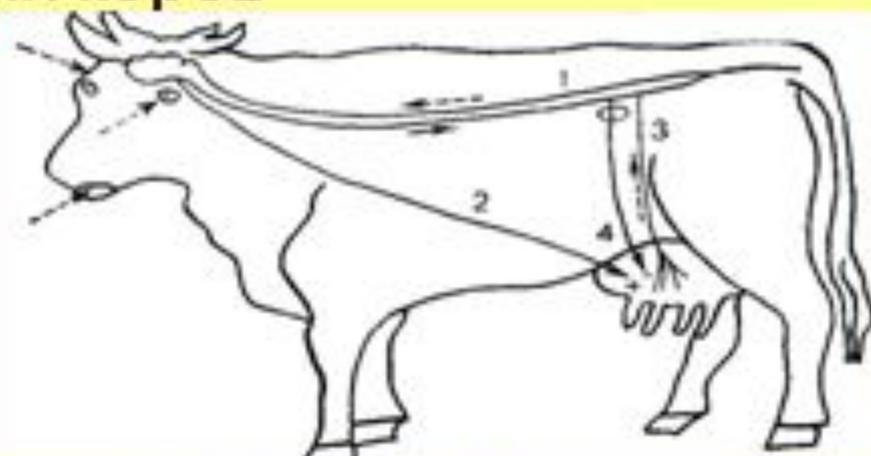


## **7. Физиологические основы машинного доения коров. Принцип работы двухкамерного доильного стакана. Общее устройство доильного аппарата, назначение его составных частей**

- **Молочная железа коров** (вымя) делится на 4 доли, каждая из которых содержит альвеолы, протоки, молочную цистерну и молочную камеру соска.
- **Для образования 1 литра молока** через вымя прокачивается порядка 500 л крови.
- **Перед доением 80 % молока** содержится в альвеолах и мелких протоках.
- **Молокоотдача** – это процесс вытеснения молока из альвеол и протоков в молочную цистерну под действием гормона окситоцина.
- **Молокоотдача начинается через 40...60 секунд** от момента первого воздействия дояра на вымя и **длится 3...4 минуты**.
  - **Из этого следует:**
    - - время, отводимое на подготовительные операции при машинном доении, должно составлять от 40 до 60 секунд;
    - - время работы доильного аппарата не должно превышать 4...5 минут.
      - **Машинный способ может быть реализован:**
        - - механическим выжиманием молока из сосков – **не применяется**;
        - - высасыванием молока из сосков при помощи вакуумметрического давления.

# Особенности молокообразования и молокоотдачи при доении коров



Нейрогормональная регуляция молокоотдачи:  
1 – надпочечники; 2 – шишковидная железа; 3 – гипоталамус; 4 – гипофиз

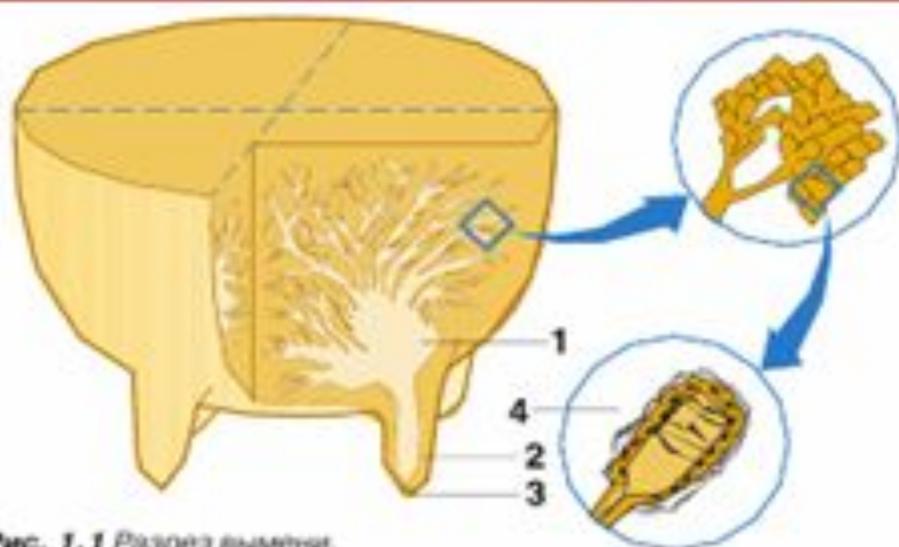
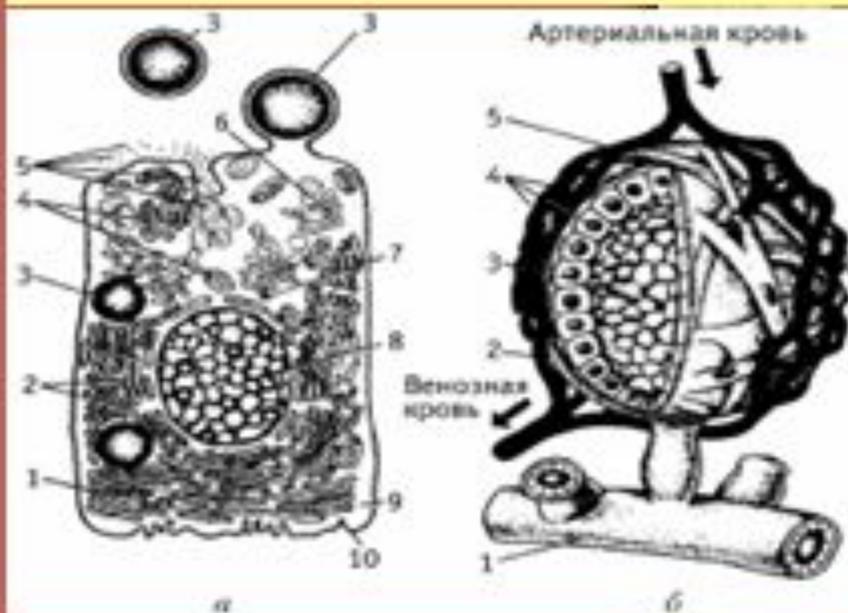


Рис. 1. 1 Разрез вымени.

- 1 Цистерна вымени или молочная цистерна
- 2 Цистерна соска – сосковый отдел молочной цистерны
- 3 Канал соска – сосковый канал
- 4 Альвеола



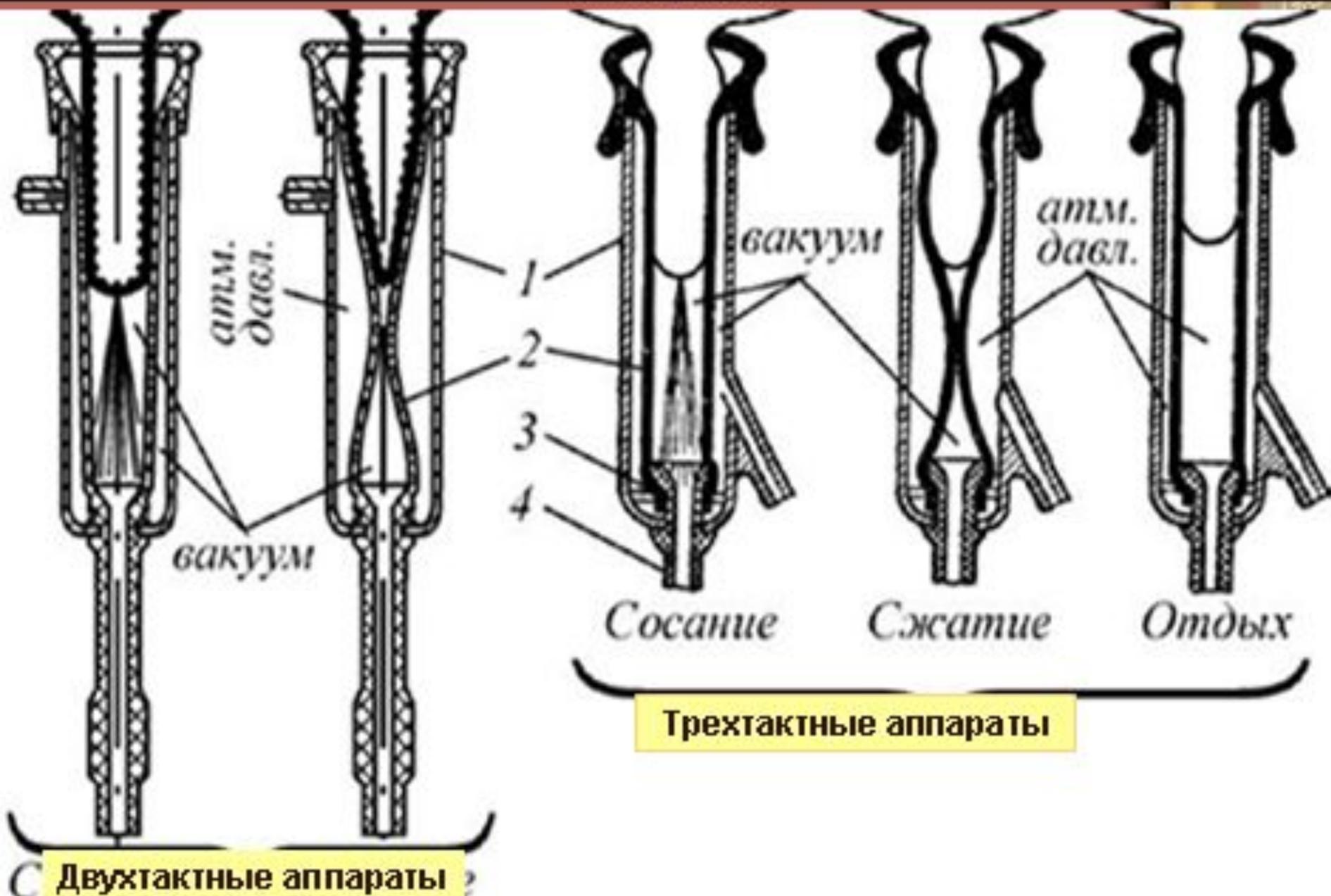
а – строение секреторной клетки;  
б – строение альвеолы

## Доильный аппарат АДУ-1

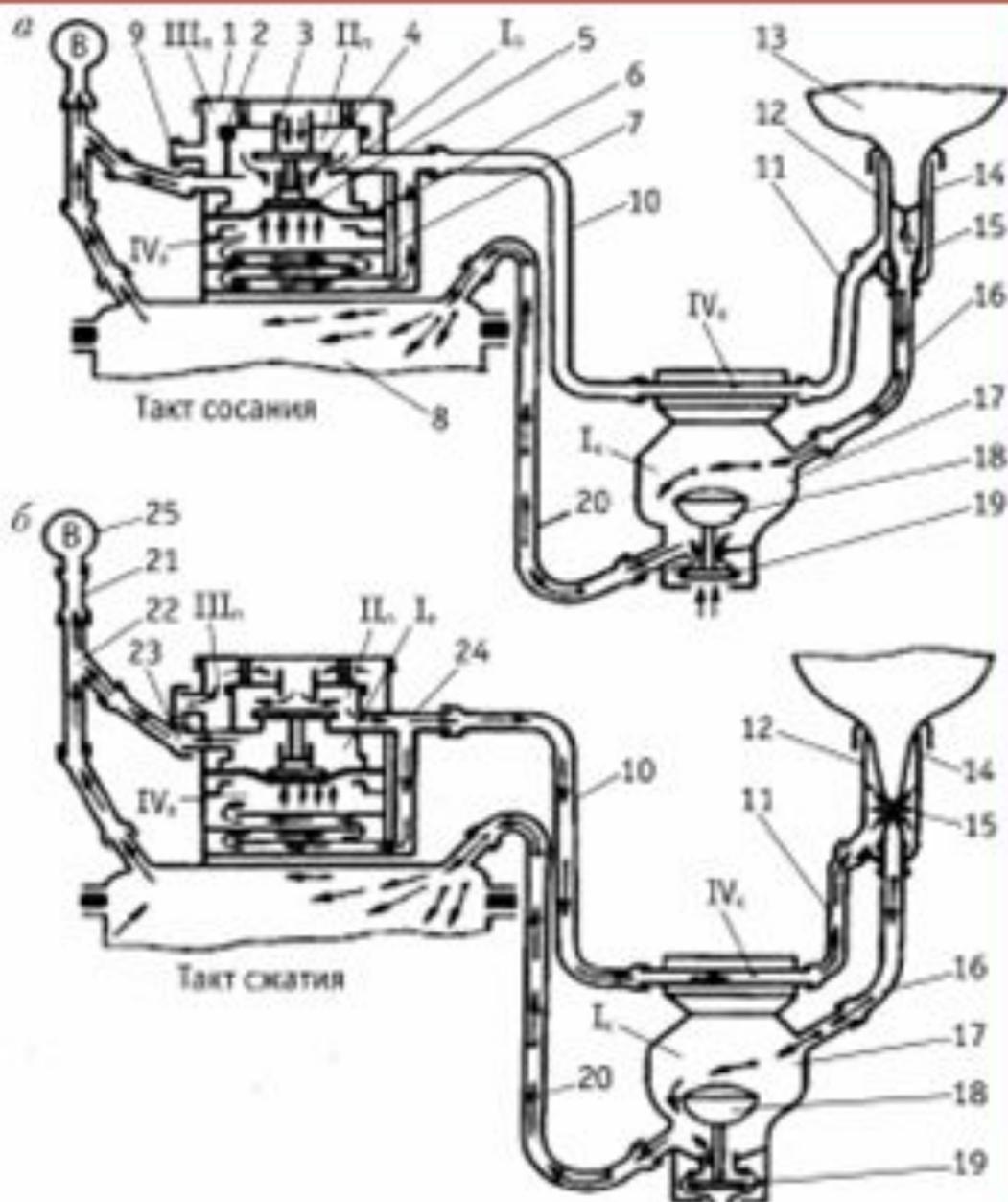
### ■ В состав доильного аппарата АДУ-1 входят:

- - доильные стаканы, в которых осуществляется процесс доения коровы;
- - коллектор, выполняющий следующие функции:
  - - обеспечивает прием и транспортировку молока;
  - - включает и отключает подачу разрежения в доильные стаканы;
  - - позволяет визуально контролировать процесс доения;
- - пульсатор, выполняющий следующие операции:
  - - преобразует постоянное разрежение в прерывистое;
  - - формирует такты сжатия и сосания;
- - молочные шланги для сбора молока;
- - вакуумные шланги для подвода вакуума от вакуумпровода.

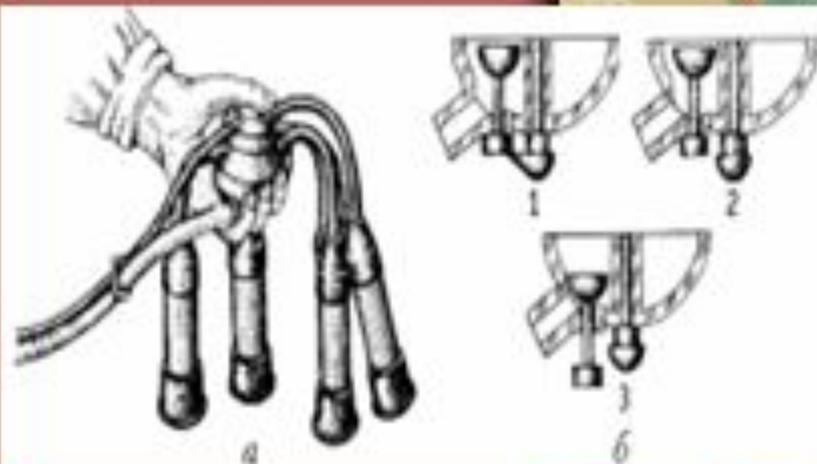
# Принцип работы двухтактных и трехтактных доильных аппаратов



# Устройство и схема работы доильного аппарата АДУ-1



Коллектор в сборе с подвеской на доильной установке

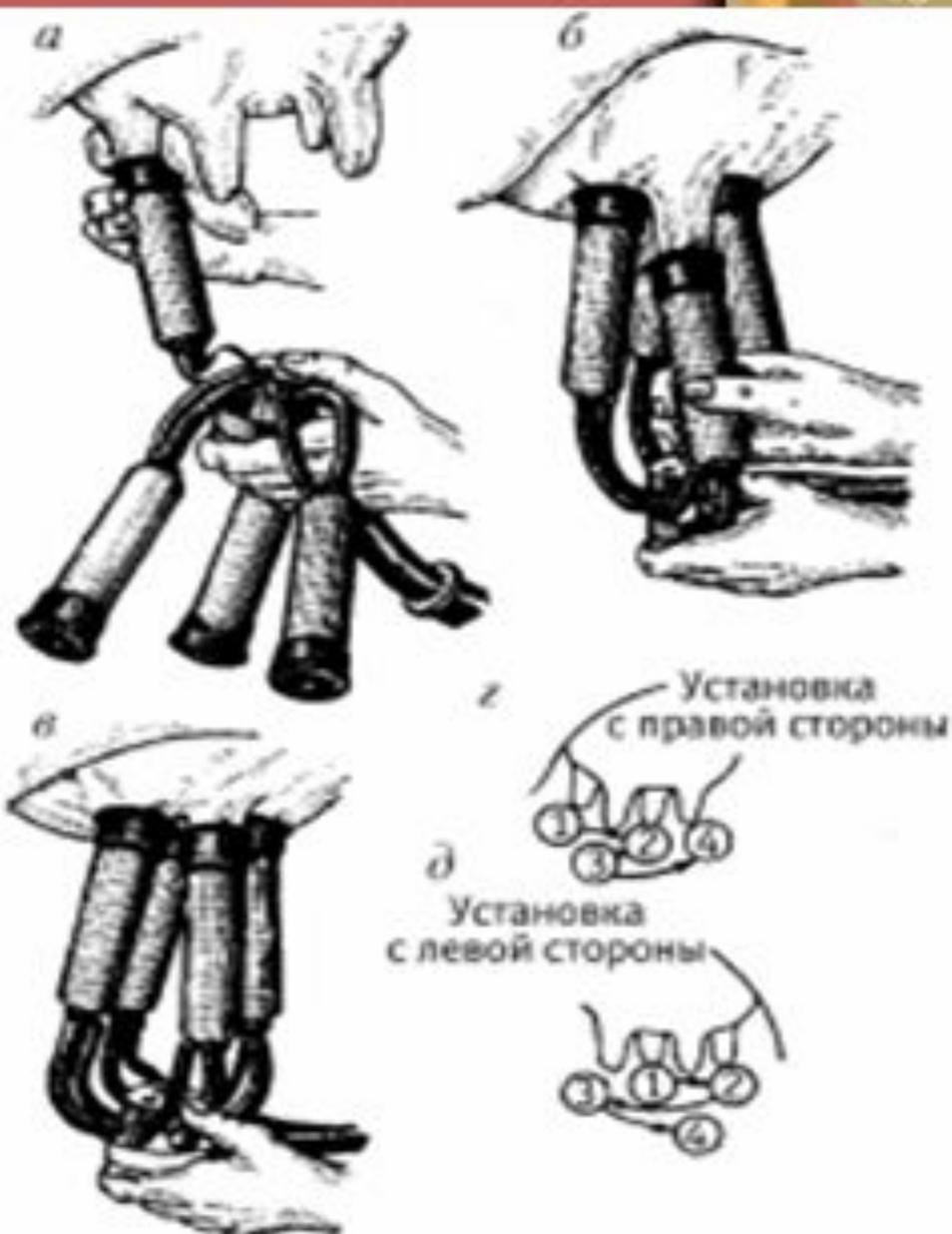


а – положение коллектора перед надеванием доильных отаков на ооки бьяenni коровы;  
 б – положение клапана коллектора: 1 – со время промывки; 2 – со время дрена; 3 – перед надеванием и снятием доильных отаков с бьяenni

# Подготовка доильного аппарата к доению коровы в молочное ведро



Доильный аппарат в сборе с ведром



а – при высоком росте коровы;  
б – при низком росте коровы

■ Преимущества 3-х тактной схемы:

- - в большей степени *отвечает физиологии животного*;
- - *менее травмоопасна* для вымени при передержке доильных стаканов.

■ Недостатки 3-х тактной схемы:

- - *низкая скорость доения*, затруднительно использование для доения высокопродуктивных коров;
- - *большой на 5...7 кПа* уровень разрежения по сравнению с 2-х тактной;
- - *усложненная конструкция* коллектора.
- В современных доильных аппаратах наибольшее *применение нашла 2-х тактная* схема работы, которая при снижении уровня разрежения до 39...41 кПа не уступает 3-х тактной по безопасности и физиологичности.

■ Сосковая резина изготавливается из 2-х видов материала:

- - компаунд синтетических каучуков (резины) – имеет черный цвет, срок службы 750 ч;
- - силикон – зеленого, красного, прозрачного и т. п. цветов, срок службы 1500 ч.

■ Преимущества сосковой резины из силикона:

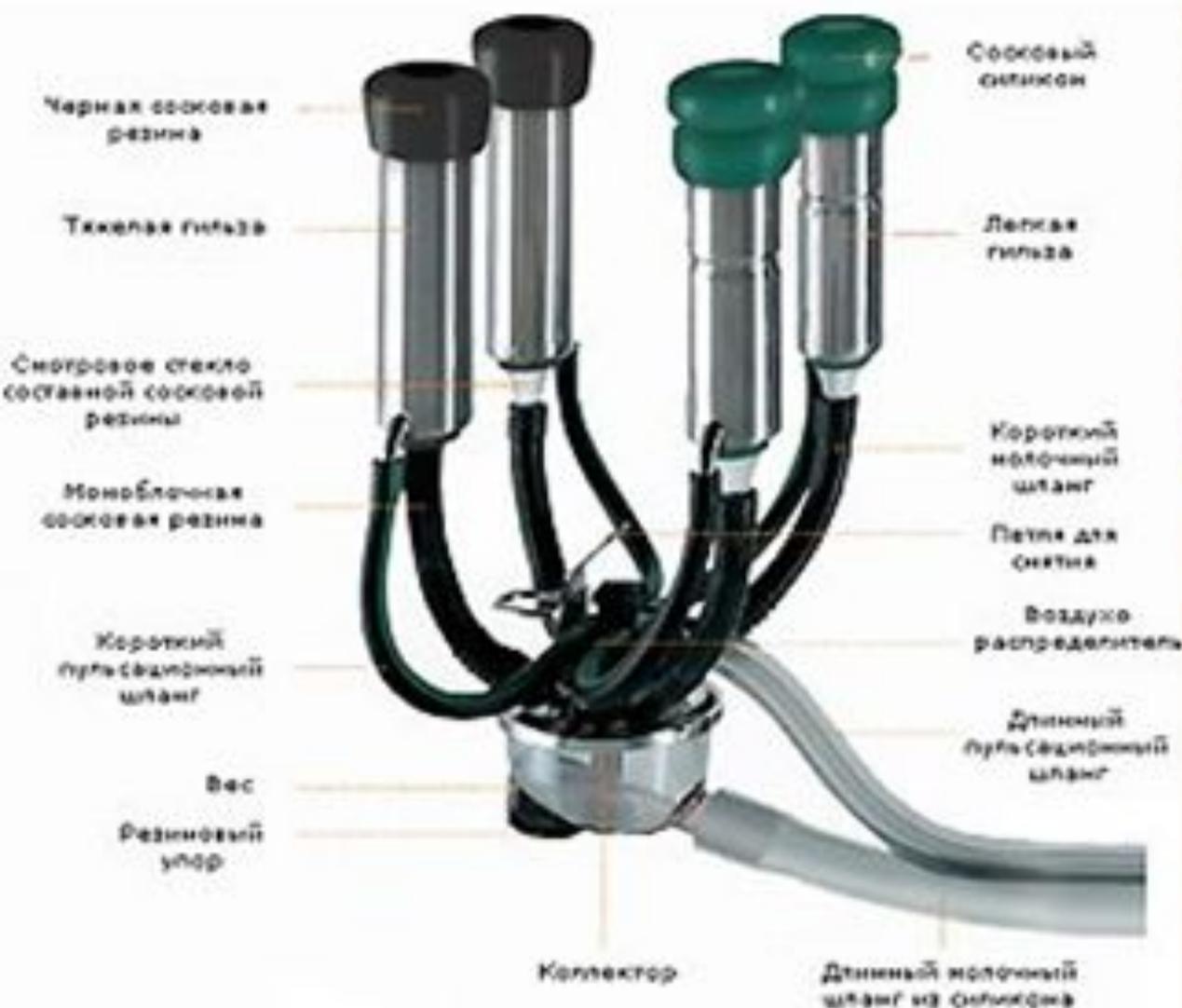
- - *меньший износ и удлинение* при эксплуатации – не требуется регулировка ее натяжения в гильзе;
- - позволяет *снизить на 1...2 кПа* уровень разрежения при доении;
- - *широкая номенклатура* изделий;
- - *увеличенный срок службы*.

## Техническая характеристика доильных аппаратов

Показатель	УПД-07.000	АДУ-1-01	АДУ-1-02	АДУ-1-03 (АДН-1)	АДУ-1-04 (АДС-1)	АДС-25 АДС-24 «Сож» (Беларусь)	ПАД-00 «Нурлат» (Россия)
Режим работы	1	1	1	1	1	2	2
Рабочий вакуум, кПа	48±1	46–48	51–53	42±2	50–52	35/48	33/50
Частота пульсаций, пульс./мин	65±8	65±10	60±10	65	60±5	50/60	46/60
Длительность тактов, %:							
сосание	66	66	66	68	72	70–55	57–60
сжатие	34	34	16	32	28	30–45	43–40
отдых	–	–	18	–	–	–	–
Масса, кг	2,0	2,8	2,1	2,7	2,9–3,1	3,0	2,8
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	1,1	1,1	2,8	3,2	2,3	2,8	2,9

# Двухтактный доильный аппарат «Westfalia Classic 300»

## Устройство аппарата



Коллектор с оборо





# Доильные аппараты ОАО «Гомельагрокомплект»

Доильный аппарат «Сож» щадящего действия



**Аппарат «Сож»  
входит в  
комплект  
доильных  
установок  
типа АДС, УДС-В  
и  
ПДУ-8**

Аппарат АДС 25д.00.000 попарного доения в сборе



Аппарат с подвеской на молокопровод перед доением



Аппарат УИД 07.000 для доения в переносные ведро

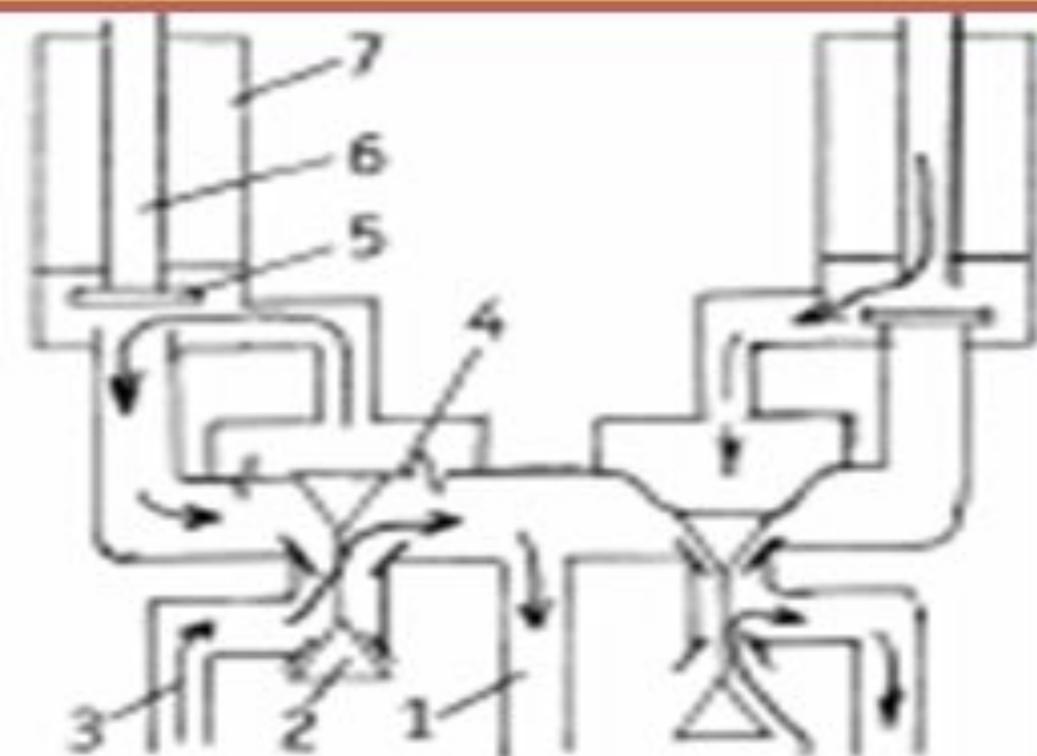


# Доильные двухтактные аппараты с электромагнитными пульсаторами

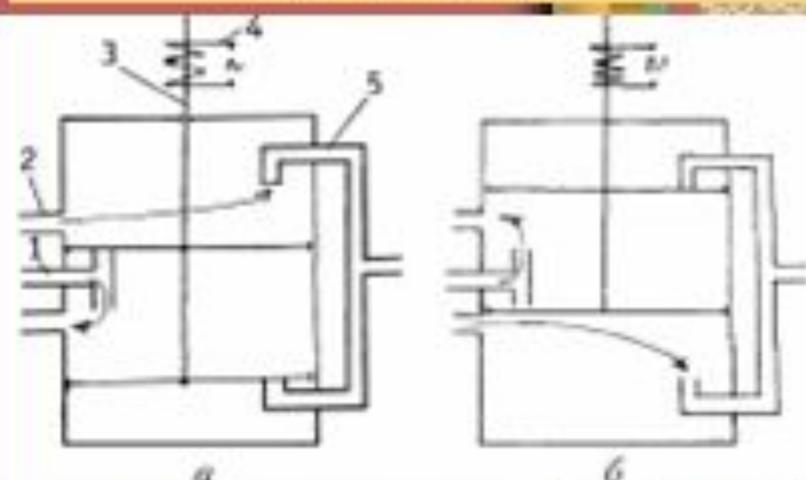
## Электромагнитные и электронные пульсаторы

1. Пульсатор «STIMOPULSC» компании «Westfalia Separator»
2. Пульсаторы «UNIPULS 2» и «UNIPULS ELEKTRONIC» компании S.A.C.
3. Пульсатор «LECTRON» компании «GASCOIGNE MELOTTE»

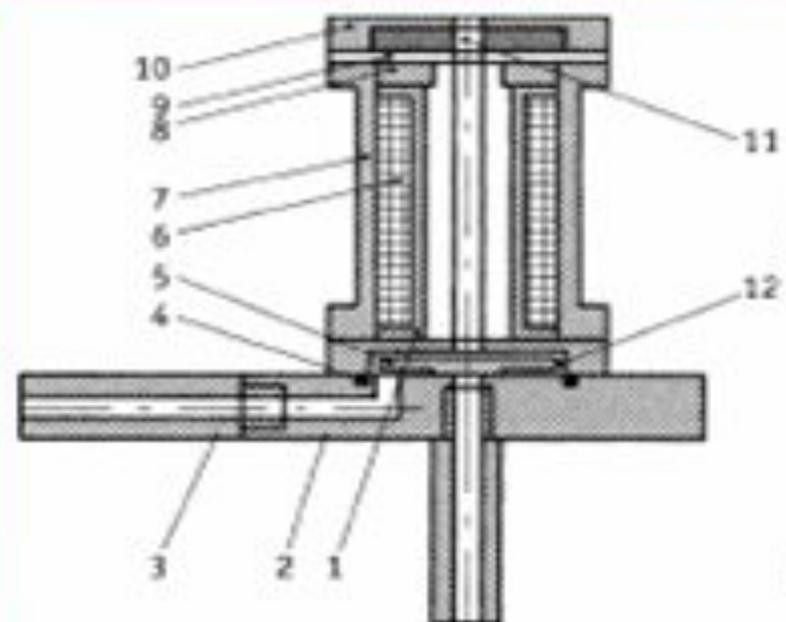
## Двухклапанные



## Одноклапанные



## Схема работы электромагнитного пульсатора



# Индивидуальные доильные агрегаты ОАО «Гомельагрокомплект»

Передвижной агрегат АИД-1 «Алеся»



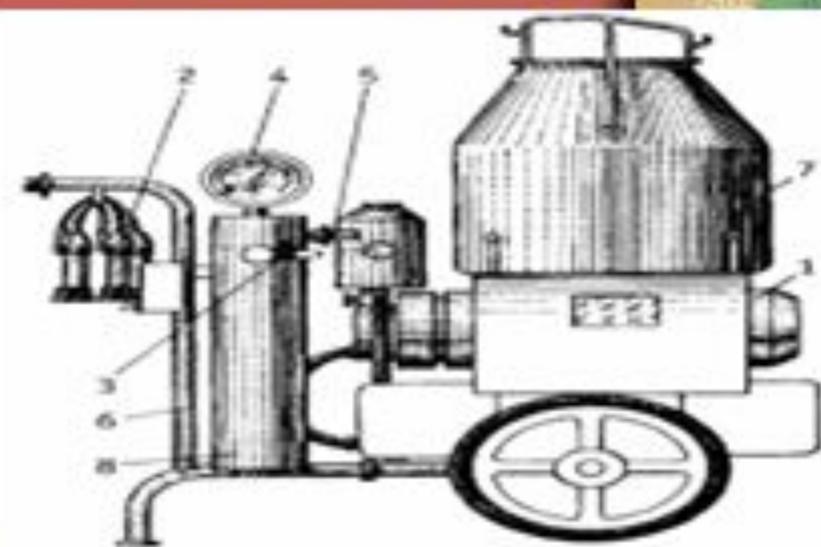
Стационарный агрегат АИД-1С «Алеся»



Агрегат АИД-1А «Алеся»  
с бензиновым двигателем ДК-2



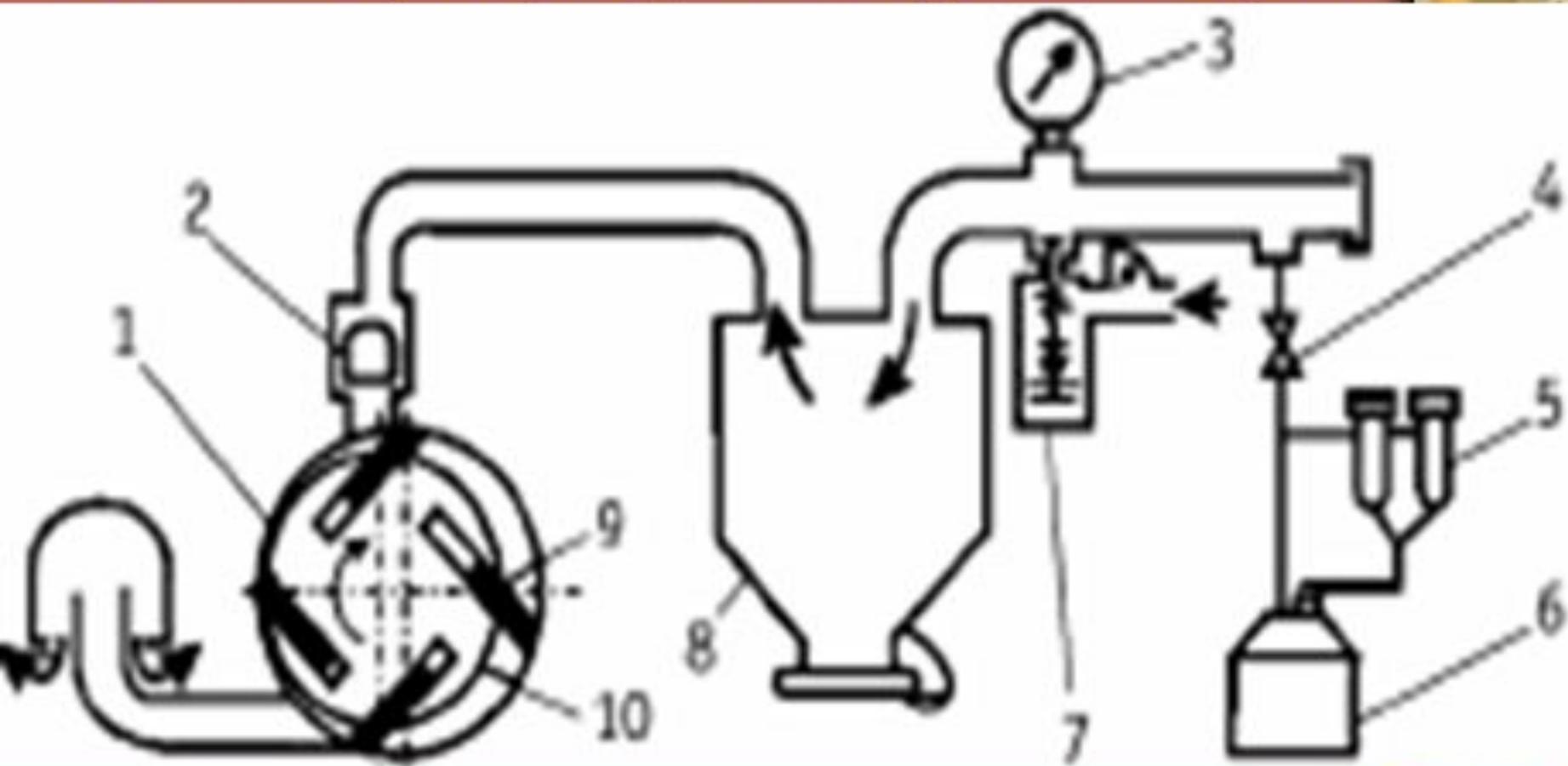
Установка индивидуального доения УИД-1П





## 8. Доильные установки. Их классификация, общее устройство и технологические особенности применения

### Схема и принцип работы доильной установки



- 1 – ротационный вакуумный насос вакуумной установки с электродвигателем и глушителем шума; 2 – предохраняющая камера; 3 – вакуумметр; 4 – кран подключения доильного аппарата; 5 – доильные стаканы аппарата; 6 – доильное ведро; 7 – вакуумрегулятор; 8 – вакуумный баллон для сбора конденсата; 9 – рабочие лопасти вакуумного насоса; 10 – ротор насоса с пазами для лопастей

# Классификация доильных установок

## Стационарные доильные установки:

### - для доения в стойлах:

- - со сбором молока в переносные ведра:
  - - УДС-В ( ранее ДАС-2, АД-100 и др.) – на 100 коров;
- - с молокопроводом:
  - - АДС (ранее АДМ-100) – на 100 коров,
  - - АДСН – на 100 коров, молокопровод из нержавеющей стали,
  - - 2АДСН – на 200 коров, молокопровод из нержавеющей стали;

### - для доильных залов:

- «Тандем»:
  - - GEA AutoTandem;
- «Елочка»:
  - - УДА-12Е...-32Е – модуль «Майстар»;
  - - УДМ-12Е...-32Е – модуль SCR;
  - - УДА-12БЕ...-32БЕ – «быстрый выход», модуль «Майстар»;
  - - УДМ-12БЕ...-32БЕ – «быстрый выход», модуль SCR.
- «Параллель»:
  - - УДА-24БП...-40БП – «быстрый выход», модуль «Майстар»;
  - - УДМ-24БП...-40БП – «быстрый выход», модуль SCR.
- «Карусель»:
  - - GEA Global – 16...40 мест, «Карусель – Елочка» (дояр внутри);
  - - GEA Magnum – 16...80 мест, «Карусель – Параллель» (дояр снаружи).

### - для добровольного доения (доильные роботы):

- - Astronaut (Lely, Нидерланды);
- - VMS (DeLaval, Швеция);
- - Milone (GEA, Германия).

## Передвижные доильные установки:

### - для индивидуального доения в стойлах:

- УИД-1 – сбор молока в переносное ведро;

### - для доения на пастбищах:

- ПДУ-4...-16 – со сбором молока в переносные ведра;
- ПДУ-4М...-18М – с молокопроводом.

■ **По функциональному назначению оборудование доильных установок делится на ряд систем:**

■ **- вакуумная система:**

- - вакуумная насосная станция,
- - вакуум-регулятор,
- - вакуумный баллон (ресивер),
- - вакуумпровод;

■ **- система промывки:**

- - автомат промывки,
- - трубопроводы промывки,
- - промывочные головки для доильных стаканов;

■ **- система транспортирования молока:**

- - доильные аппараты,
- - молокопроводы,
- - молокоприемник с предохранительной камерой,
- - молочный насос,
- - молочный фильтр;

■ **- система управления стадом:**

- технические средства для идентификации коров,
- технические средства для контроля активности коров,
- селекционный бокс,
- персональный компьютер с соответствующим программным обеспечением.

# Доильные установки для доения коров в ведра типа ДАС-2В, АД-100Б, УДС-В и АДСН (2АДСН)

Схема размещения оборудования

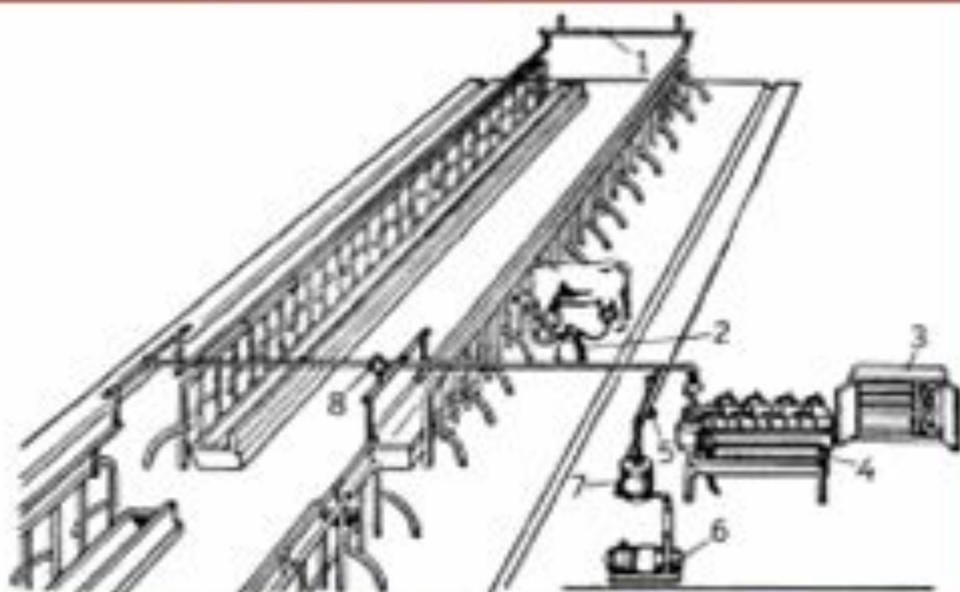
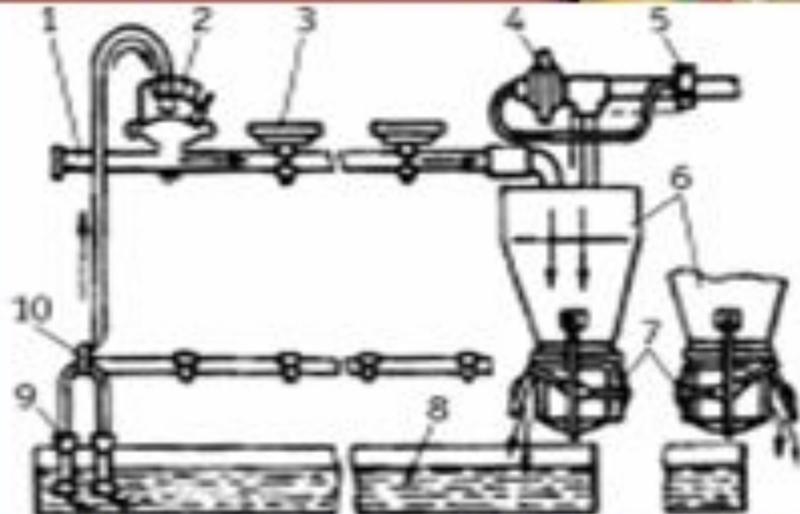
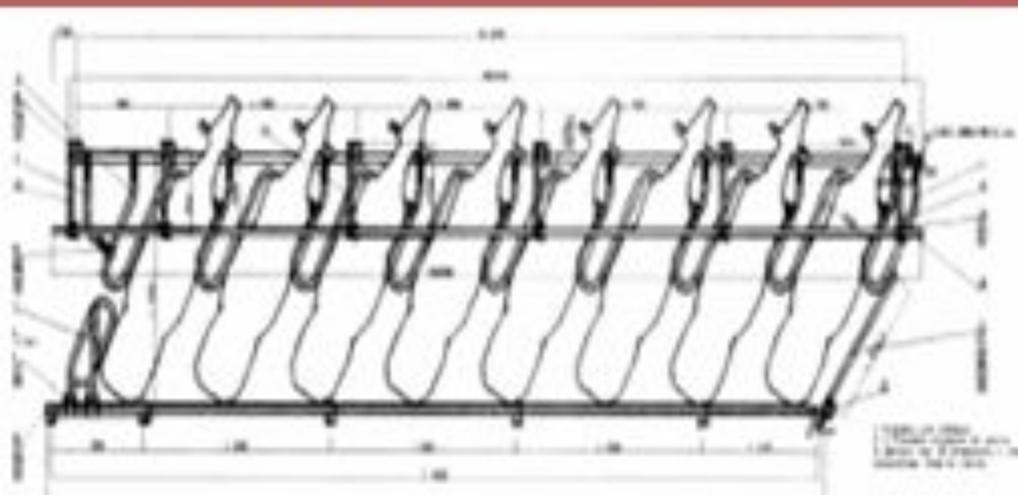


Схема станда для промывки аппаратов



Ветеринарная зона для больных коров



Вид частей для промывки аппаратов



# Примерная планировка доильно-молочного блока



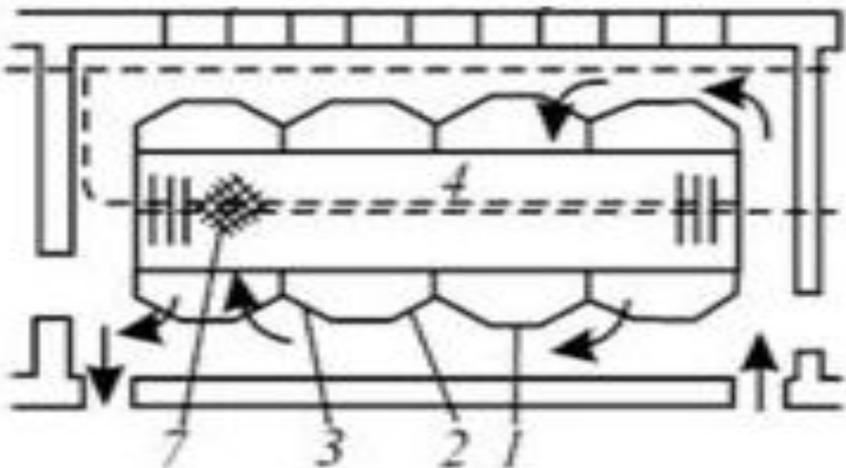
1 – накопительная площадка; 2 – доильный зал; 3 – молочная для сбора и первичной обработки молока; 4 – молочная лаборатория; 5 – моечное отделение; 6 – вакуумная; 7 – автоматизированное место зоотехника; 8 – коридор для прохода обслуживающего персонала; 9 – электрощитовая; 10 – бытовые помещения; 11 – пункт осеменения коров; 12 – пункт ветеринарного обслуживания больных коров; 13 - выход коров после доения

# Общий вид доильного зала молочно-доильного блока

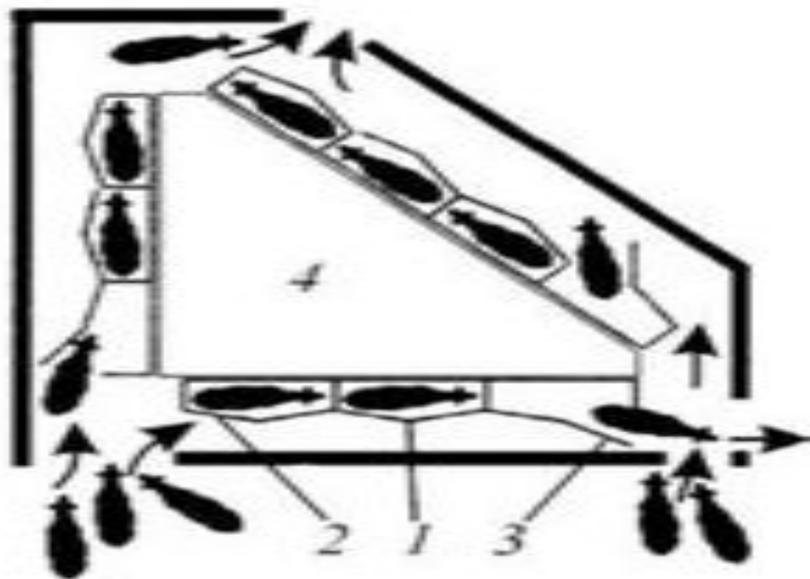


# Доильные установки типа «Тандем»

С индивидуальными станками в линию



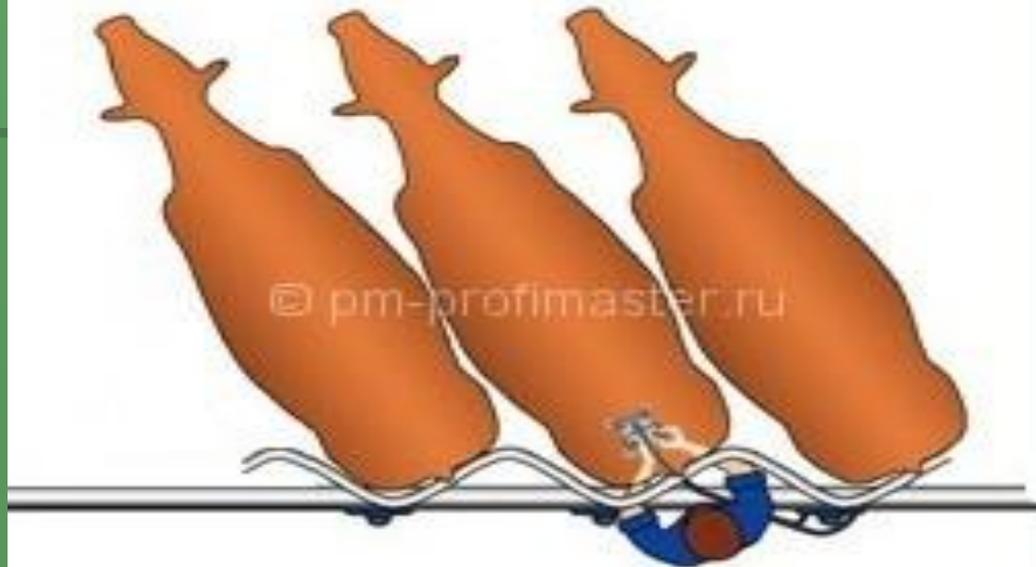
С индивидуальными станками при  
трехстороннем  
их размещении «Тригон» (3x4)



С групповыми продольными станками  
типа 2x4, 2x3 и 2x2

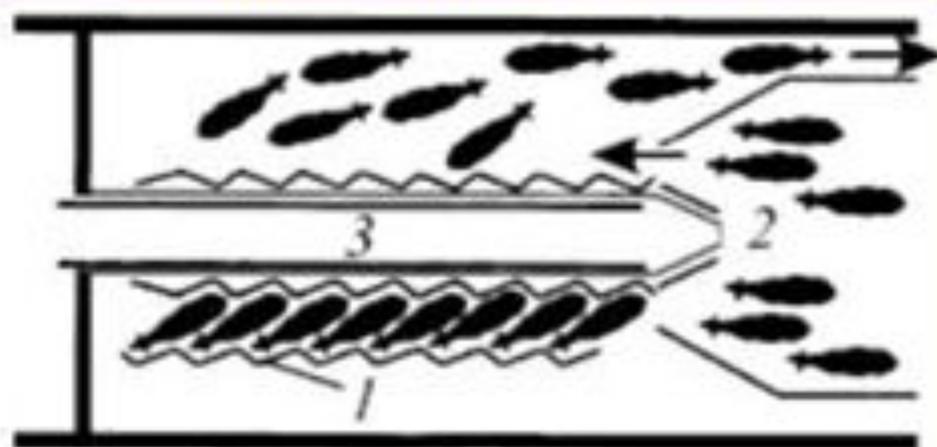


Схема расположения станков установки «Елочка»

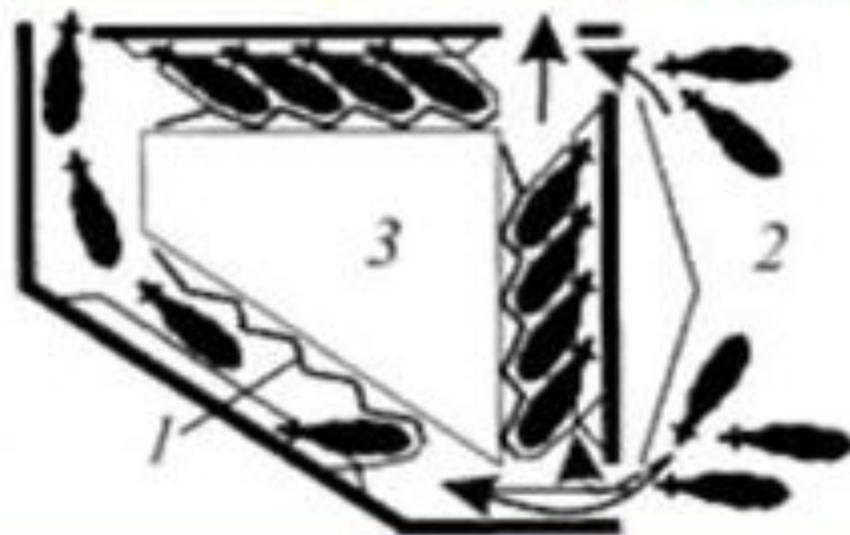


# Доильные установки типа «Елочка»

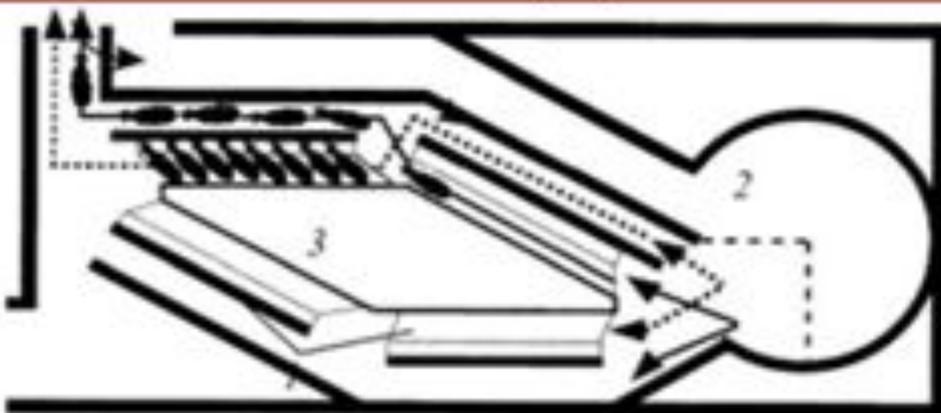
С расположением скотомест в линию по традиционным семам 2x8, 2x8 и 2x4



С расположением скотомест по семам «Тригон» (3x4)



С расположением скотомест по семам «Полигон» (4x8)



ОАО «Гомельагроснаб» поставляет заказчикам следующие комплекты доильных установок типа «Елочка»

- УДМ-8Е на 100 голов;
- УДМ-12Е на 200 голов;
- УДМ-16Е – на 250 голов;
- УДМ-20Е – на 300 голов
- УДМ-24Е – на 400 голов;
- УДМ-28Е – на 500 голов;
- УДМ-32Е – на 600 голов

Обозначение на схемах:

1 – доильные станции; 2 – водные ворота; 3 – место оператора

# Доильная установка УДЕ-М производства ВИМ (Россия)

Общий вид установки при доении коров



Вид установки при промывке доильных аппаратов, молокопровода и оборудования



УДЕ-М выпускается с числом станков от 4 до 32

Исполнение 01 (с пневмомеханическим блоком управления)

В комплект входит индикаторы учета молока ИУМ-1 для конкретной коровы и многофункциональный блок «Фематроник Сл» для контроля за процессом доения и отключения доильного аппарата

Исполнение 02 (с электронной системой управления и электронным счетчиком молока)

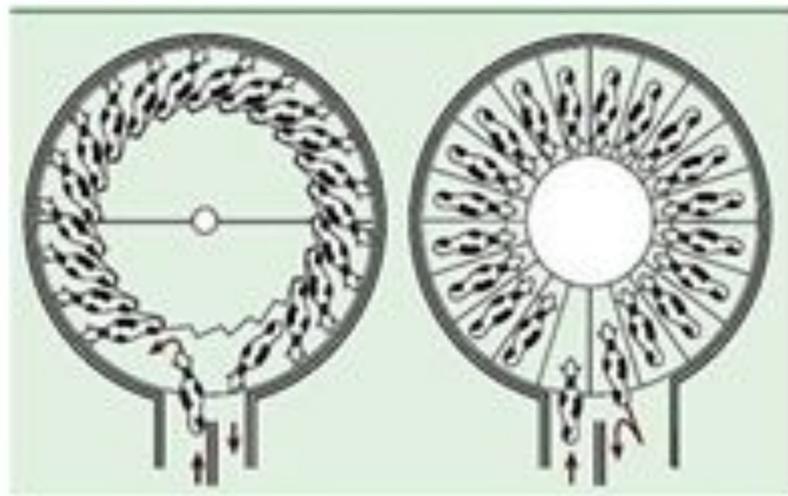
Имеет систему управления процессом доения, отключения, снятия и отбора доильного аппарата. Снабжен цифровым индикатором измеряемого набора молока, времени и интенсивности молоковыделения для конкретного животного. Имеет возможность передачи данных на компьютер

Исполнение 03 (с компьютеризованной системой идентификации коров и электронной системой управления доением)

Измеряет и отображает в электронной и цифровой форме на дисплее блока управления индикаторы функционального набора, время доения, интенсивность молокоотдачи и режимы доения. Обладает возможностью ввода с клавиатуры блока управления номера животного, его отображения на компьютер. Обеспечивает экспорт данных доения в компьютеризованные системы управления стадом коров.

# Доильные установки «Карусель»

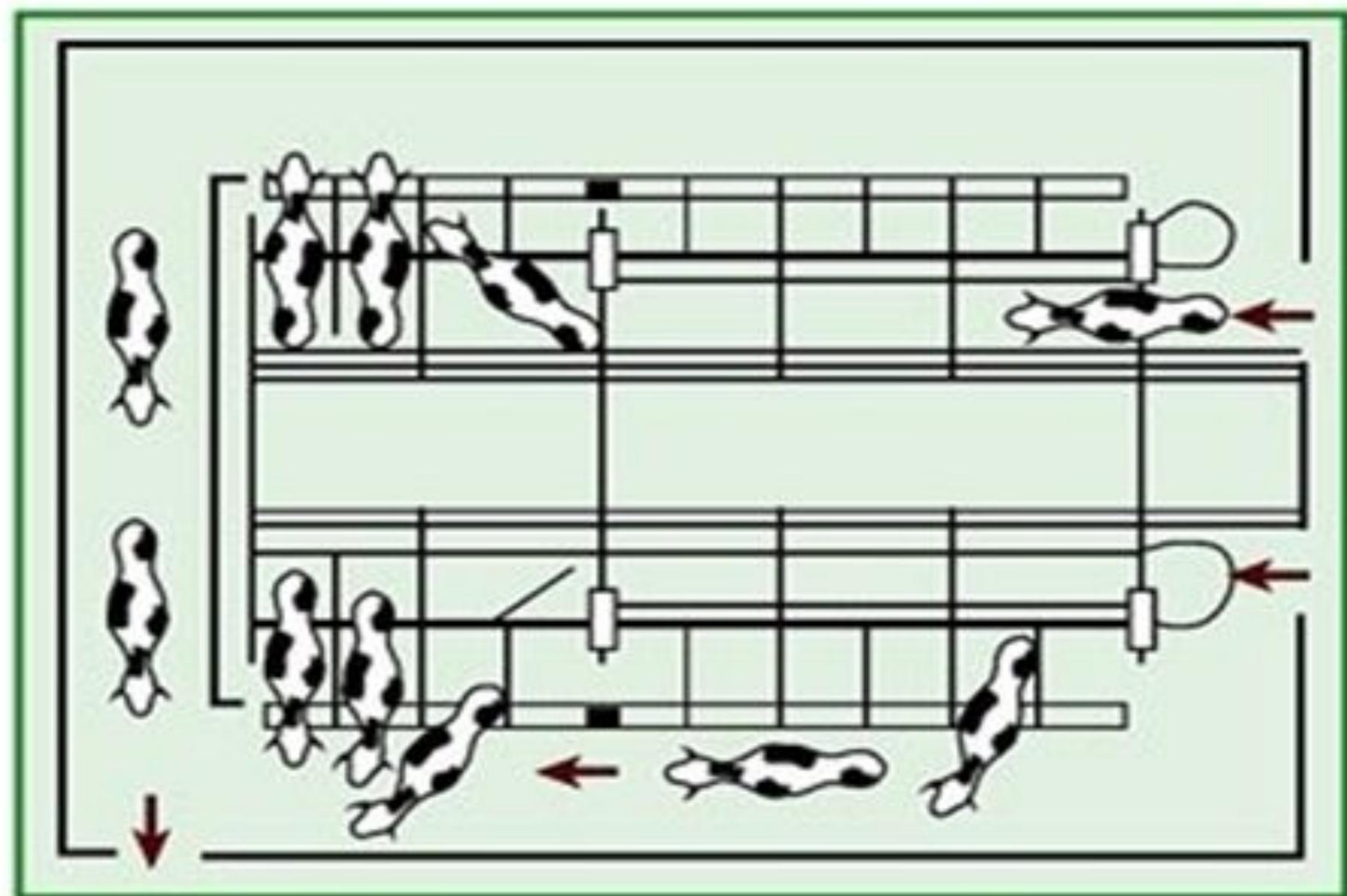
Принципиальные особенности двух направлений создания установок



Карусель-60



# Схема прохода коров в станки доильной установки типа «Параллель»



## Общие виды и техническая характеристика комплектов оборудования доильной установки «Европараллель»



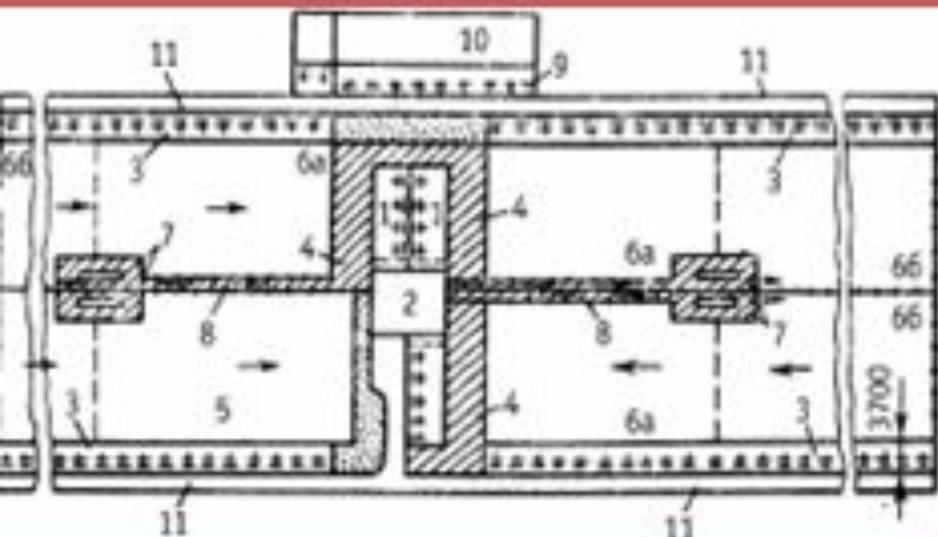
- Комплекты поставки доильных залов с доильными установками типа «Европараллель»
- Доильный зал (2x14 на 600 голов)
- Доильный зал (2x18 на 800 голов)
- Доильный зал (2x20 на 1000 голов)
- Доильный зал (2x24 на 1200 голов)

## Техническая характеристика доильных установок для летних лагерей

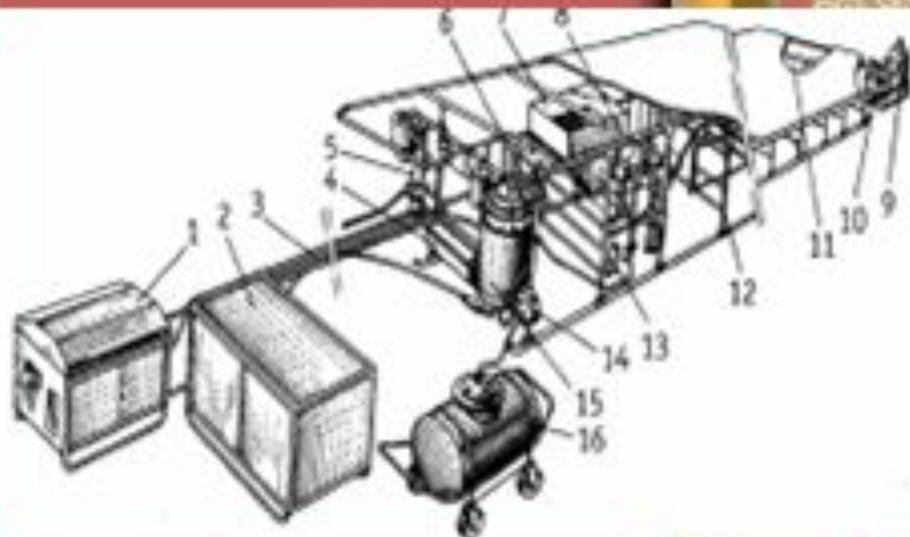
Показатель	УДС-3Б	ПДУ-8, ПДУ-8М
Производительность, коров/ч	60	60
Обслуживаемое поголовье коров	100	100
Количество одновременно доящихся коров	6	8
Количество кранов для подключения доильных аппаратов, шт	52	8
Максимальная длина петли молокопровода, м	—	—
Установленная мощность, кВт	—	—
Вакуумный насос	СН-60А	СН-60, СНД-60, ПВСН-60
Срок службы, лет	7	7

# Передвижные доильные установки

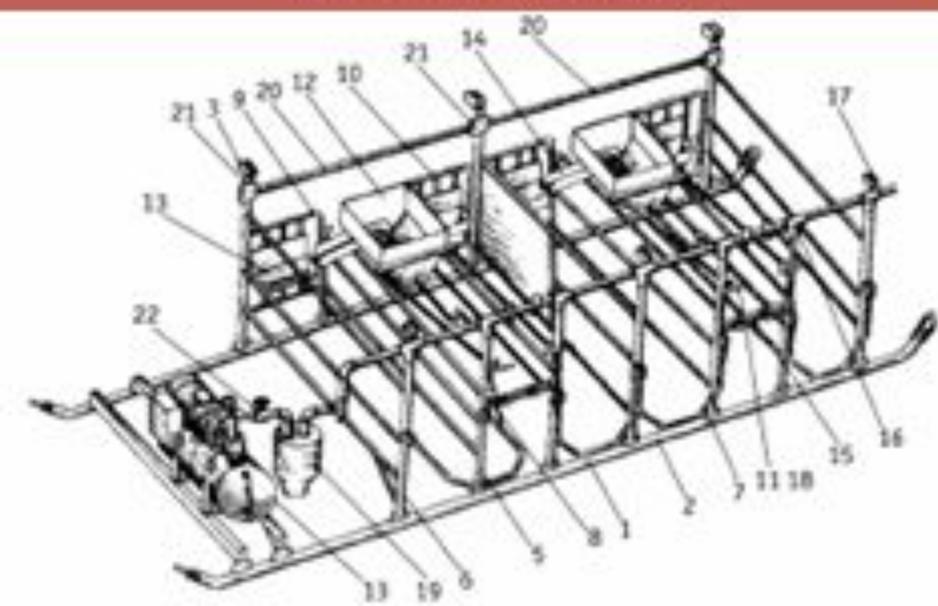
Планировка летнего лагеря



Установка типа УДС-3А



Установка типа ПДУ-3М



Общий вид доильной установки



# Передвижная доильная установка УДПМ-8 типа «Тандем»

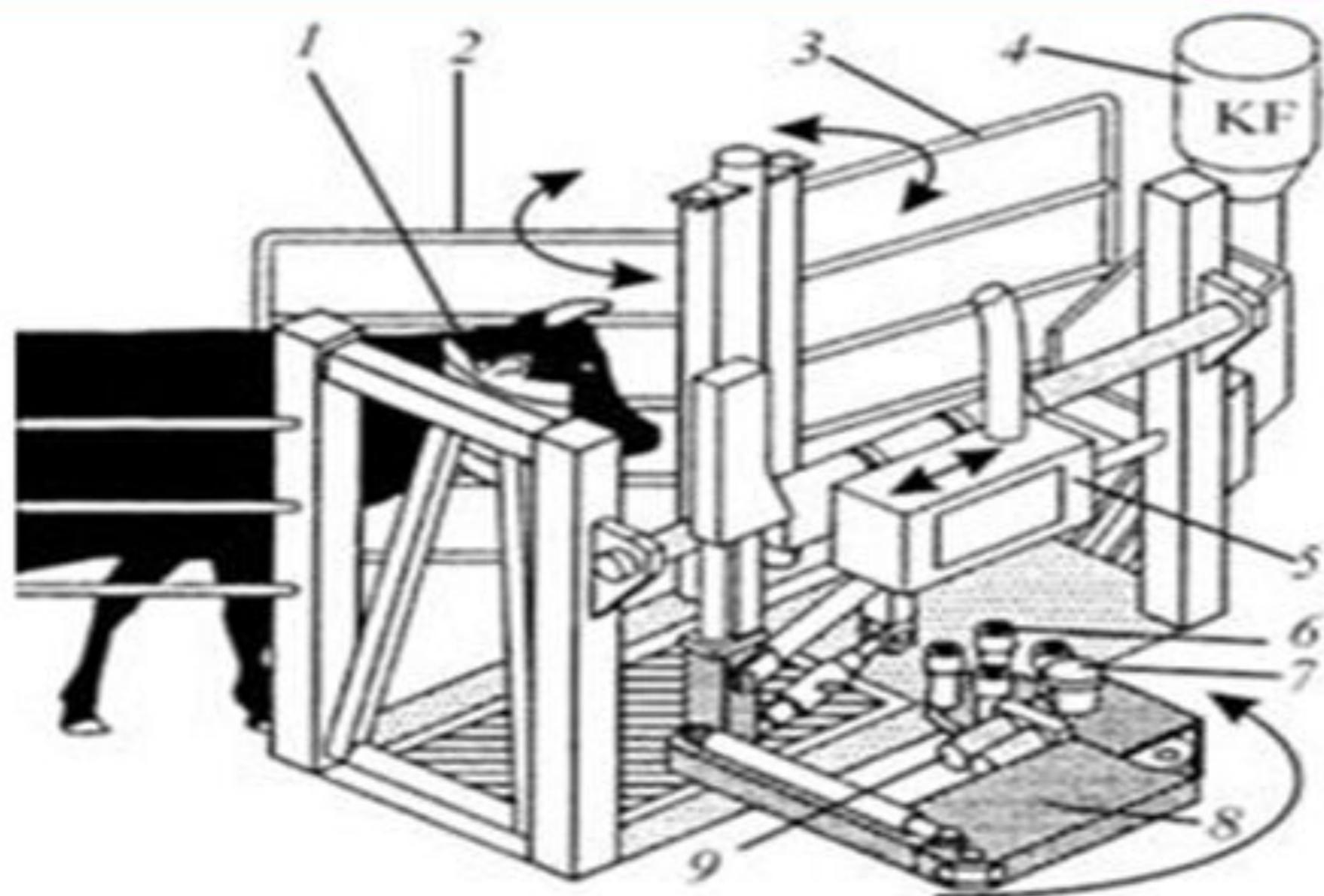


Белорусская передвижная доильная установка типа «Белочка»

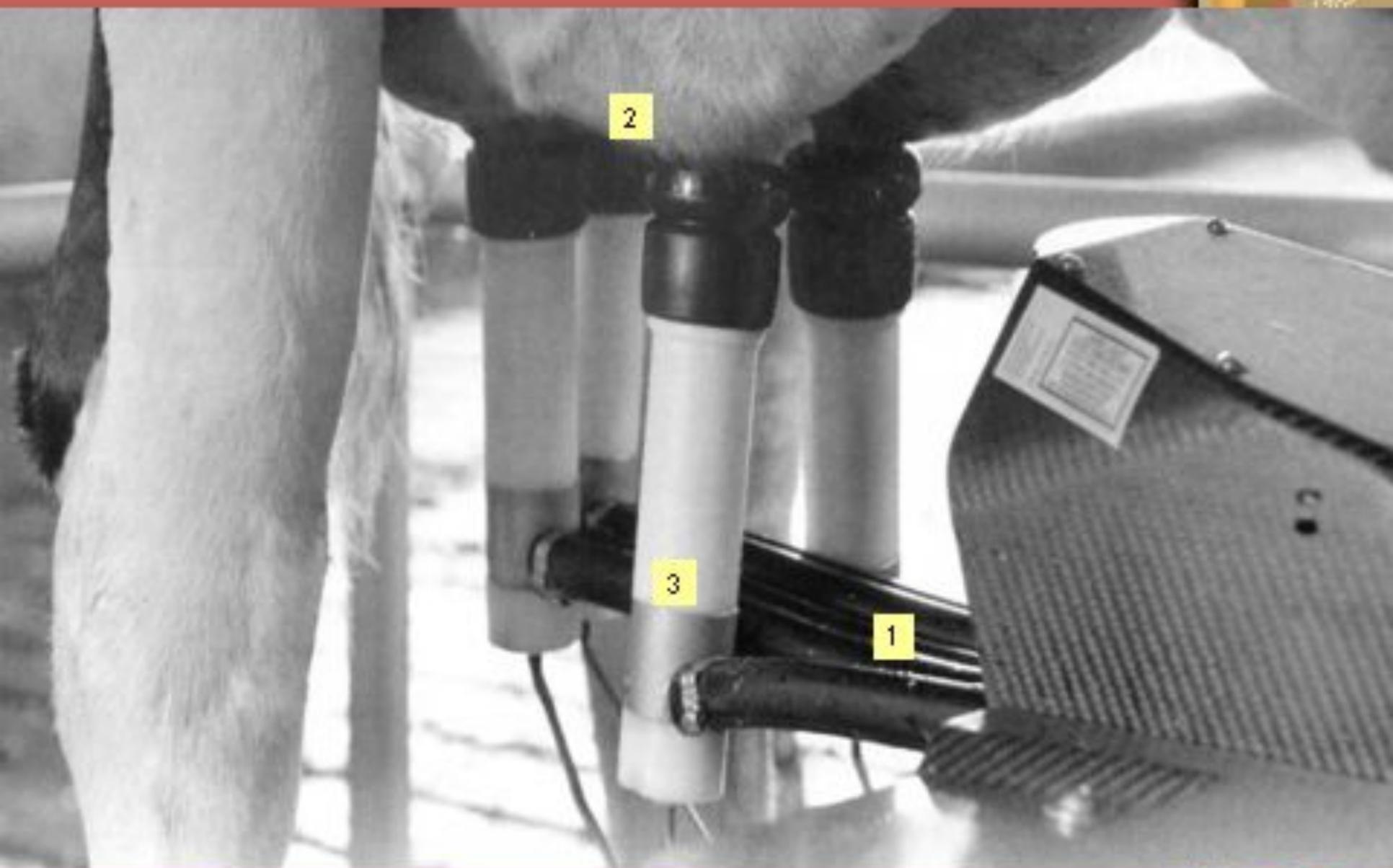
# Техническая характеристика роботов доильных установок

Наименование показателя	VMS («Дельта-валь» Швеция)	Merlin (Fullwood, Англии)	Astronaut (Lely, Нидерланды)	Galaxy (SAC, Дании)	Titan (Sme, Нидерланды)	AMS Liberty (Probon, Нидерланды)	Leonardo («Вестфалия» Германия)
Число обслуживаемых коров при машинном доении	60	60	60–70	80–90	80–90	3 бокса – 120 4 бокса – 150	3 бокса – 130 4 бокса – 170
Способ и место установки устройства предварительного распознавания коров	Передвижной кормушкой	Без ограничения движения животных	Ограничителем в задней части бокса	Передвижной кормушкой			
Способ и вид устройства для контроля за работой манипулятора	Лазер, видеокамера	Лазер	Лазер	Лазер, оптическая система, ультразвук	Ультразвук, оптическая система		
Сдвигание первых струек молока	Одновременно с мойкой сосков вымени	Каждый сосок вымени отдельно				Одновременно с мойкой сосков вымени	Каждый сосок отдельно
Снятие доильных стаканов	Последовательно с каждого соска без руки робота				Все доильные стаканы одновременно без руки робота		Последовательно с каждого соска без руки робота
Основная циркуляционная мойка оборудования	В течение 12–30 мин 3 раза в сутки с моющим или дезинфицирующим раствором					По необходимости (30 мин) не менее 2 раз в сутки	
Контролируемые параметры автоматизированной системой доильной установки	Частота посещения бокса, надой, электропроводимость молока, количество комбикорма, интервалы между доениями, регистрация активности животных						

# Схема работы робота «Astronaut» компании «Lely»



## Работа робота компании «DaLaval» время доения



1 – робот установки; 2 – вымя коровы; 3 – доильные стаканы доильного аппарата



## 9. Вакуумные насосные станции доильных установок. Способы регулирования величины создаваемого разрежения. Техническое обслуживание вакуумных насосных станций

### В состав вакуумной насосной станции входит:

#### Обязательно:

- - вакуумный насос с приводом;
- - вакуумный баллон (ресивер) – оборудован автоматическими поплавковым и сливным клапанами для конденсата и других жидкостей;
- - вакуумрегулятор;
- - вакуумметр.

#### Дополнительно:

- - диэлектрическая муфта – для защиты животных от поражения электрическим током при использовании стального вакуумпровода;
- - обратный клапан – для предотвращения поломки лопаток ротационного вакуумного насоса при вращении ротора в противоположном направлении после отключения электродвигателя;
- - частотный преобразователь – для регулировки величины создаваемого разрежения посредством изменения частоты вращения ротора вакуумного насоса.

### Классификация вакуумных насосных станций:

#### - по типу вакуумного насоса:

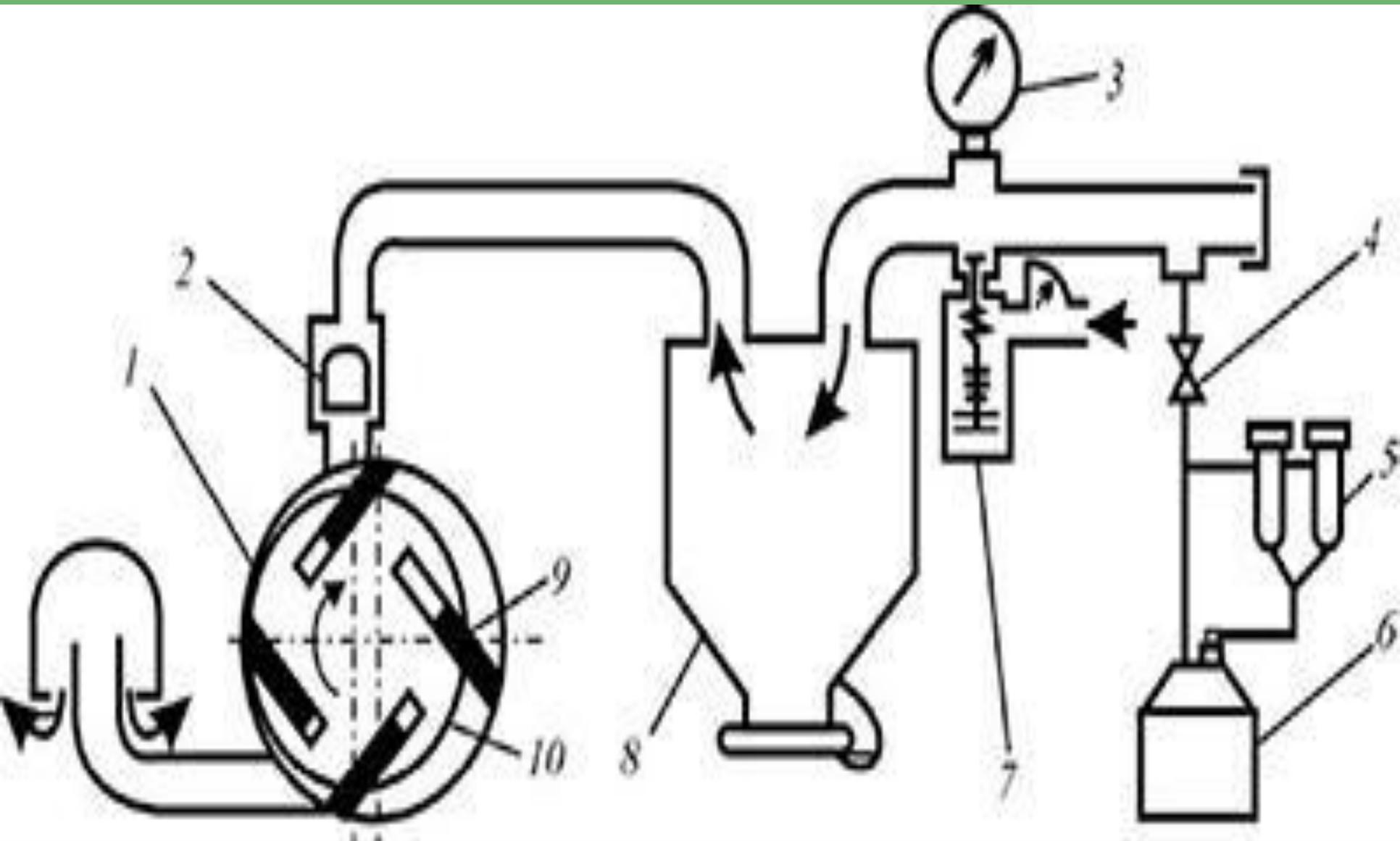
- водокольцевой – СН-60А, СН-120, СНД-60М;
- ротационный – УВУ-60/45, СВЭ-01;
- роторно-поршневой;

#### - по приводу вакуумного насоса:

- от электродвигателя – СН-60А, СН-120, СВЭ-01;
- от малогабаритного ДВС – СНД-60М;
- от ВОМ трактора – СНД-60М.

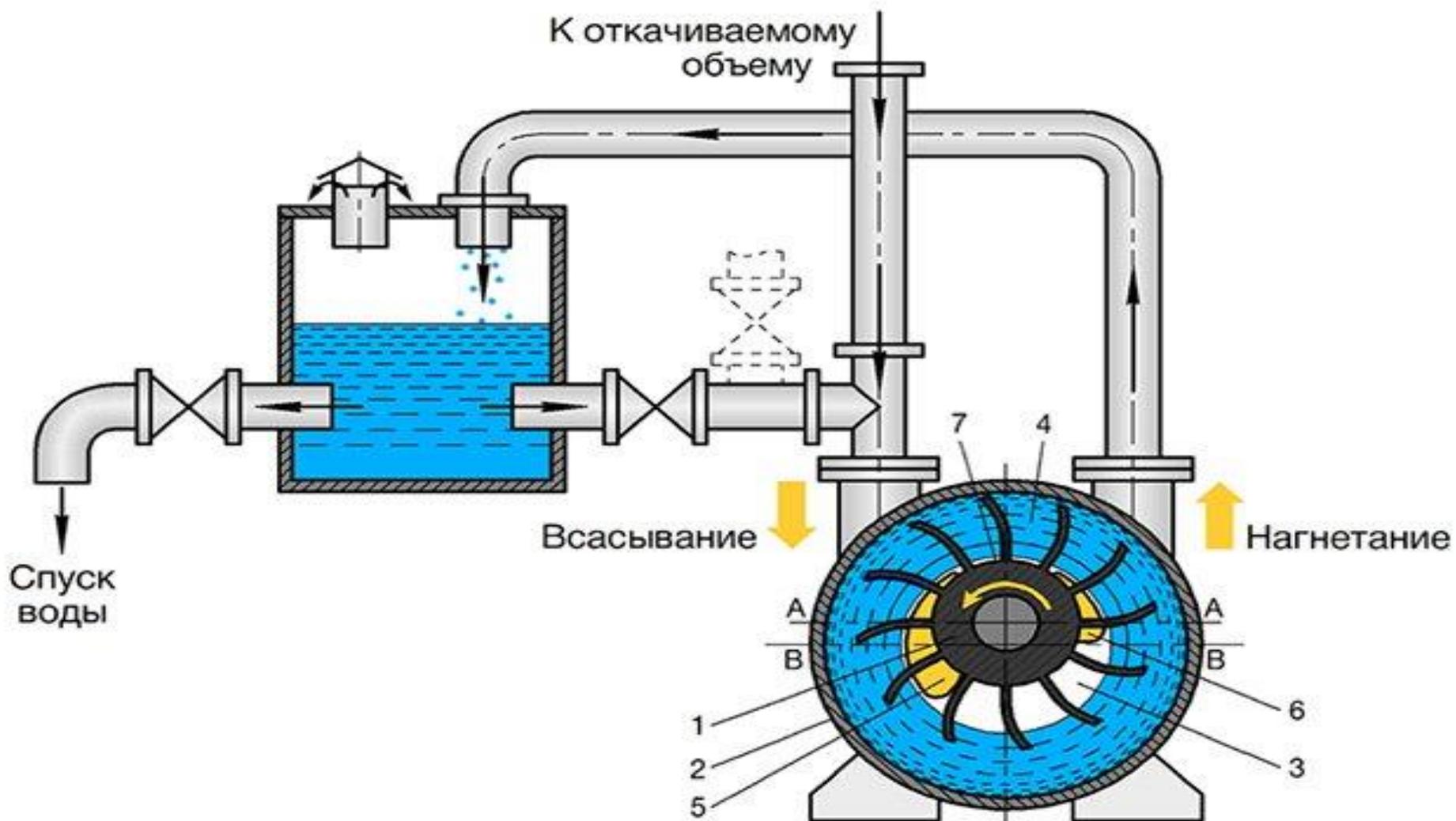
- **Способы регулирования величины создаваемого разрежения:**
- **- впуском воздуха, осуществляется при помощи:**
  - **- вакуумрегулятора гравитационного типа** – настройка выполняется путем изменения массы груза, подвешенного к клапану;
  - **- вакуумрегулятора пружинного типа** – настройка выполняется путем изменения жесткости пружины, закрывающей клапан;
  - **- вакуум регулирующего вентиля** – настройка производится регулировочным винтом, изменяющим положение дроссельной иглы;
- **- изменением частоты вращения насоса** – такая система включает датчик вакуумметрического давления, электронный блок управления и трехфазный преобразователь частоты переменного тока (инвертер), поступающего к электродвигателю насоса.
- **Способ регулирования величины создаваемого разрежения за счет изменения частоты вращения насоса является энергосберегающим** (экономия электроэнергии 10...15 %), но может быть реализован только при использовании **ротационных или роторно-поршневых вакуумных насосов.**

# Вакуумная установка на базе ротационного насоса



1 – насос; 2 – обратный клапан; 3 – вакуумметр; 4 – кран; 5 - доильные стаканы доильного аппарата; 6 – доильное ведро; 7 - вакуумный регулятор; 8 – вакуумный баллон; 9 – ротационные пластины; 10 - ротор

# Принцип работы водокольцевого вакуумного насоса



**1 – рабочее лопаточное колесо; 2 – цилиндрический корпус; 3 – рабочие ячейки; 4 – водяное кольцо; 5 – окно всасывания; 6 – окно нагнетания; 7 — мертвый объем**

■ Техническое обслуживание вакуумных насосных станций

■ с водокольцевыми насосами:

■ - ежедневное ТО:

- - проверить рабочее вакуумметрическое давление,
- - проверить уровень воды в баке;

■ - периодическое ТО через 200...240 ч работы:

- промыть бак и заменить воду;

■ - периодическое ТО через 1200 ч работы:

- - проверить подачу насоса;
- - при снижении подачи более чем на 20 % от номинальной - разобрать насос и произвести очистку от накипи.

■ - с ротационными насосами:

■ - ежедневное ТО:

- - проверить рабочее вакуумметрическое давление,
- - проверить, при необходимости отрегулировать, работу системы подачи масла;

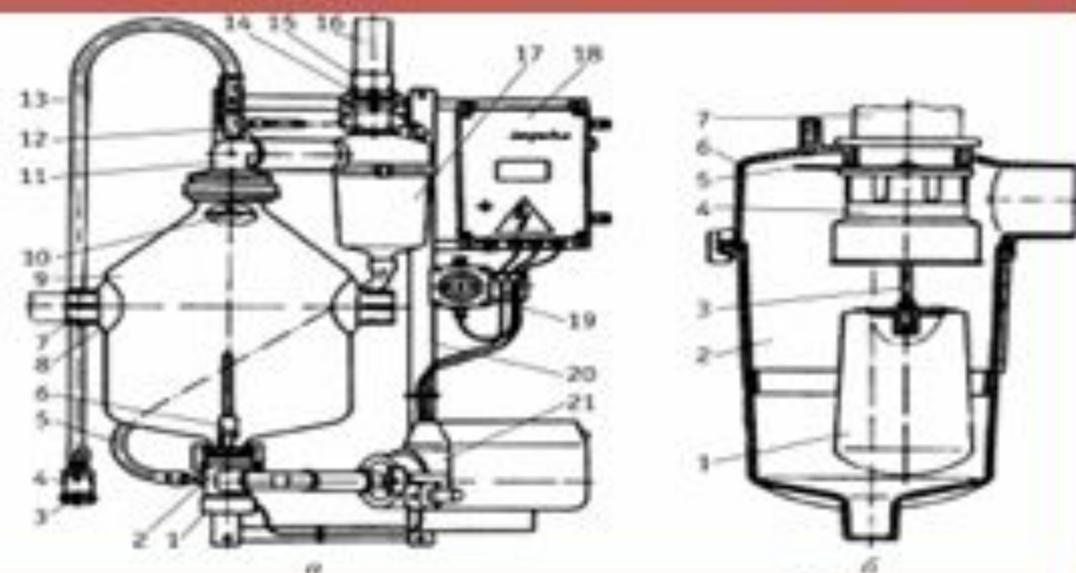
■ - периодическое ТО через 1500 ч работы:

- - промыть или заменить дозирующие фитили системы подачи масла;

■ - периодическое ТО через 4500 ч работы:

- проверить подачу насоса;
- при снижении подачи более чем на 20 % от номинальной разобрать насос, проверить состояние лопаток ротора, при необходимости заменить.

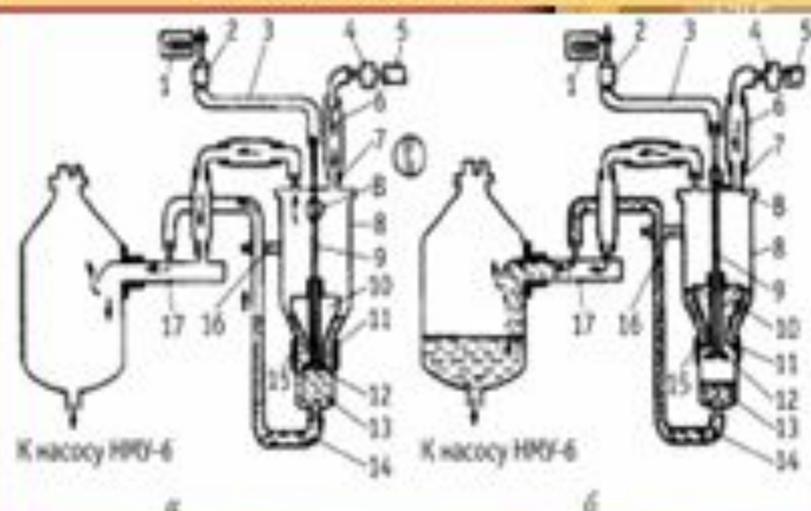
# Принцип работы основных рабочих органов доильных установок



**а** — молокоприемник АДМ-24.000 (МВ 18): 1 — ползучий датчик; 2 — молокоотвод; 3 — клапан защитный; 4 — переключник; 5 — шланг; 6 — ползавок; 7 — молокоотвод; 8 — уплотнитель; 9 — молокоборник; 10 — разбрызгиватель; 11 — крышка; 12 — распределитель; 13 — шланг; 14 — кран; 16 — муфта; 18 — вакуум-провод; 17 — предохранительная камера; 19 — блок управления молочными камерами; 19 — переключатель; 20 — рама; 21 — молочный насос;

**б** — предохранительная камера: 1 — ползавок; 2 — камера; 3 — шток; 4 — гнездо клапана; 5 — разбрызгиватель; 6 — крышка; 7 — вакуумпровод

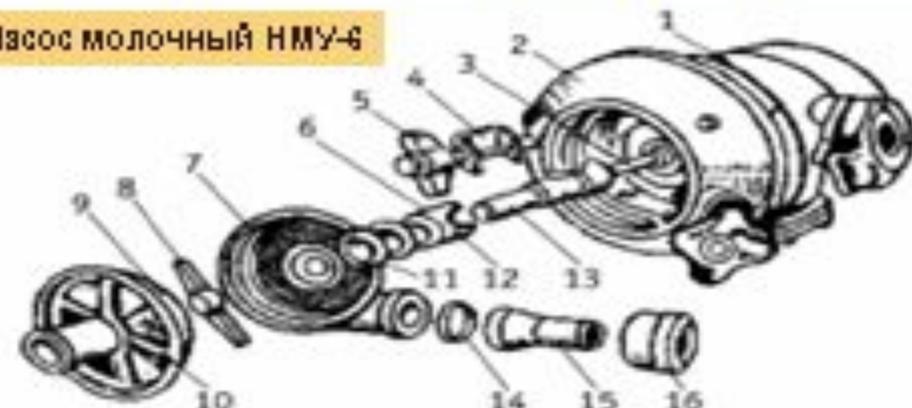
## Дозатор молока отечественный СМГ-1



**а** — перед началом работы камеры **б** — перед спусканием камеры **в** — сдвинутым для пуска шестеренного механизма

1 — суматор с шестерней 2 — шлицы 3 — шпиг 4 — пружинный механизм 5 — молокоприемник АДМ-24 6 — ручка с фиксированным Т — крышкой 8 — молокоприемник камеры 9 — шток 10 — ползавок 11 — резиновые соединительные муфты 12 — клин резиновый 13 — марки камеры 14 — шпиг стальной 15 — гнездо клина 16 — лопатка фиксации ползавок шпиг стальной 17 — миллиметровый трафарет

## Насос молочный НМУ-6



## СМ-1600





## 10. Техническое обеспечение первичной обработки молока: учет надоя, контроль качества, очистка и охлаждение. Сортность молока

### Технические средства для различных видов учета надоя молока

- Индивидуальный (зоотехнический) учет:
  - - с полным сбором молока:
    - - прозрачные доильные ведра с мерной шкалой,
    - - весы;
  - - с частичным сбором молока:
    - - устройства зоотехнического контроля – УЗМ-1А, ММ-04В;
  - - без сбора молока:
    - - счетчик-дозатор ковшового типа – *ИТЕС*,
    - - счетчик-дозатор электроконтактного типа – *Metatron GEA*,
    - - инфракрасный расходомер *SCR FFS30* ОАО «Гомельагрокомплект».
- Групповой учет (при привязном содержании коров):
  - - счетчик-дозатор молока СМГ-1 с электронным сумматором УУМ-2, УПУМ-1.
- Общий учет:
  - - мерная линейка в танке-охладителе молока;
  - - «электронная линейка» – датчик уровня молока в танке-охладителе с дисплейной индикацией;
  - - электромагнитный расходомер-счетчик молока РСМ-05.
- Контроль качества молока при доении осуществляется:
- - по электропроводности молока – *Metatron GEA, SCR FFS30*;
- - по количеству соматических клеток – *MQC-C Lely*.

■ Способы очистки молока:

- - фильтрация – марлевые фильтры, цедилки, специальные проточные фильтры;
- - центрифугирование – очиститель-охладитель молока ОМ-1А – запрещен к использованию в Республике Беларусь, т. к. вместе с механическими примесями удаляет соматические клетки из молока, что в последствии искажает результаты лабораторных анализов при приемке молока перерабатывающими предприятиями.

■ Способы охлаждения молока:

- охлаждение в потоке – проточные охладители (теплообменники) молока;
- охлаждение в емкости – танки-охладители молока УЗМ-5, SMZ-40.
- Показатели качества молока (сортность молока) определены национальным стандартом *СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках»*.

■ Сорта молока:

- - «Экстра»;
- - высший;
- - первый;
- - второй.

■ Сортность молока устанавливается по показателям:

- - титруемая кислотность, °Т;
- - плотность, кг/м.куб;
- - точка замерзания, °С;
- - общее количество микроорганизмов, КОЕ/см.куб;
- - количество соматических клеток в 1 см.куб, шт.

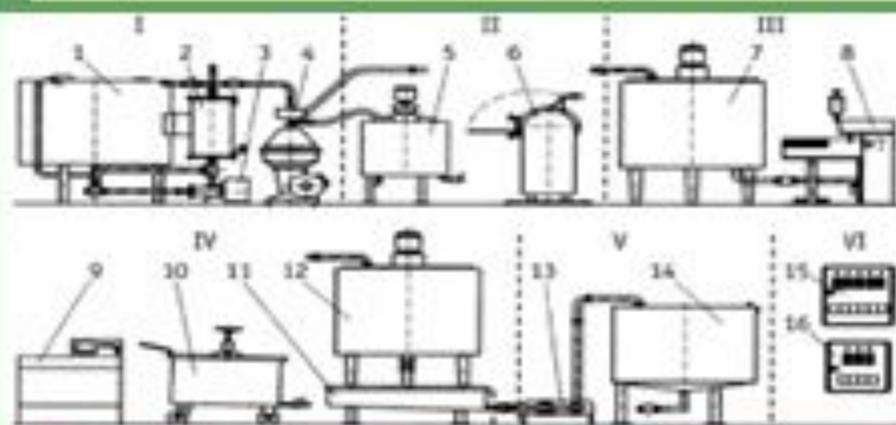
# Структурная схема поточной линии доения коров и первичной обработки молока



Общий вид поточной линии первичной обработки молока



Комплект оборудования линии для переработки 3-т. молока

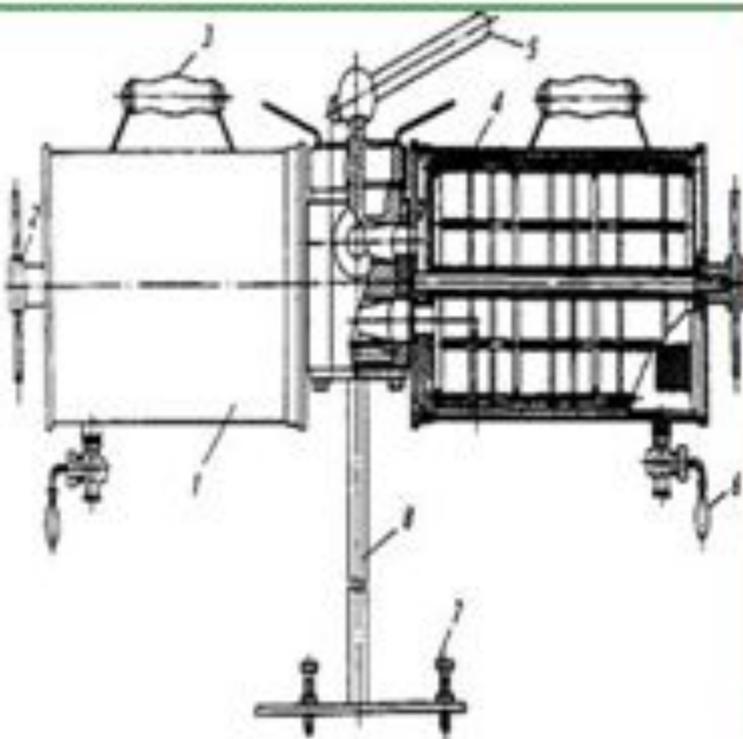


1 — реактор для приема молока (1700); 2 — ручным теплообменник КИ 1/3 м<sup>2</sup>; 3 — насосный агрегат В-СН; 4 — опультатор-сигнализатор ССДК; 5 — реактор для обработки смеси (100); 6 — насосный агрегат для молока диаметром 100/112 Т м<sup>2</sup>; 7 — минипастеризаторный В-УМ; 8 — ручная муфта-ручка машины КДТ; 9 — замочник; 10 — приспособление для пастеризации; 11 — приспособление для опультации; 12 — реактор для смеси (100); 13 м<sup>2</sup>; 14 — пульты-щиты

# Очистка молока

## Классификация способов очистки

1. Обычная фильтрация.
2. Мембранная фильтрация:
  - баромембранная;
  - нанофильтрация, гиперфильтрация или обратный осмос);
  - электодиализация.
3. Сепарирование:
  - сепараторы-молочнокочетники;
  - сепараторы-бактофуги;
4. Ионообменное и сорбционное оборудование.
6. Оборудование для дезаэрации молока.



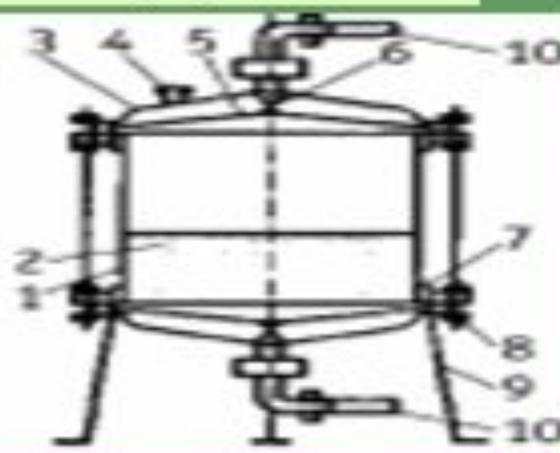
Фильтр цилиндрический закрытый А1-ОШФ:  
 1 — цилиндр; 2 — маховик заглушки; 3 — ручка; 4 — фильтрующая сетка; 6 — пробковый кран; 8 — кран; 7 — регулировочный винт; 9 — отстойка

## Фильтр-процеживатель



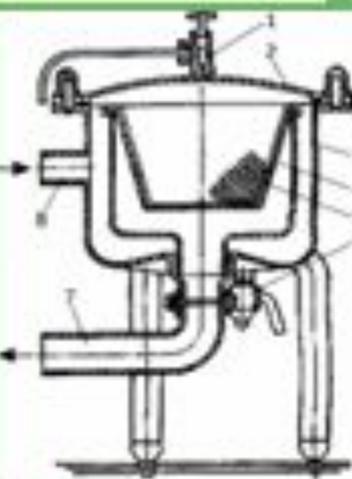
1 — корпус; 2 и 4 — решетка; 3 — фильтр; 6 — грязевой желоб; 8 — разпорное кольцо

## Фильтр зернистый Ф-0 1М

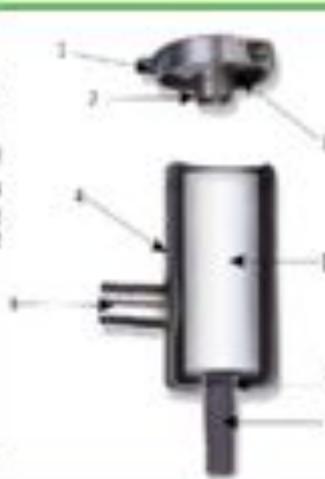


1 — корпус; 2 — зернистый фильтрующий материал; 3 — крышка; 4 — воздушный клапан; 6 — сетка из нержавеющей стали с прокладкой; 8 — разорное кольцо; 7 — колпак; 9 — шпилька с гайками; 9 — корпус

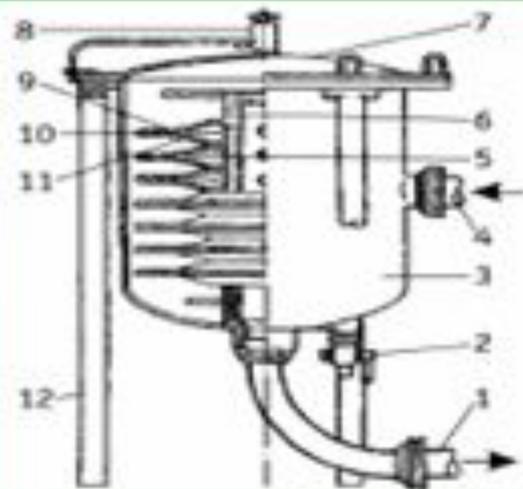
## Канистровый фильтр



## Фильтр PROFT MILK



## Дисковый закрытый очиститель



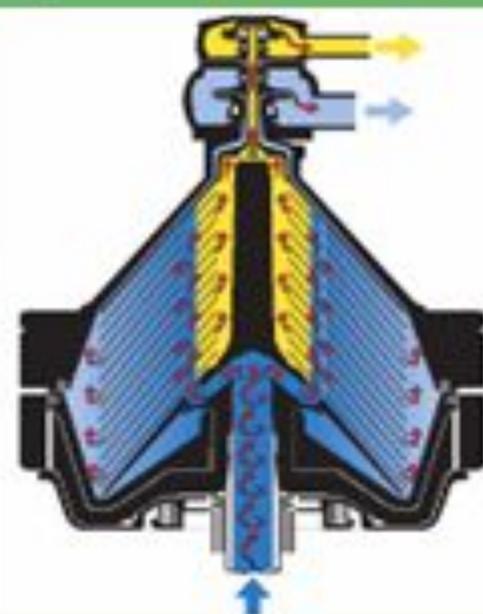
1 — трубопровод; 2 — кран; 3 — корпус; 4 — патрубок ввода молока; 6 — отстойка; 8 — обложка; 7 — крышка; 9 — клапан; 8 — фильтрующая сетка; 10 — отстойка; 11 — прокладка; 12 — стойки опоры.

# Очистка молока центробежным очистителем



## Принцип работы Центробежного очистителя

В центробежном очистителе молоко попадает в радиальные каналы со стороны внешнего края тарелочного пакета, течет внутрь по каналам в радиальном направлении и оторону от вращения и вытекает наружу через выпускное отверстие в верхней части, как показано на рис. В процессе движения потока через тарелочный пакет твердые примеси отделяются и направляются в обратную сторону в дальнюю периферию тарелок — на периферию барабана очистителя. Там они скапливаются в отстойник. По мере прохождения молока по всей радиальной ширине тарелок от него отделяются и очень мелкие частички. Наиболее типичным различием между центробежным очистителем и сепаратором является конструкция пакета тарелок: у очистителя отстойники расположены в виде радиальных отверстий и имеют всего одно выпускное отверстие, в то время как у сепаратора их два.



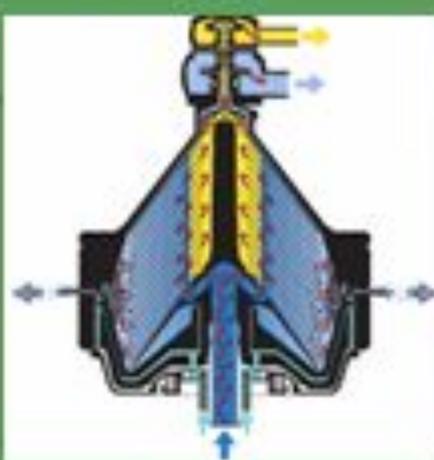
## Выгрузка осадка в шламовое пространство

1. В твердой фрезе, которая устанавливается в выжимном опирателе, ходит ось с шариком, клином выжимки. Вдоль крайним тальце шламоступа, крайним крайним тальце критической микроформы и т.п. Общим содержанием осадка и молока, разном уровне, может быть различным, но обычно составляет около 1 или 10 000 литров. Общим шагом для выжимки осадка является от размера опирателя, обычно он составляет 10-20 л.

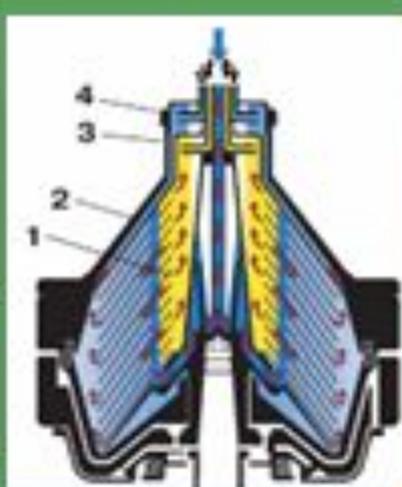
2. В молочный опиратель, наибольшей производительности применяется вращательный выжимный смещать эти отстойники, что требует затрат ручного труда.

3. Соприемным выжимным выжимным выжимным опирателем, оснащенным приспособлением для автоматического освобождения от шламоступа осадка через установленный интервал. Это устройство необходимо ручным смещать.

4. Обычно выжимный фрезерный проходит через 30- или 60-минутным интервалом.



Сепаратор с периферийной выгрузкой осадка

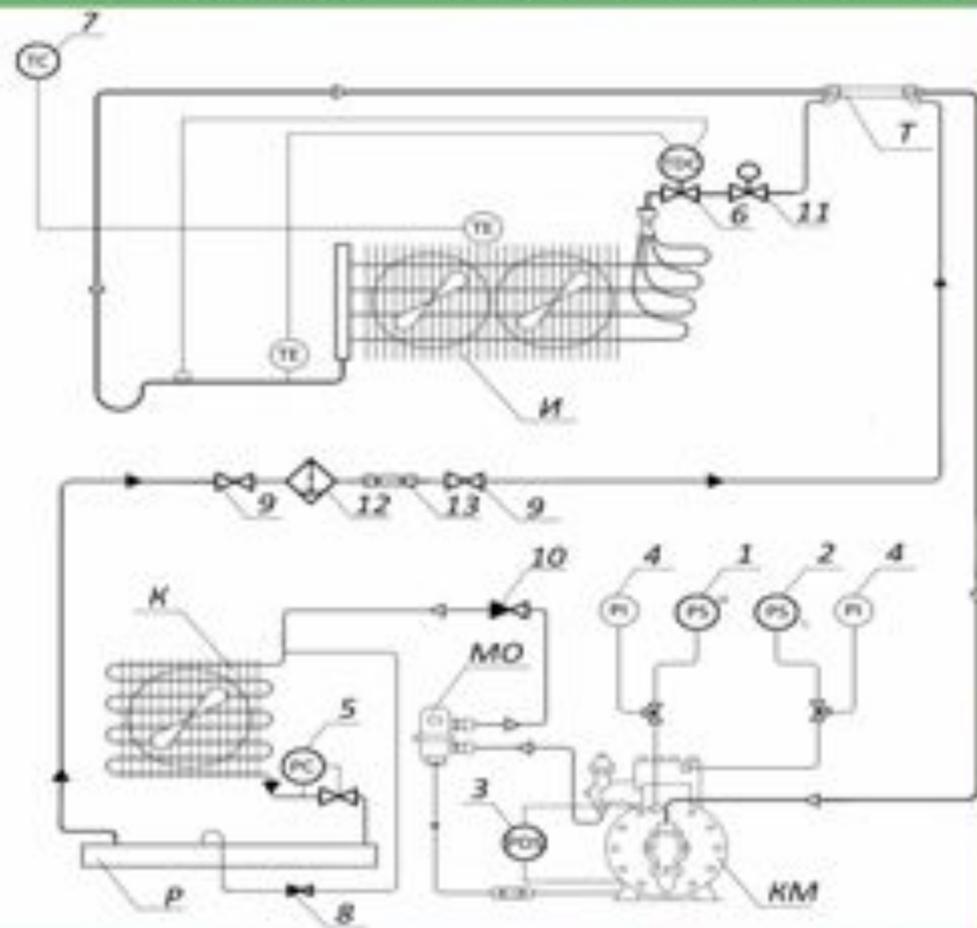


Сепаратор с сливочной выгрузкой

- 1 — Тарелка держатель
- 2 — Пакет тарелок
- 3 — Напорная камера сливок
- 4 — Напорная камера отделенного обезжиренного молока

# Танки-охладители молока

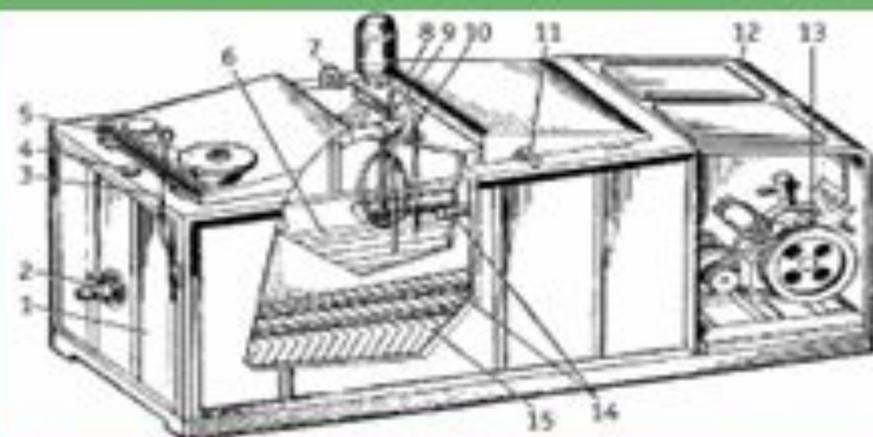
Схема работы холодильной машины с воздушным конденсатором



КМ – компрессорный агрегат, МО – молокоотделитель, К – конденсатор, Р – ресивер, Т – регенеративный теплообменник, И – испаритель;

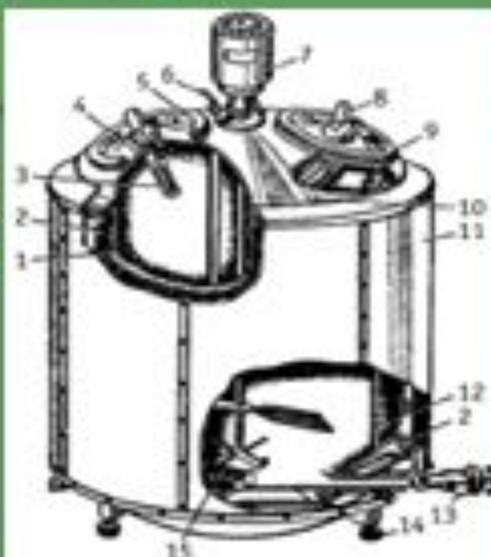
1 – реле высокого давления, 2 – реле низкого давления, 3 – реле разности давлений, 4 – манометр, 6 – регулятор давления конденсации, 8 – терморегулирующий вентиль, 7 – регулятор температуры; 9 – дифференциальный клапан; 10 – обратный клапан; 11 – предохранительный вентиль; 12 – фильтр-осушитель, 13 – индикатор влажности (электроскоп отсчета)

Танк-охладитель ТОМ-2А



1 – корпус; 2 – молочный кран; 3 – кронштейн; 4 – фильтр; 6 – молочный фильтр; 8 – молочная санна; 7 – датчик температуры; 9 – редуктор; 10 – устройство для определения температуры молока; 11 – устройство для блокировки работы мешалки; 12 – шкворн; 13 – компрессорно-конденсаторный блок; 14 – обмотка прорывки; 16 – панельный испаритель

Танк-охладитель  
ТОБ-1



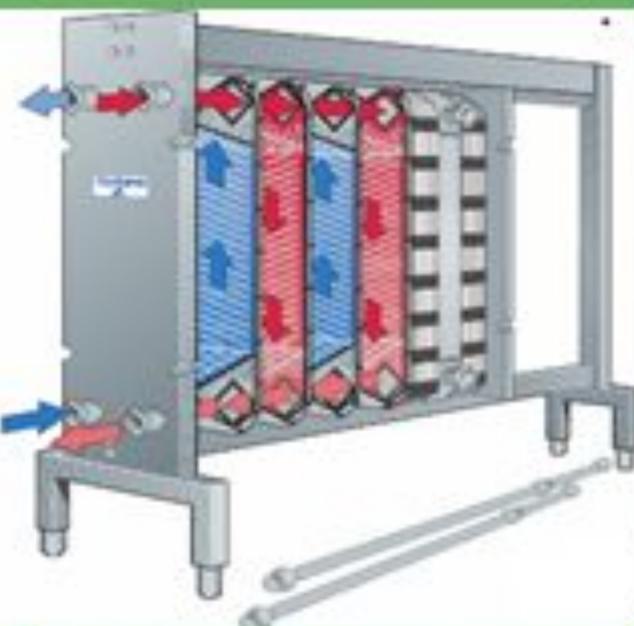
1 – теплоизоляционный слой; 2 – боковая рубашка; 3 – шаровой клапан; 4 – корпус клапана; 6 и 8 – крышки люка; 8 – термодатчик; 7 – электродвигатель мешалки; 9 – прокладка; 10 – крышка танка; 11 – корпус; 12 – мерная линейка; 13 – кран молочный; 14 – опора регулируемая; 16 – мешалка

# Основные типы теплообменников для пастеризаторов

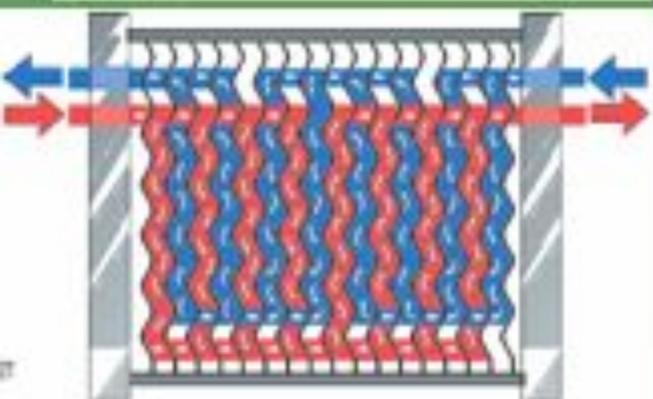
В настоящее время в конструкции пастеризаторов наиболее широко распространены следующие типы теплообменников:

- Пластинычатый теплообменник
- Трубчатый теплообменник
- Шнековый теплообменник

## Пластинычатый теплообменник



## Схема движения молока и теплоносителя



## Трубчатые теплообменники

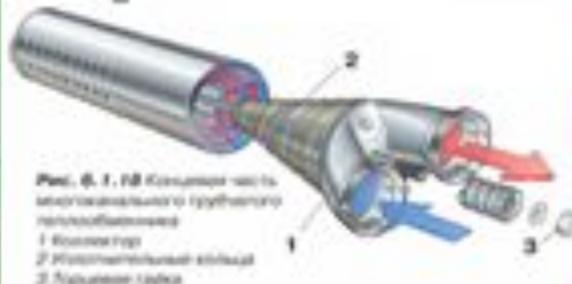
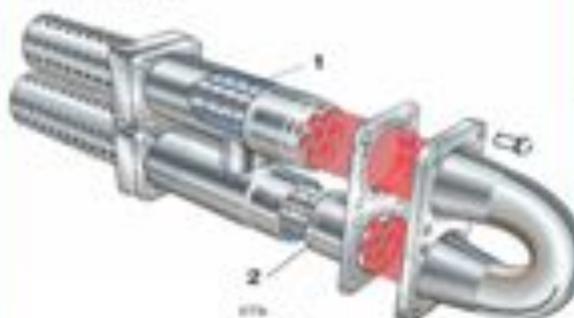


Рис. 6.1.18 Концевая часть теплообменника

- 1 Вилка тру
- 2 Уплотнительный вальчик
- 3 Парашютная гайка



## Шнековые теплообменники

— Продукт  
— Нагревающая или охлаждающая среда

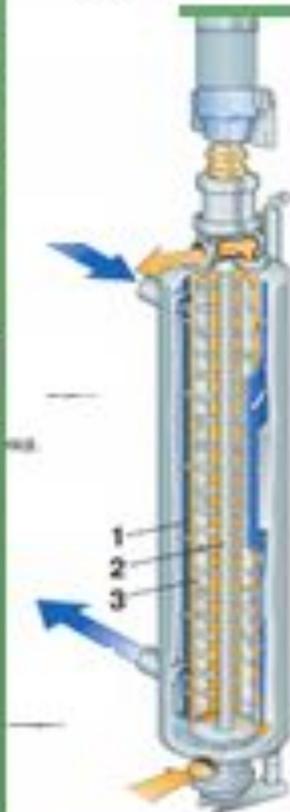


Рис. 6.1.21 Шнековый теплообменник в разрезе

- 1 Ротор
- 2 Лопасть
- 3 Цилиндр



1 - Цилиндр  
2 - Ротор  
3 - Лопасть