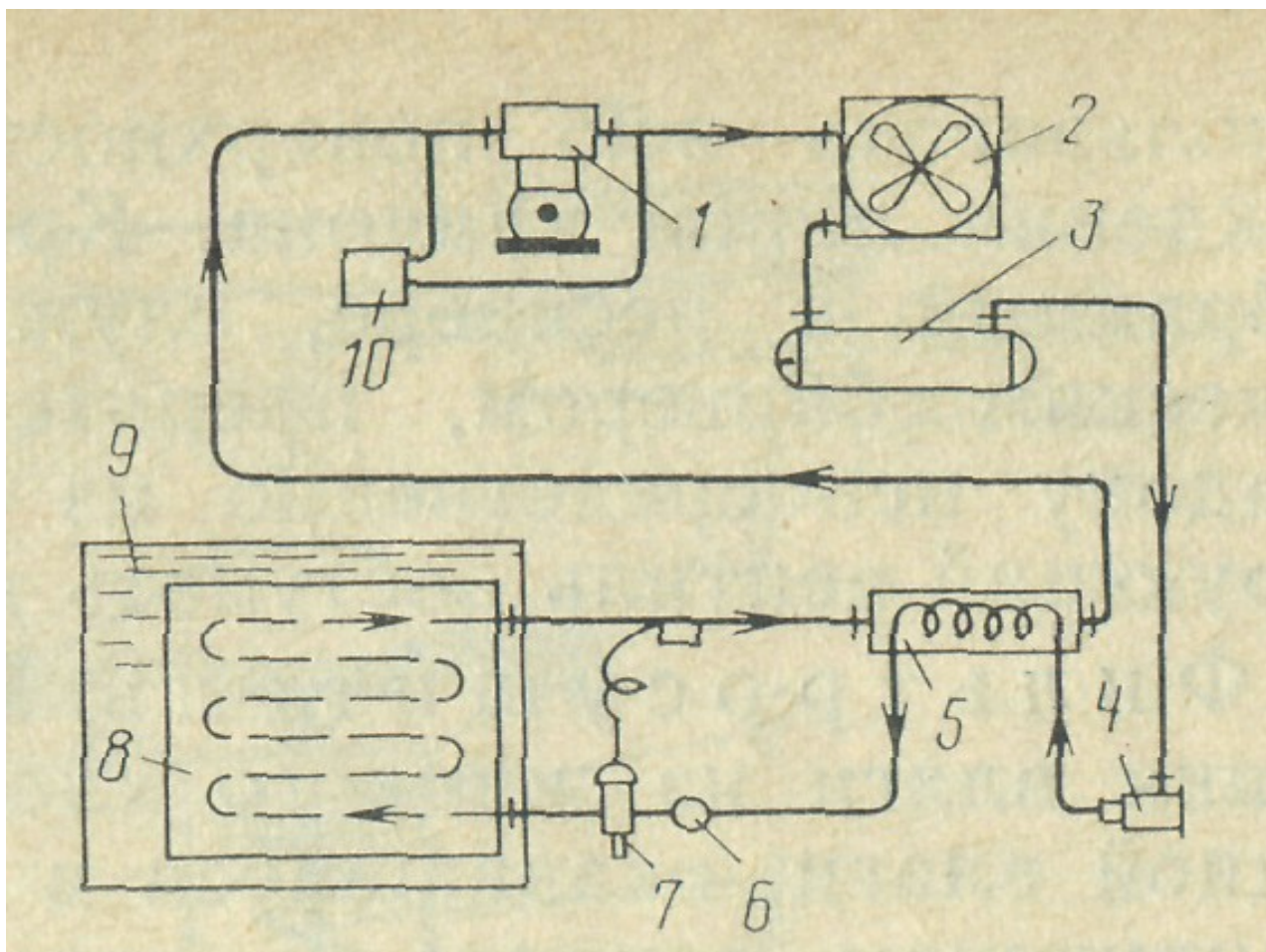
Конденсатор призначений для охолодження перегрітих парів хладагента до температури конденсації. При охолодженні повітрям застосовують повітряні конденсатори. Повітряне охолодження застосовують в установках невеликої продуктивності, більш потужних-конденсатори з водяним охолодженням.

Регулюючий вентиль забезпечує необхідний опір між сторонами високого і низького тиску. Потрапляючи у випарник, рідкий хладон кипить і відбирає теплоту від стінок випарника, а вони, в свою чергу, відбирають теплоту від повітрякамери або проміжного холодоносія - води, розсолу. По мірі просування холодоносія по каналу випарника кількість рідкої фази зменшується, а кількість парів зростає. Сухі перегріті пари холодоносія знову відсмоктуються з випарника через

теплообмінник компресором і цикл замикається.

Відсмоктування парів холодоносія з випарника, їх стиснення, виштовхування з компресора в конденсатор, рух по конденсатору і проходження через терморегулюючий вентиль відбувається за рахунок механічної енергії електродвигуна, який приводить в роботу компресор.

Парова холодильна установка влаштована складніше. На малюнку 14.2 зображена схема установки з одним об'єктом охолодження. До її складу, крім випарника, компресора, конденсатора і регулюючого вентиля, входять ресивер, фільтр-осушувач, теплообмінник, реле тиску, чутливий патрон регулюючого вентиля, контрольно-вимірювальна апаратура.



Мал. 14.2. Схема холодильної установки з одним об'єктом

охолодження:

1 - компресор; 2 -конденсатор; 3 -ресивер; 4 -фільтр-осушувач;
5-теплообмінник; 6- оглядове скло; 7 -регулювальний вентиль;
8 -панель випарника; 9 - ванна акумулятора холодної води; 10 - реле тиску.

Ресивер являє собою ємність для збору що сконденсувався рідкого хладона, який стікає з конденсатора у ресивер. Це дає можливість використовувати всю поверхню конденсатора для охолодження пари хладона. Крім того, рідкий хладон, зібраний у ресивері, служить своєрідним гідравлічним бар'єром, що перешкоджає газоподібному хладону безпосередньо з конденсатора через регулюючий вентиль надходить у випарник.

Фільтр-осушувач призначений для поглинання вологи з рідкого хладона, так як краплі вільної вологи, що опинилися в хладону, замерзають в регулюючій вентилі і порушують роботу установки. Робочою речовиною для фільтра служить силікагель, що представляє собою безбарвні блакитні кристали кремнієвої кислоти, здатні поглинати вологу в кількості 10 % до власної маси. Фільтр-осушувач встановлений на рідинній лінії установці.

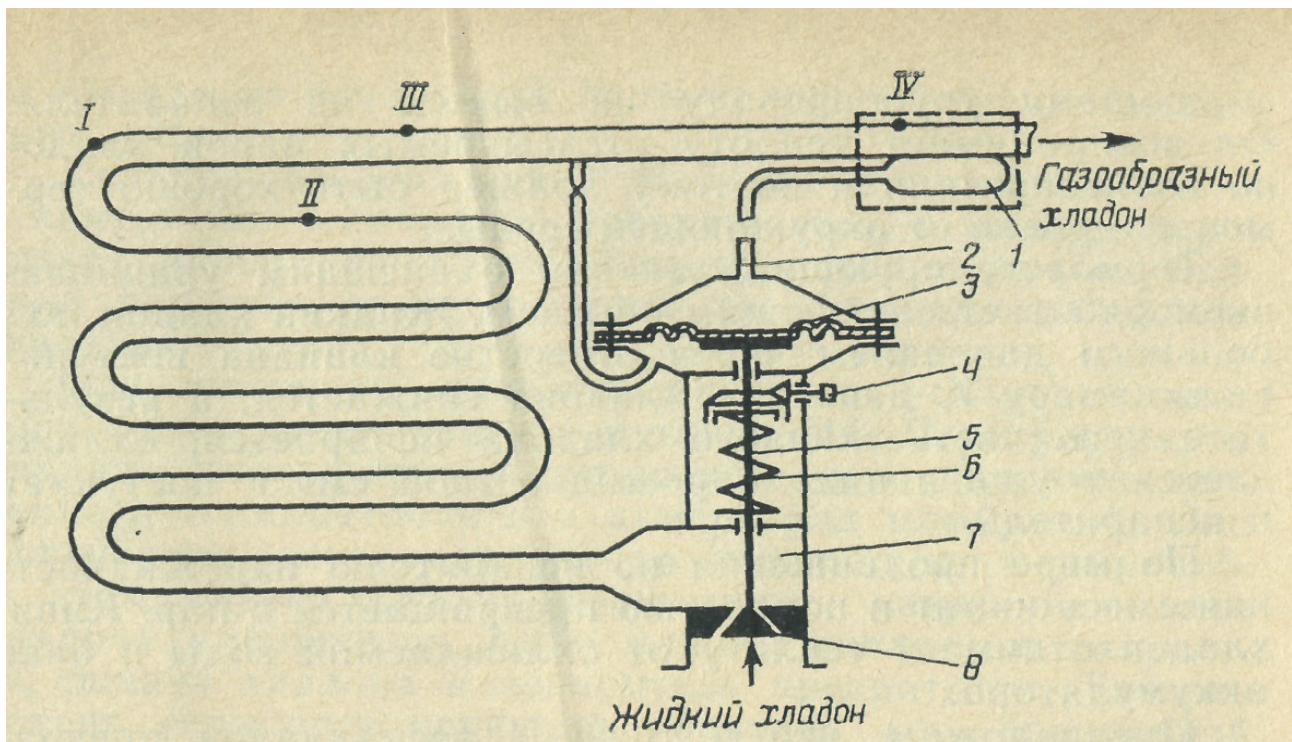
Теплообмінник являє собою циліндричну посудину, закритий з торців, усередині якого поміщений трехзаходний змієвик з мідних трубок. По циліндричному судині рухаються пари хладона, по змієвику протіє рідкий хладон. Охолоджений, рідкий хладон надходить до терморегулюючому вентилі і далі у випарник.

Реле тиску служить для контролю за тиском пари хладона в лініях

високого і низького тиску, автоматичного включення і відключення електродвигуна компресора в залежності від граничних значень тиску у всмоктуючому і нагнітальному трубопроводах, а також від теплового навантаження.

При коливаннях теплового навантаження охолоджуваного об'єкта (бака акумулятора холоду) і, отже, випарника змінюється кількість википаючого в ньому рідкого хладонав одиницю часу. Чим вище теплове навантаження, тим більшерідкого хладона перетворюється в пар. Тому при підвищенні теплового навантаження має збільшуватися і надходження рідкого хладона у випарник, при зниженні теплового навантаження надходження рідкого хладона повннно зменшуватися, тобто в одиницю часу у випарник має надходити стільки рідкого хладона, скільки його википає.

Якщо при підвищенні теплового навантаження надходження рідкого хладона не збільшилось, то теплопередаюча поверхність випарника використовується не повністю, його продуктивність знижується, що економічно не вигідно.



Мал. 14 3. Схема включення регулюючого вентиля

1~ чутливий патрон регулюючого вентиля; 2 - капіляр; 3 - мембрана; регулювальний гвинт; 5- стрижень клапана; 6 - пружина; 7- камера; 8- клапан; I, II, III, IV - контрольні точки.

Якщо при зниженні теплового навантаження незменшувати надходження рідкого хладона у випарник, то відбудеться його переповнення. Рідкий хладон може потрапити у всмоктуючий трубопровід, потім в компресор і викликати гідравлічний удар, що може призвести до аварії.

Терморегулюючий вентиль (ТРВ) (мал. 14.3) призначений для автоматичного регулювання подачі рідкого хладона у випарник. Він складається з термопатрона 1, капілярної трубки 2, мембрани 3, регулювального гвинта 4, стрижня клапана 5, пружини 6, клапана 8 і камери 7.

Термопатрон, капіляр і порожнину над мембраною заповнені хладоном. Мембрана товщиною 0,15 мм зроблена з

берилієвої бронзи. Для збільшення гнучкості на поверхні мембрани нанесені кільцеві гофри. На клапан знизу діє пружина 6, прагне закрити отвір, через яке надходить хладон.

Порожнин апід мембраною з'єднана з всмоктуючим трубопроводом компресора. Термопатрон кріплять до всмоктуючому трубопроводу на виході з випарника. Він сприймає теплоту отсасиваемих пари хладону з випарника і тому повинен бути добре термоізолирован від навколишнього середовища.

Терморегулюючий клапан із зовнішнім зрівнянням працює наступним чином. Рідкий хладон під великим тиском через отвір клапана надходить в камеру 7, тиск хладона знижується, в результаті чого частина рідкого хладона випаровується, охолоджується і вже у вигляді парорідинної суміші надходить у випарник.

По мірі просування по випарнику парожидкостная суміш кипить і повністю перетворюється в пар. Киплячиц, хладон забирає теплоту від охолоджувальної води в баку акумулятора.

Припустимо, що в точці I весь хладон перетворився в пар. При подальшому русі пари хладона від точки до точки IV відбувається перегрів пари, тобто підвищення температури по відношенню до точки кипіння. Терморегулювальні клапани настроюють таким чином, щоб температура перегріву пари хладона була в межах 3...4 °С.

Термопатрон, встановлюється в точці IV, сприймає теплоту перегрітих парів. Знаходиться в термопатроне хладон нагрівається, збільшується в обсязі і тисне на мембрану 3. Простір під мембраною з'єднане зі всмоктуючим трубопроводом. Знизу на мембрану діє тиск, рівний тиску пари хладона, що виходять з випарника. Якщо

температура пари хладона на виході з випарника (в точці IV) стане трохи вище встановленого значення, а це відбувається тоді, коли кипіння хладона закінчується в точці II, то тиск, що створюється в термопатроне і в просторі над мембраною, виявиться вище, ніж тиск під мембраною. В результаті цього мембрана 3 прогнеться вниз, натисне на стрижень клапана 5, який, переборюючи силу пружини 6, відкриє клапан 8, надходження хладона у випарник збільшиться.

Чим вище температура пари хладона на виході з випарника, тим більше прогин мембрани вниз, більше відкривається клапан, більше хладона надходить у випарник. Коли досягається необхідне заповнення випарника хладоном, температура його пари на виході з випарника виявляється нарівні заданого режиму.

Подальше підвищення тиску в термопатроне і в камері над мембраною припиняється, і клапан опускати далі не буде. Так відбувається до тих пір, поки перегрів пари хладона не досягне заданого значення.

При зниженні теплового навантаження випаровування хладона буде закінчуватися в точці III. Перегрів пари хладона зменшиться, в результаті чого знизиться тиск у термопатроне і в камері над мембраною. Воно виявляється нижче тиску в камері під мембраною. У цьому випадку клапан піднімається вгору і подача хладона зменшиться. Якщо клапан повністю закриється, подача хладона у випарник припиниться. Так працює терморегулюючий вентиль при правильній його регулюванні.

На заданий перегрів його регулюють, змінюючи натяг пружини 6, регулювальним гвинтом 4. Регулювання виконують тільки на

холодному, терморегуляторі. Обертаючи гвинт за годинниковою стрілкою, стискають пружину і таким чином зменшують надходження хладона у випарник, а отже, підвищують перегрів пари хладона. При обертанні гвинта проти годинникової стрілки послаблюють пружину, при цьому надходження рідкого хладона у випарник збільшується, перегрів пари хладона знижується.

Для охолодження молока на тваринницьких фермах застосовують молочні ємності. Залежно від призначення і пристрої резервуара холодильні установки можуть бути вмонтовані в корпус і складати з ним одне ціле, або встановлені поза ємності. В танках типу РНО-1,6, РНО-2,5 і ТОМ-2А холодильна установка вбудована. В інших випадках при охолодженні молока в пластинчастих противоточних охолоджувачах молока АДМ-13000 і резервуарах-охолоджувачах молока типу РПО-1,6, РПО-2,5 та інших використовують холодильні установки, які з'єднані з аккумуляторами холоду, де накопичується хладоноситель.

Холодоносієм називають речовину, яка відбирає теплоту від однієї частини холодильної установці і віддає її іншою, не змінюючи при цьому свого агрегатного стану.

Так, для передачі холоду на невеликі відстані, наприклад від холодильної машини до пластинчастого проти точного охолоджувача АДМ-13000, що входить в комплект доїльних установок АДМ-8, «Ялинка», «Тандем», «Карусель», або до молочного танку типу РПО застосовують воду, водні розчини солей. Воду використовують у тих випадках, коли температура охолодження продукту не повинна бути нижче 4.. .2 °С (наприклад, при

охолодженні молока).

У тих випадках, коли необхідно продукт (м'ясо, биту птицю, рибу і т. п.) охолодити до температури нижче нуля, як холодоносіїв застосовують водні розчини кухонної солі (NaCl) або хлористого кальцію (CaCl₂). При розчиненні у воді цих солей можна отримати розсоли з досить низькою температурою замерзання (табл. 10).

10. Залежність температури замерзання холодоносія від концентрації солей

Хлористий натрій		Хлористий кальцій	
вміст солі на 100 кг води, кг	температура замерзання розчину, °С	вміст солі на 100 кг води, кг	температура замерзання розчину, °С
0,1	0,0	0,1	0,0
7,5	-4,4	13,0	-7,1
15,7	-9,8	28,0	-21,2
25,0	-16,6	31,2	-25,7
26,9	-18,2	32,9	-28,3
29,0	-20,0	34,6	-31,2
30,1	-21,2	42,7	-55,0
30,1	-17,2	45,4	-41,6

З таблиці видно, що, додавши до 100 л води 30,4 кг кухонної солі або 42,7 кг хлористого кальцію, отримаємо найнижчу температуру замерзання розчину. Подальше підвищення концентрації розчину виводить не зниження, а підвищення температури замерзання.

Розчин кухонної солі застосовують при охолодженні не нижче -12°C, так як при більш низьких температурах сильно збільшується в'язкість розчину холодоносія і збільшується витрата енергії на її

перекочування. В системах, де потрібно охолодити до температури нижче -12°C , застосовують розчин хлористого кальцію.

У разі отруєння хладоном потерпілий повинен бути виведений на свіже повітря або в чисте тепле приміщення. При цьому рекомендується звільнити потерпілого від одягу, що стискає подих і дати йому можливість зігрітися. Потім постраждалий повинен випити міцний солодкий чай або каву, після чого протягом 30.. 45 хв вдихати кисень.

При подразненні слизової оболонки рекомендується прополоскати ніс і горло водою або 2%-вим розчином соди. При попаданні хладона в очі необхідно ретельно промити їх струменем чистої води. До приходу лікаря слід надіти темні захисні окуляри.

Якщо потрапив на шкіру хладон викликав обморожування., слід занурити уражене місце на 5. ..10 хв у теплу воду ($35. ..40^{\circ}\text{C}$) або зробити загальну ванну. Після ретельного висушування шкіри потрібно накласти на неї мазь і пов'язку або просто змастити пошкоджену поверхню. Для першої долікарської допомоги використовують наступні засоби: нашатирний спирт, двууглекислую соду, валеріанові краплі, пенициллинову мазь, серветки, вату, бинти (стерильні), балон з медичним киснем, темні захисні окуляри.

Контрольні питання

1. Який принцип роботи хладонових холодильних машин?
2. Яке призначення компресора, конденсатора, ресівера, фільтра-осушувача, теплообмінника, випарника?
3. У чому полягає призначення, пристрій і принцип роботи реле тиску?

4. Яке призначення терморегулюючого вентиля, як він влаштований і працює?
5. Як здійснюється регулювання заданого температурного режиму в охолоджуваному об'єкті?

Зміст

1	Вступ.....	3
2	Лабораторна робота №1 Механізація водопостачання тваринницьких ферм і пасовищ.....	5
3	Лабораторна робота № 2 Машини та обладнання для збирання, подрібнення і сушки грубих кормів.....	36
4	Лабораторна робота №3 Подрібнювачі грубих кормів і дробарка–подрібнювач стебельчастих кормів ИРТ-165.....	42

5	Лабораторна робота №4 Подрібнювач кормів «ВОЛГАРЬ-5» і подрібнювач-змішувач стебельчастих кормів ИСК-3.....	54
6	Лабораторна робота №5 Подрібнення коренеклубнеплодів і концентрованих кормів.....	68
7	Лабораторна робота №6 Запарники-змішувачі кормів...	88
8	Лабораторна робота № 7 Агрегати для приготування замінника молока АЗМ-0,8 А і кормосумішей.....	102
9	Лабораторна робота № 8 Автоматизовані комбікормові агрегати.....	117
10	Лабораторна робота № 9 Обладнання кормоцехів.....	134
11	Лабораторна робота №10 Механізація роздачі та навантаження кормів.....	150
12	Лабораторна робота № 11 Доїльні апарати і установки...	165
13	Лабораторна робота №12 Доїльні агрегати зі збором молока у переносні відра.....	199
14	Лабораторна робота №13 Доїльний агрегат АДМ-8 з молокопроводом із пристроєм для обліку молока.....	217
15	Лабораторна робота №14 Холодильна установка.....	235

