

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Тема: ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

1 Цель работы

- 1.1 Ознакомиться с классификацией доильных аппаратов.
- 1.2 Ознакомиться с устройством и принципом действия двухтактного доильного аппарата.
- 1.3 Изучить назначение, устройство и работу доильных аппаратов АДУ-1; АДС-1; «Нурлат».
- 1.4 Ознакомиться с особенностями доильных аппаратов АИД-1(АИД-2); АДН-1; «Вестфалия»; ДАЧ-1(ЗТ-Ф-1).

2 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

- 2.1 Доильные аппараты АДУ-1; АДС-1; АИД-1; ДАЧ-1; «Нурлат»; «Вестфалия»
- 2.2 Заводские инструкции
- 2.3 Видеофильмы
- 2.4 Плакаты

3 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Доильный аппарат является основной частью доильной установки.

Классификация доильных аппаратов:

1. По характеру силы, используемой для извлечения молока:
 - отсасывающие;
 - выжимающие.
2. По типу исполнительного органа:
 - однокамерные;
 - двухкамерные;
 - трехкамерные.
3. По приводу исполнительного органа:
 - синхронного действия;
 - попарного действия;
 - почетвертного действия.
4. По принципу работы:
 - двухтактные;
 - трехтактные;
 - четырехтактные;
 - непрерывного отсоса;
 - изменяющие принцип работы.
5. По режиму работы:
 - с постоянными параметрами;

- с регулируемыми параметрами;
- с программным управлением.

В свою очередь аппараты с регулируемыми параметрами бывают:

- с изменением числа пульсаций;
- с изменением соотношения тактов;
- с изменением рабочего вакуума;
- с изменением веса подвесной части аппарата;
- с комбинированным изменением параметров.

6. По характеру сбора молока:

- в доильное ведро;
- в молокопровод;
- в подвижную емкость;
- отдельно из каждой четверти.

Период времени, в течение которого осуществляется физиологически однородное воздействие машины на животное, называется тактом, а период времени, в течение которого реализуется совокупность различных тактов, называется циклом или пульсом рабочего процесса доения.

В современных конструкциях доильных аппаратов применяются двухкамерные стаканы. Двухкамерный доильный стакан состоит из двух цилиндров – наружной гильзы и сосковой резины. Они образуют две камеры – межстенную и подсосковую. Когда в обеих наступает разрежение (рис. 2.1, а), сосковая резина не испытывает деформаций, поэтому молоко под действием разности давлений внутри вымени и под соском струей вытекает в подсосковую камеру, а из нее по молочному шлангу отводится в молокоприемник. Происходит такт сосания.

Через некоторое время в межстенной камере действие разрежения прекращается, и давление в ней повышается до атмосферного. Вследствие разности давлений в камерах стакана сосковая резина сжимается, сфинктер соска закрывается, истечение молока прекращается. Происходит такт сжатия. На этом рабочий цикл заканчивается. За тактом сжатия снова следует такт сосания. Чередование тактов сосания и сжатия автоматически обеспечивается работой пульсатора. Работающие по такому принципу доильные машины называются двухтактными.

В трехтактной машине (рис. 2.1, б) в конце такта сжатия в подсосковую камеру также подается воздух, в ней создается атмосферное давление, в результате чего сосковая резина расправляется, сосок при этом не испытывает раздражения. Истечения молока в это время не происходит, сосок отдыхает, и в нем восстанавливается нормальное кровообращение. Происходит такт отдыха.

Преимущество двухтактных аппаратов – более высокая скорость доения; доильные стаканы лучше держатся на сосках вымени. Однако здесь может возникнуть опасность быстрого опорожнения молочной цистерны и распространения вакуума на внутреннюю область соска и в полость вымени, что может послужить причиной воспалительных явлений (мастит). В конце доения стаканы нередко наползают на вымя, в результате чего соски

втягиваются глубоко внутрь, и тем самым ухудшаются условия, как извлечения последних порций молока, так и восстановления нормального кровообращения в сосках. Такие аппараты требуют более высокой классификации дояров и строгого соблюдения правил машинного доения.

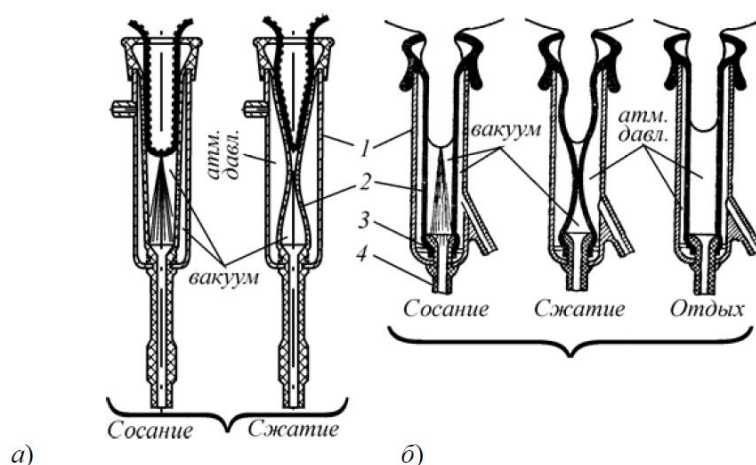


Рисунок 2.1 - Схема работы и устройство двухкамерных доильных стаканов: а – двухтактное доение; б – трехтактное доение; 1 – стакан; 2 – резина сосковая; 3 – кольцо; 4 – патрубок молочный

Трехтактный режим работы в большей степени отвечает физиологическим особенностям животного, нежели двухтактный: наличие такта отдыха способствует нормальному кровообращению в сосках и вымени коровы и притоку молока из вышерасположенных частей емкостной системы вымени; доильные стаканы к концу доения почти не напользают на основания сосков; незначительная передержка доильных стаканов на сосках вымени коровы не причиняет заметного вреда животному. К недостатку этих аппаратов относится несколько меньшая скорость выдаивания (по сравнению с двухтактными аппаратами).

Пульсатор доильного аппарата осуществляет преобразование постоянного вакуума в переменный и обеспечивает основные параметры работы доильного аппарата, а именно: частоту пульсаций и соотношение между тактами. Привод пульсатора может быть пневматическим или электрическим (с помощью электромагнита или линейного электродвигателя).

Большинство доильных аппаратов отечественного и зарубежного производства комплектуются пульсаторами с пневмоприводом. Общий вид пульсатора с электромагнитным приводом (фирмы «Вестфалия») представлен на рисунке 2.2.

Сотрудниками кафедр «Применение электроэнергии в сельском хозяйстве» и «Машины и технологии в животноводстве» Ставропольского ГАУ разработан электропульсатор доильного аппарата с приводом от линейного двигателя (рис. 2.3), отличительной особенностью которого является наличие в корпусе линейного электродвигателя новой конструкции, соединенного с оригинальным клапанным механизмом. Линейный

электродвигатель позволяет плавно перемещать клапанный механизм.

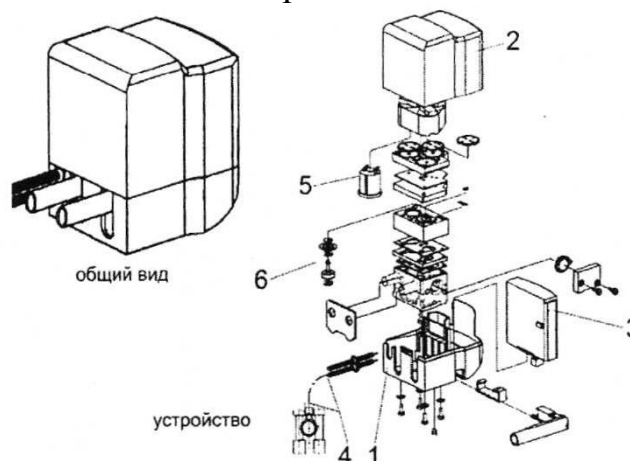


Рисунок 2.2 - Пульсатор с электромагнитным приводом:

1-корпус; 2-крышка; 3-блок электронного управления в комплекте; 4-пускатель дистанционный в комплекте; 5-электромагнит клапана; 6-поршень

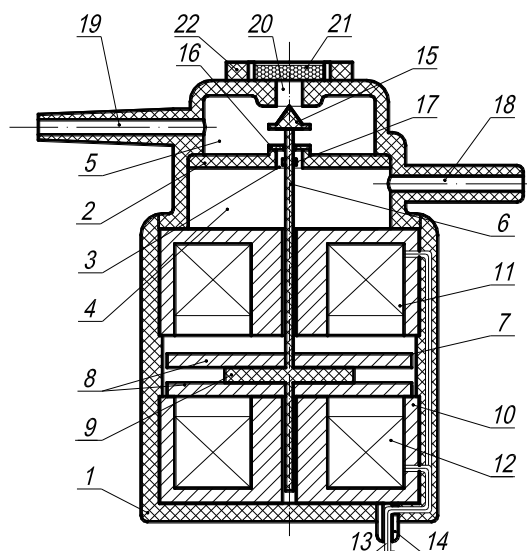


Рисунок 2.3 – Пульсатор доильного аппарата на основе линейного электродвигателя: 1 – корпус; 2 – перегородка; 3 – отверстие; 4 – камера постоянного вакуума; 5 – камера переменного вакуума; 6 – шток; 7 – якорь; 8 – диски магнитопроводящие; 9 – немагнитная прослойка; 10 – магнитопроводы; 11, 12 – катушки намагничивающие; 13 – выводы катушек; 14 – ввод кабельный; 15 – клапан конусный; 16 – клапан тарельчатый; 17 – упор; 18 – патрубок постоянного вакуума; 19 – патрубок переменного вакуума; 20 – атмосферный канал; 21 – фильтр; 22 – крышка.

Двухтактный доильный аппарат АДУ-1 предназначен для машинного доения коров на всех типах отечественных доильных установок. Состоит из четырех доильных стаканов, пульсатора, коллектора и шлангов.

Аппарат комплектуется пульсатором с нерегулируемой частотой пульсаций (рис. 2.4) за счет применения дросселирующего канала с увеличенным сечением. Это упрощает эксплуатацию аппарата, исключает необходимость регулировки частоты пульсов во время работы.

Применен унифицированный доильный стакан, в состав которого входят: цельнометаллическая гильза из нержавеющей стали, сосковая резина, выполненная заодно с молочной трубкой, патрубок переменного вакуума. Конструкция сосковой резины обеспечивает три степени натяжения в доильном стакане по мере вытяжения при эксплуатации.

Во избежание отключения работы вследствие загрязненности воздуха и осаждения пыли на дросселе, пульсатор оснащен фильтром с бумажными или ватными вкладышами.

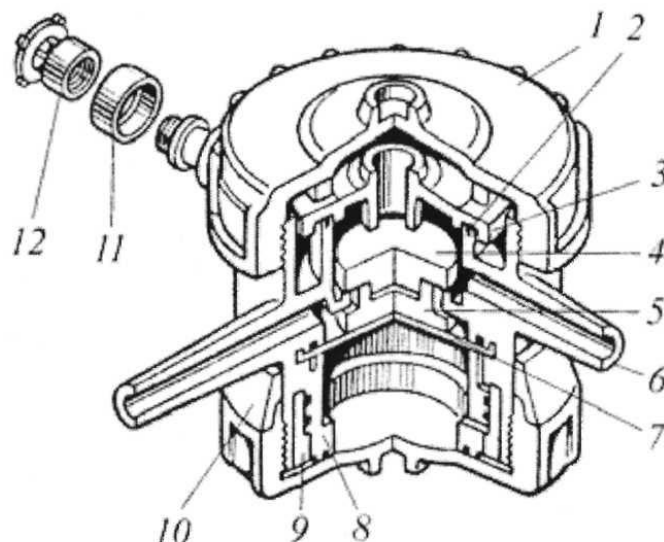


Рисунок 2.4 - Пульсатор доильного аппарата АДУ – 1:

1–гайка; 2–прокладка; 3–крышка; 4–клапан; 5–обойма; 6–мембрана; 7–корпус; 8–корпус камеры управления; 9, 10–уплотнительные кольца; 11–кожух фильтра воздуха; 12 – гайка фильтра

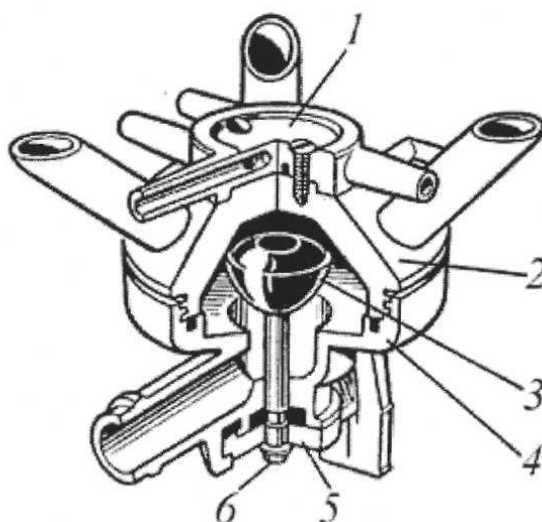


Рисунок 2.5 - Коллектор доильного аппарата АДУ – 1

1 – распределитель; 2 – корпус; 3 – резиновый клапан; 4 – крышка; 5 – резиновая шайба; 6 – шплинт

Коллектор аппарата АДУ-1 (рис. 2.5) изготовлен из пластмассы и имеет прозрачную молочную камеру для контроля молоковыделения. Введен

клапан отключения вакуума, исключающий применение зажима молочного шланга.

При такте сосания вакуумметрическое давление из вакуумпровода 7 (рис. 2.6) по камере 1П пульсатора поступает в камеру 2П и далее через распределитель 2К коллектора в межстенные камеры 1С доильных стаканов. Одновременно из молокопровода по молочному шлангу 1 через камеру коллектора 1К в подсосковые камеры 2С доильных стаканов подается постоянный вакуум, и молоко отсасывается из сосков вымени.

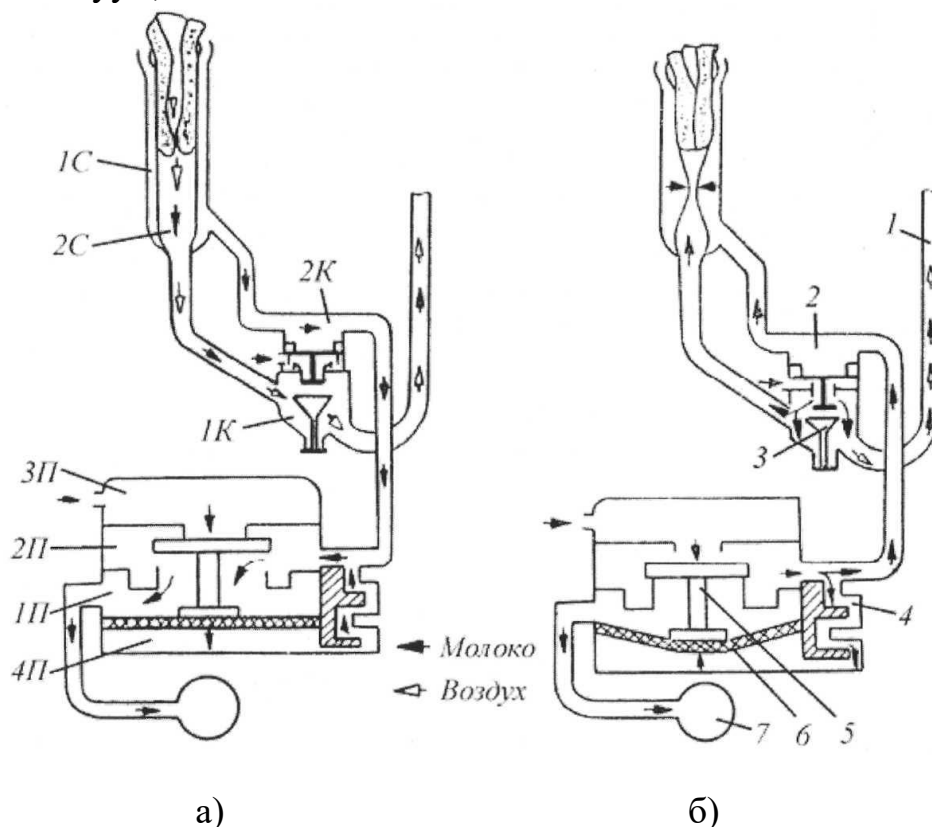


Рисунок 2.6 - Схема работы доильного аппарата АДУ-1

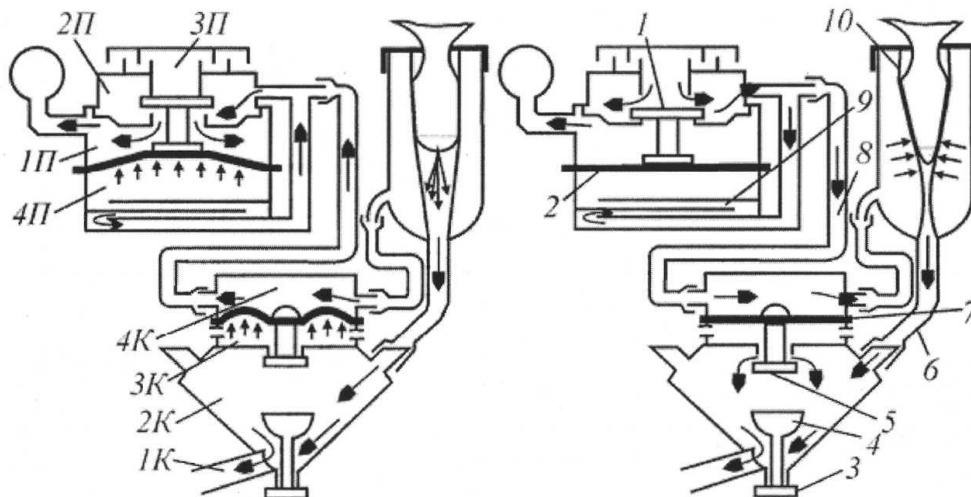
Постепенно из камеры 4П пульсатора через калиброванный канал 4 отсасывается воздух и эта камера вакуумируется. Под действием давления атмосферного воздуха в камере 3П диафрагма 6 вместе с клапаном 5 опустится вниз, доступ вакуума из камеры 1П пульсатора в камеру 2П прекращается, а из камеры 3П атмосферный воздух поступает в камеру 2П пульсатора и далее через камеру 2К коллектора в межстенные камеры 1С доильных стаканов. Сосковая резина сжимается, охватывая нижнюю часть соска. Произойдет такт сжатия. Истечение молока прекращается и на время такта сжатия восстанавливается нормальное кровообращение в сосках вымени животного.

Наряду с этим воздух постепенно будет поступать из камеры 2П через канал 4 в камеру 4П пульсатора, и через мембрану 6 преодолевает силу, действующую на клапан 5 сверху (со стороны атмосферы), так как рабочая площадь клапана 5 значительно меньше площади мембраны 6. Клапан 5 вновь поднимется вверх, отсоединит камеру 2П пульсатора от камеры 3П,

вакуумметрическое давление из камеры 1П через камеру 2П пульсатора, камеру 2К коллектора поступает в межстенные камеры 1С доильных стаканов. Наступит такт сосания и рабочий цикл доильного аппарата будет повторяться.

Доильный аппарат АДН-1 (аппарат доильный низковакуумный) имеет пульсатор типа АДУ-1 и коллектор с мембранно-клапанным механизмом. Рабочая величина вакуума в системе 43 кПа.

При включении аппарата мембрана 2 (рис. 2.7) пульсатора поднимает клапан 1, который перекрывает доступ атмосферному воздуху из камеры 3П и обеспечивает отсоединение камеры 1П с камерой 2П. Вакуум из камеры 1П через камеру 2П проникает в межстенные пространства доильных стаканов 10 через распределитель коллектора 4К. Оператор, поднимая за шайбу 3 клапан 4, фиксирует его шайбой в пазах прозрачного пластмассового корпуса коллектора, открывая при этом связь молочной камеры коллектора 2К с камерой 1К, находящейся под постоянным вакуумом. Доильные стаканы одевают на соски вымени в момент такта сосания, когда в межстенных и подсосковых камерах стаканов находится рабочий вакуум. Такт сжатия формируется в пульсаторе при опускании клапана 5 и поступления воздуха из камеры 3П в камеру 2П и далее в межстенные камеры стаканов через распределитель коллектора 4К. Давление в камерах 3К и 4К выравнивается и под действием атмосферного давления в камере 3К на площадку клапана 11 он опускается, открывая доступ воздуху из камеры 3К в молочную камеру и в подсосковые камеры доильных стаканов, понижая в них вакуум до 12 кПа. Воздух в молочных камерах доильных стаканов содействует быстрому опорожнению молочного шланга 6. В пульсаторе воздух из камеры 2П по каналу 8 дросселя 9 переходит на камеру 4П. Разность давлений, возникающая в камерах 4П и 1П, поднимает мембрану 2 и клапан 1 перекрывает камеру 3П, открывая путь вакууму в камеру 2П и далее шланг 6, камеру 4К и в межстенные камеры стаканов. Мембрана 7 коллектора поднимается под давлением воздуха из камеры 3К. Подсосковые камеры, лишенные подсоса воздуха из камеры 3К, вакуумируются до глубины рабочего вакуума. Повторяется такт сосания.



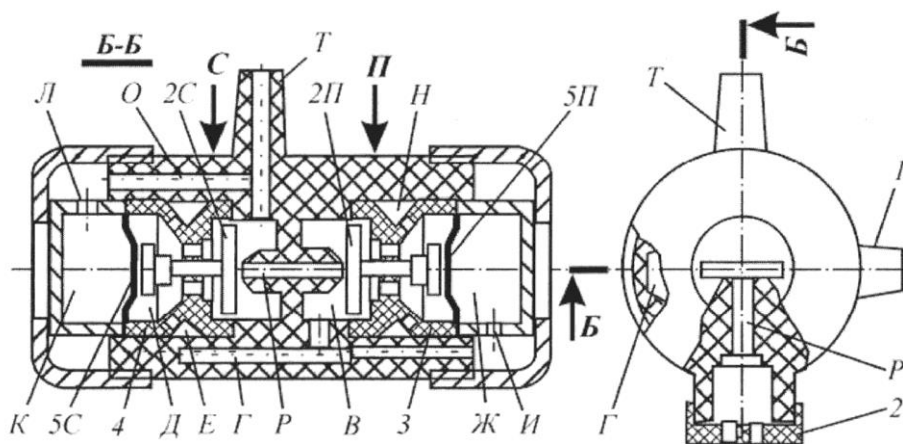
а)

б)

Рисунок 2.7 - Схема доильного аппарата АДН-1: а – сосание; б – сжатие

Доильный аппарат АДС-1 (аппарат доильный стимулирующий) имеет двоянный пульсатор АДУ-02.200 (рис. 2.8), обеспечивающий в ходе такта сосания для стимулирования молокоотдачи вибрации сосковой резины доильных аппаратов с амплитудой колебаний ± 2 мм при частоте вибрацию 4...8 Гц. Стимулирующий блок пульсатора маркирован буквой С, а пульсирующий блок, обеспечивающий рабочий ритм пульсации – буквой П.

Патрубок 1 пульсатора при помощи шланга соединяют с вакуумной магистралью. Через патрубок Т пульсатор связан с распределителем коллектора подвесной части доильного аппарата. При включении в работу вакуум от магистрали переходит на камеру Н блока П. При этом давление воздуха камеры Ж на мембрану 5П перемещает подпятник и его клапан 2П, который отделяет камеру В от канала Р, расположенного в перегородке между блоками. Вакуум из камеры Н через окна во вставке-диффузоре 3 переходит в камеру В через канал Г перетекает на камеру Д блока С. Давление воздуха на мембрану 5С со стороны камеры К при этом перемещает мембранно-клапанный механизм блока С и клапан 2С перекрывает камеру постоянного атмосферного давления Р, отделяя ее от камеры Е, в которой образовался вакуум. Камера Е связана с камерой Д окнами во вставке 4; через них открывается путь вакууму к распределительной камере коллектора через патрубок Т и шланг переменного вакуума. В межстенных пространствах стаканов образуется



рабочий
вакуум и происходит такт сосания.

Рисунок 2.8 - Схема пульсатора АДУ- 02.200

В ходе такта сосания вакуум через канал О в корпусе блока С, его кольцевую выточку крышки 4С короткий дроссельный канал Л переходит на камеру К. Со снижением давления в камере К давление воздуха на клапан 2С от канала Р, соединенного с воздушным фильтром 2, переместит клапан 2С и воздух поступит в патрубок Т и межстенные камеры стаканов, создавая промежуточный такт сосания. При этом воздух из патрубка Т перетекает в камеру К по каналу О и дроссельному каналу Л, создавая давление на мембрану и мембранно-клапанный механизм блока С, закрывает клапаном 2С сообщение между камерой Е и каналом Р. Происходит повторно вакуумирование патрубка Т и межстенных камер с переходом вакуума в камеру К.

Блок С обеспечивает несколько таких переключений с колебаниями вакуума в межстенных камерах стаканов в период перехода вакуума из канала Г в камеру Ж по выточке в крышке блока П через отверстие в мембране 5П и по дросселю И, так как сопротивление перетеканию воздуха по длинному дросселю И значительно больше, чем по короткому дросселю Л. Вследствие вакуумирования камеры Ж воздух из канала Р переместит клапан 2П и поступит в камеру В, канал Г, камеру Д. Воздух из канала Р и камеры Д, имея свободный путь в патрубок Т, проходит в межстенные камеры стаканов. Происходит такт сжатия. Одновременно в камере К исчезает остаточный вакуум и блок С находится под атмосферным давлением. В блоке П в ходе такта полного сжатия воздух, переходя из канала Г по дросселю И в камеру Ж, повышает в ней давление и вследствие постоянства вакуума в камере Н перемещает мембрану 5С с клапаном 2П и перекрывает канал Р. Открывается путь вакууму по линии Н-В-Г-Д-Е-Т и далее в межстенные камеры стаканов, формируя такт сосания. Вакуум проникает по каналу О и дросселю Л в камеру К с повторением вибрационного цикла. Повторяемость полных (глубоких) пульсаций $1,1 \pm 0,1$ Гц. Частота вибраций за период одного полного пульса может быть переменной в зависимости от интенсивности молокоотдачи, влияющей на объем межстенного пространства доильных стаканов в ходе такта сосания. Разница между рабочим вакуумом, равным 48 ± 1 кПа и колебанием вакуумметрического давления, стимулирующего процесс, составляет 4...6 кПа.

При сборке пульсатора следят, чтобы вставка диффузора блока П была с гнездом большого клапана диаметром 22 мм и с подпятником меньшего диаметра 26 мм. Камера Ж должна иметь длинный дроссель И. Со стороны патрубка Т (на блоке С) ставится диффузор с гнездом клапана диаметром 20 мм и с большим подпятником 31 мм. Камера К имеет малый дроссель. Основные детали маркируются буквами П и С, остальные взаимозаменяемы.

Любой доильный аппарат (двух- или трехтактный) будут стимулирующими, если обычный пульсатор заменить на вибропульсатор.

Доильный аппарат "Нурлат", производимый ОАО "Маяк", (г. Киров), предназначен для комплектации систем машинного доения в молокопровод (рис. 2.9, а) и в ведро (рис. 2.9, б), имеющих вакуумметрическое давление 50 ± 1 кПа. Аппарат контролирует характер молокоотдачи, и в соответствии с этим автоматически регулирует уровень вакуумметрического давления: низкого (33 кПа) или высокого (50 кПа). Это позволяет максимально приблизить процесс машинного доения к естественному, уменьшить заболеваемость коров маститом и увеличить молокоотдачу на 20...25 %.

Доильный аппарат "Нурлат" состоит из блока управления, приемника и пульсатора, объединенных в один узел (рис. 2.10), и подвесной части – коллектора, четырех доильных стаканов, соединенных вакуумными и молочными шлангами. Пульсатор соединяется с коллектором двумя шлангами переменного вакуума. Детали приемника и крышка коллектора изготовлены из прозрачных материалов, что позволяет оператору визуально наблюдать за процессом доения.

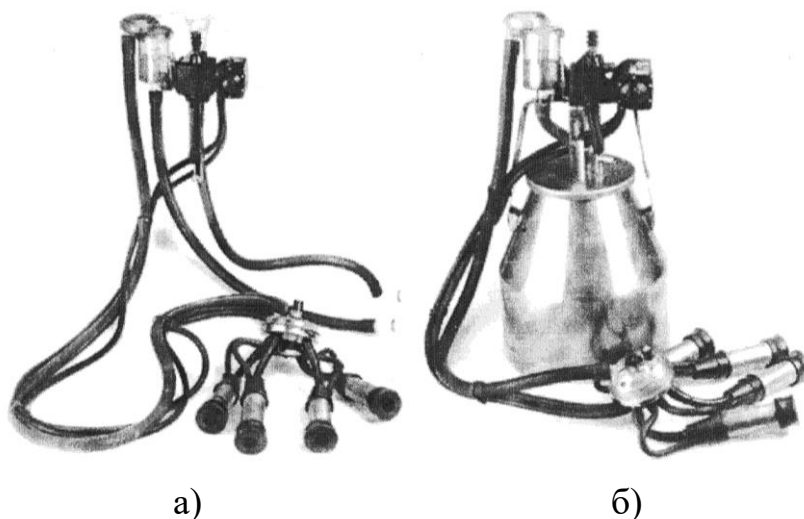


Рисунок 2.9 - Общий вид доильного аппарата "Нурлат":

а – для доения в молокопровод (исполнение ПАД 00.000); б – для доения в доильное ведро (исполнение ПАД00.000-1)

Блок регулирования предназначен для регулирования вакуумметрического давления, создаваемого доильной установкой в зависимости от уровня молокоотдачи (рис. 2.10). Состоит из корпуса 2, крышки 9, вставки 1, ручки 17, скобы 18, сильфона 11, заглушки 3, корпуса магнитного клапана 20 и защелки 19.

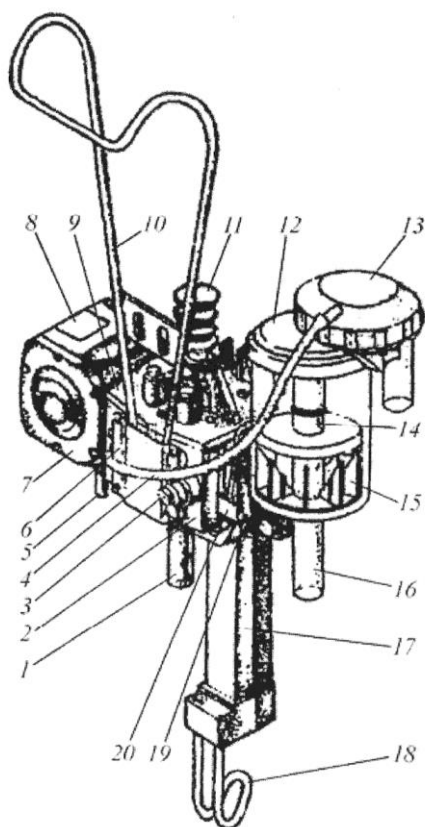
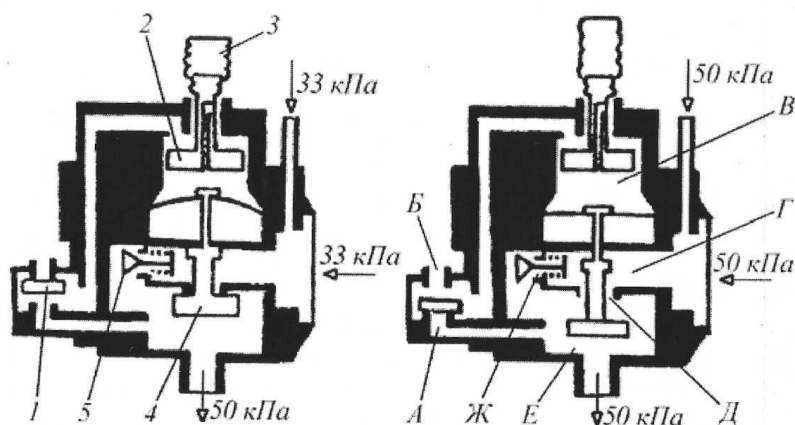


Рисунок 2.10 - Общий вид блока управления, приемника и пульсатора: 1–вставка; 2– корпус; 3–заглушка; 4– трубка дренажная; 5–штуцер; 6–штуцер дренажной трубки; 7–корпус; 8–кожух; 9–крышка; 10–скоба; 11–сильфон; 12, 13–крышка; 14–шток; 15–поплавок; 16–стакан; 17–ручка; 18–скоба; 19–защелка; 20–корпус магнитного клапана

В крышке 9 смонтирован клапан, состоящий из штока, пружины, двух упоров и сильфона 11. Положение сильфона 11 указывает во время работы аппарата уровень вакуума: во время фазы стимуляции и додаивания (уровень низкого вакуума) сильфон должен быть сжат и должно быть легкое пощелкивание в пульсаторе; фазу основного доения (уровень высокого вакуума) – сильфон в свободном состоянии.

Блок управления имеет два режима: низкого или высокого вакуума. При обоих режимах в полости Е блока управления (рис. 2.11) создается вакуум 50 кПа. Режим низкого вакуума соответствует фазам стимуляции и додаивания. Магнит 1 находится в крайнем верхнем положении и закрывает отверстие Б, соединяющее атмосферу с внутренними полостями блока управления. Магнит 1 удерживается в верхнем положении за счет силы притяжения магнита 1 и магнита, расположенного в поплавке приемника. Через открытое отверстие А происходит выравнивание вакуума в полостях Е и В. Созданное в полости В разрежение сжимает сильфон 3 и отжимает в верхнее положение мембрану 2, связанную с управляющим клапаном 4. Управляющий клапан 4



при этом закрывает отверстие Д. За счет дросселирования клапаном 5 отверстия Ж, соединяющего полости Е и Г, в полости Г устанавливается постоянный вакуум 33 кПа. Такой же уровень вакуума устанавливается в пульсаторе, коллекторе и надмембранной полости приемника аппарата.

а) б)

Рисунок 2.11 - Схема работы блока управления:

а – режим низкого вакуума; б – режим высокого вакуума; 1 – магнит; 2 – мембрана; 3 – сильфон; 4 – управляющий клапан; 5 – дроссельный клапан; А, Б, Д, Ж – отверстия; В, Г, Е – полости

Приемник предназначен для контроля уровня молокоотдачи, переключения блока управления на различные режимы доения, регулирования уровня вакуума в подсосковых камерах доильных стаканов и автоматического запираания вакуумной линии в случае спадания доильных стаканов с вымени коровы. Режим высокого вакуума соответствует фазе основного доения. За счет увеличения молокоотдачи и всплытия поплавка в приемнике, силы притяжения, возникающей между магнитом поплавка и магнитом 1, не хватает, чтобы уравновесить силу тяжести магнита 1 и удержать его в верхнем положении. Магнит 1 падает под собственным весом, открывая отверстие Б, через которое воздух устремляется в полость В. За счет разницы атмосферного давления, созданного в полости В, и давления в полости Е магнит удерживается в крайнем нижнем положении, запирая отверстие А. Из-за отсутствия разряжения в полости В мембрана 2 принимает исходное положение. Связанный с мембраной 2 управляющий клапан 4 примет крайнее нижнее положение и полностью открывает отверстие Д. При этом давление в полости Г выравнивается с давлением в полости Е и принимает вакууметрическое давление 50 кПа. Так как в полости В устанавливается атмосферное давление, сильфон 3 за счет собственной упругости примет первоначальную форму.

Приемник состоит из стакана 1 (рис. 2.12), поплавка 3, штока 2, диафрагмы 4, расположенной между крышками.

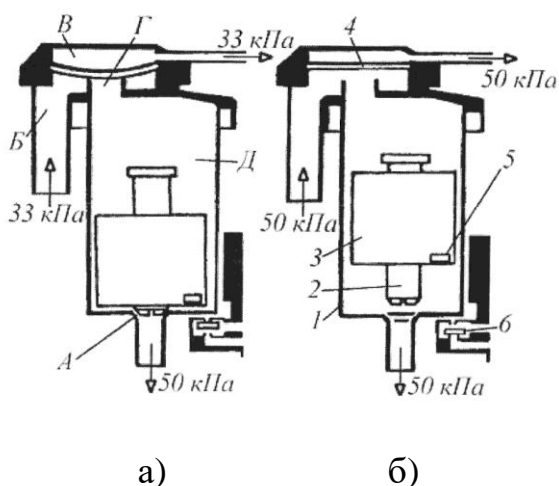


Рисунок 2.12 - Схема работы приемника:

а–низкий вакуум; б–высокий вакуум; 1–стакан; 2–шток; 3–поплавок; 4–

мембрана; 5—магнит; 6—магнит блока управления; А—седло отверстия; Б, Г—отверстие; В—надмембранная полость; Д—подмембранная полость

Приемник работает в двух режимах: высокого и низкого вакуума. При обоих режимах в полости Д создается вакуум 50 кПа.

Режим низкого вакуума (рис. 2.12, а) соответствует низкой молокоотдаче (до 200 г/мин). При этом шток 2 и поплавков 3 находятся на дне стакана 1. Все молоко успевает пройти через дренажное отверстие, расположенное в нижней части штока 2. В этом режиме магнит 5 поплавок 3 удерживает магнит 6 блока управления в верхнем положении, блок управления находится в режиме низкого вакуума, а в надмембранной полости В устанавливается вакуум 33 кПа. За счет разницы давлений в надмембранной полости В и подмембранной полости Д, в которой поддерживается постоянный вакуум 50 кПа, мембрана 4 отжимается в нижнее положение и дросселирует отверстие Г. Дросселирование сечения проходного отверстия Г создает перепад давлений в живом сечении, что приводит к уменьшению вакуума в полости Б до 33 кПа. Такой же вакуум устанавливается в подсосковых камерах доильных стаканов.

Режим высокого вакуума (рис. 2.12, б) соответствует фазе основного доения. При высокой молокоотдаче (более 200 г/мин) молоко не успевает проходить через дренажное отверстие в нижней части штока 2. Набирающееся в стакане 1 молоко поднимает поплавок 3, который в свою очередь поднимает шток 2. Открытое отверстие А дает возможность свободному выходу молока в молокопровод. При этом магнит 5 поплавок 3 перестает удерживать магнит 6 блока управления в верхнем положении. Блок управления переходит в режим высокого вакуума, поэтому и надмембранной полости В устанавливается вакуум 50 кПа. Перепад давления в полостях В и Д отсутствует, мембрана 4 принимает исходное положение и полностью открывает проходное сечение отверстия Г. В полости Б, а значит и в подсосковых камерах доильных стаканов, устанавливается вакуум 50 кПа. При случайном спадании доильных аппаратов с вымени коровы в полости Б мгновенно устанавливается атмосферное давление. За счет перепада давлений в полостях В и Д мембрана 4 перекрывает отверстие Г.

Пульсатор состоит из корпуса 22 (рис. 2.13), основания 3, штока 7, коромысла 2, ползуна 4, пружины 1, мембраны 21, иглы 18, правой крышки 15, левой крышки 5, заглушки 19, колпачка 20, штуцеров 11 и 13. С помощью байонетного разъема на корпусе 22 пульсатор устанавливается на блок управления.

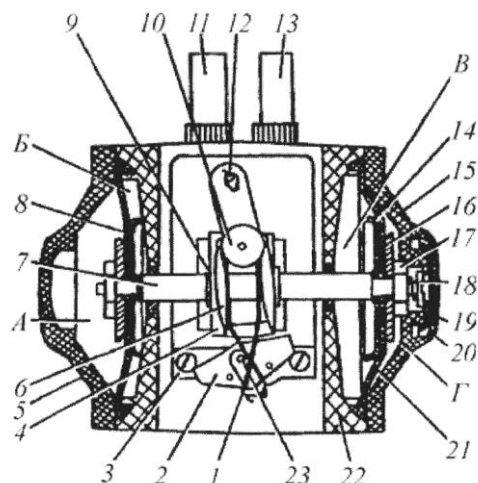


Рисунок 2.13 - Схема пульсатора доильного аппарата "Нурлат":

1—пружина; 2—коромысло; 3—основание; 4—ползун; 5, 15—крышка левая и правая; 6—водило; 7—шток; 8, 21—мембрана; 9, 14, 16—шайба; 10, 12—ось; 11, 13—штуцер левый и правый; 17—гайка; 18—игла; 19—заглушка; 20—колпачок; 22—корпус; 23—ось; А, Б – полость левая надмембранная и подмембранная; В, Г—полость правая подмембранная и надмембранная

В первоначальном положении шток 7, водило 6 и ползун 4 находятся в крайнем правом положении, а коромысло 2 в крайнем правом положении. При таком положении ползун 4 соединяет центральный паз основания 3 с правым пазом. Коромысло 2 соединяет центральное отверстие основания 3, связанное с центральным пазом, с правым отверстием, соединенным с правой подмембранной полостью В. Воздух отсасывается через центральное отверстие в основании 3, что приводит к созданию вакуума в правом штуцере 13 и в полость В. В этом положении левое отверстие и левый паз в основании 3 находятся в открытом положении. Левый штуцер 11 и левая подмембранная полость Б находятся под атмосферным давлением.

Созданный в правой подмембранной полости В вакуум отжимает в левое положение мембрану 21, которая перемещает в левое положение шток 7, водило 6 ползун 4. При этом в правой надмембранной полости Г создается вакуум, величина которого ниже, чем в правой подмембранной полости В (за счет поступления воздуха через канал штока 7 из надмембранной полости А). При перемещении штока 7 из правого в левое положение коромысло 2 остается в правом положении до тех пор, пока водило 6 не займет крайнее левое положение. В момент достижения штоком 7 крайнего левого положения водило 6 выходит из зацепления коромысла 2, которое под воздействием пружины 1 щелчком принимает крайнее правое положение, т.е. происходит переключение каналов и отверстий в пульсаторе. В таком положении в левом штуцере 11 и в левой подмембранной полости Б создается вакуум, а правый штуцер 13 и полость В оказываются под атмосферным давлением, т.е. движение всех частей повторяется, но в обратном направлении.

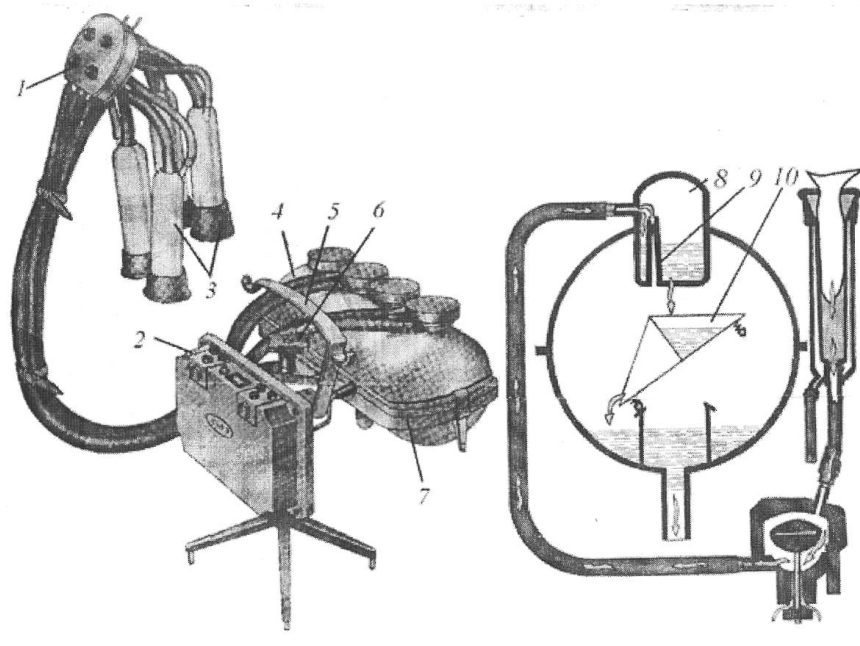
Скорость переключения пульсатора (частота пульсаций) зависит от скорости перетекания воздуха из одной надмембранной полости в другую. Регулирование частоты пульсаций осуществляется изменением проходного сечения дроссельного отверстия в полой штоке 7 при вращении иглы 18.

Таблица 2.1 - Технические характеристики доильного аппарата "Нурлат"

Наименование параметров	Величина
Питающее вакууметрическое давление, кПа	50 ⁻¹
Количество ступеней регулирования вакуума	2
Вакууметрическое давление, создаваемое аппаратом, кПа:	
фаза стимуляции	33±3
фаза основного доения	50 ⁺¹
фаза додаивания	33±3
Частота пульсаций, мин ⁻¹ :	
фаза стимуляции	45
фаза основного доения	60
заключительная фаза	45
Относительная продолжительность тактов, %:	
сжатия	40...43
сосания	60...57
Масса аппарата без упаковки, кг	1,6

Коллектор доильного аппарата "Нурлат" предназначен для распределения переменного вакуума по пульсационным камерам доильных стаканов и сбора молока из подсосковых пространств доильных стаканов в общую молочно-вакуумную магистраль. Детали коллектора образуют две взаимно несвязанные полости. Два штуцера распределителя коллектора предназначены для подключения к пульсатору. Два правых и два левых штуцера распределителя предназначены для подключения коллектора к пульсационным камерам доильных стаканов. Благодаря этому осуществляется попарное доение соответствующих долей вымени животного. В зависимости от квалификации оператор может работать на трех – пяти аппаратах "Нурлат".

При исследовательской и селекционной работе для определения продуктивности и продолжительности доения отдельных долей вымени коров, а также оценить их пригодности к машинному доению используют доильный аппарат ДАЧ-1(рис. 2.14). На коллекторе и измерителе объема нанесены цифровые обозначения, соответствующие долям вымени животного: 1 – левой передней; 2 – правой передней; 3 – левой задней; 4 – правой задней. Для записей показаний аппарата подключают отметчик времени с напряжением питания 12 В. Распределитель в верхней части коллектора шлангами соединен с межстенными камерами доильных стаканов.



а)

б)

Рисунок 2.14 - Аппарат доильный ДАЧ-1:

а – общий вид; б – схема работы; 1 – коллектор; 2 – пульт; 3 – стаканы доильные; 4 – измеритель; 5 – ручка; 6 – гайка фиксации измерителя по уровню; 7 – рама измерителя; 8 – приемная камера; 9 – трубка выравнивающая; 10 – ковш

Измеритель состоит из корпуса, в котором прижимами закреплено основание. На основании размещены четыре двухкамерных измерительных ковша. Сверху корпус закрыт крышками с приемными камерами и патрубками для подключения к коллектору доильного аппарата. Наполнение ковшей регулируется винтами.

Для приема и выдачи информации о продуктивности и продолжительности доения отдельных четвертей вымени, обработки сигналов от измерителя о необходимости додаивания или снятия подвесной части с вымени применяется пульт. Погрешность отсчета времени молокоотдачи пультом составляет $\pm 5\%$, а по каждой четверти – 5 с, предел измерения разового удоя – 50...9950 г. Питание пульта автономное от двух батареек напряжением 4,5 В каждая. Измеритель объема и пульт закреплены на кронштейнах.

Доильный аппарат ДАЧ-1 перед доением присоединяют к доильному ведру или молокопроводу. После подключения четвертого доильного стакана в работу на пульте нажимают кнопку "включение".

Молоко поступает в приемную камеру 8 (рис. 2.14, б), отделяется от воздуха, который отсасывается по выравнивающей трубке 9, и сливается в одну из камер ковша 10. При наборе 50 г молока ковш опрокидывается, подставляя под струю молока вторую камеру. Во время опрокидывания магнит, укрепленный на боковой стенке ковша, замыкает контакты датчика,

сигнал от которого поступает в блок памяти пульта. В блоке памяти отдельно фиксируются надой и время доения по каждой доли вымени. При интенсивности доения менее 50 г за 30 с из любой доли отсчет времени прекращается. По окончании доения загорается световой индикатор на пульте.

В этот момент оператор нажимает кнопку "додаивание" на пульте и начинается отсчет времени додаивания по всем долям. При вторичном снижении интенсивности молокоотдачи менее 50 г за 30 с световой индикатор загорается постоянным светом. На этом доение заканчивается. На табло пульта высвечиваются показания удоя по первой доле вымени. Последовательным нажатием соответствующих кнопок на пульте вызываются показатели надоя по другим долям вымени. Затем списываются показания продолжительности доения по каждой четверти вымени.

Основные технические характеристики доильного аппарата ДАЧ-1 следующие: производительность – 8 коров/ч; погрешность измерения удоя из каждой четверти вымени $\pm 5\%$; погрешность отсчета времени $\pm 1,5\%$; вместимость одной камеры ковша – 50 г; цена деления счетного указателя – 50 г; пропускная способность ковша – 0,2...2,0 кг/мин; напряжение питания – 9 В; масса – 12 кг.

Лечебный передвижной доильный аппарат ЛПДА-1УВЧ состоит из серийного доильного аппарата любого типа и медицинского аппарата УВЧ-66. Для создания электромагнитного поля УВЧ в межстенных пространствах пластмассовых доильных стаканов установлены кольцевые пластинчатые электроды, которые фидерами соединены с аппаратом УВЧ-66. Доильный аппарат с УВЧ перевозят на модифицированной тележке ПДА-1.

Применение аппарата УВЧ дает возможность обрабатывать соски и вымя коровы непосредственно в процессе машинного доения. Благодаря этому у коров повышается средняя скорость молокоотдачи, увеличивается полнота выдаивания, сокращаются заболевания маститом. Особенно эффективно применение аппарата с профилактической целью в родильном отделении. За один час доярка обслуживает 6 коров.

Доильный аппарат "Duovac R" (Швеция), разработанный фирмой "DeLaval" работающий по двум режимам, имеет две линии вакуума ($h_1 = 33$ кПа и $h_2 = 50$ кПа). В фазе *A* производится стимулирование при пониженном вакууме с частотой 50 пульсаций в минуту. При возрастании интенсивности молокоотдачи до 200 мл/мин индикатор потока молока переключает аппарат на работу в фазе *B* - доение при разрежении 50 кПа и с частотой 60 пульсаций в минуту. При уменьшении молокоотдачи до 200 мл/мин наступает фаза *B* - додаивания с режимами как в фазе *A*.

Доильный аппарат "SACCO 800S" (рис. 2.15) фирмы "S.A.C." (Дания) обеспечивает автоматическое снятие подвесной части доильного аппарата по окончании доения.

Электропитание осуществляется от автономного источника питания (аккумуляторной батареи) с периодом подзарядки один раз в неделю. Состоит из электронного блока управления 1, который контролирует,

сигнализирует и управляет дойкой; датчика потока 2, контролирующего скорость молокоотдачи коровы; электромагнитного клапана 3, обеспечивающего отсутствие вакуума в подсосковой камере в момент снятия подвесной части доильного аппарата с вымени; цилиндра с поршнем 4, которые обеспечивают снятие подвесной части доильного аппарата и удерживают ее в подвешенном состоянии; пульсатора 5.

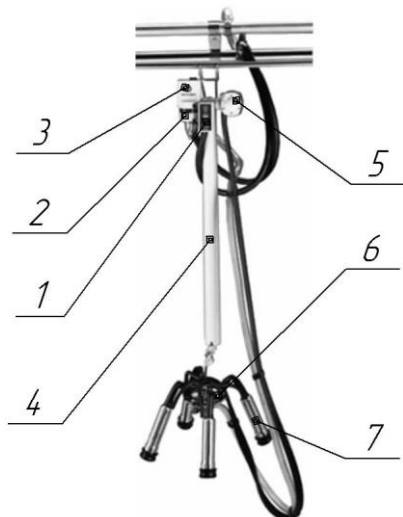


Рисунок 2.15 - Аппарат доильный "SACCO 800S": 1- блок управления электронный; 2- датчик потока; 3- клапан электромагнитный; 4- цилиндр с поршнем; 5-пульсатор; 6-коллектор; 7- стакан доильный

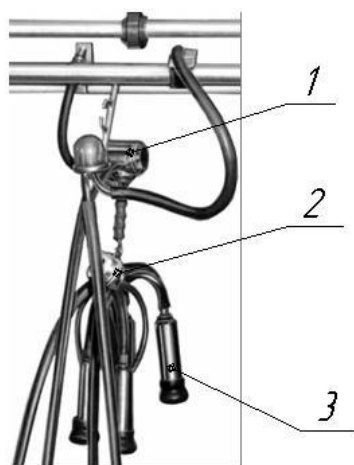


Рисунок 2.16 - Аппарат доильный «CLASSIC» фирмы "Westfalia Surge": 1- пульсатор; 2-коллектор; 3-стакан доильный

Доильный аппарат производства фирмы «Вестфалия» (рис. 2.16) имеет попарный привод доильных стаканов, обеспечиваемый пульсатором клапанно-мембранного типа.

Укомплектован аппарат доильными стаканами, имеющими различную массу. Облегченными являются стаканы, с кольцевой канавкой на корпусе, которые должны подсоединяться к передним четвертям вымени коровы.

«CLASSIC» - доильный аппарат с надежным пульсатором CONSTANT. Более утяжеленная подвесная часть доильного аппарата дает возможность выдаивать животное со скоростью естественной молокоотдачи за 4...6 минут. Пульсация и наблюдение за потоком молока происходит механически (без электроники и электропитания).

Сердцем доильного аппарата является коллектор CLASSIC 300. Благодаря своему объему в 300 см³ и специально разработанной форме, коллектор гарантирует наивысшие показатели на любой фазе доения. Наклон и две направляющие плоскости в нижней части корпуса создают эффект воронки в направлении сливного патрубка. Благоприятные условия для сбора и прохождения молока обеспечивают его быструю транспортировку в длинный молочный шланг без потерь вакуума, в то время как интегрированные направляющие плоскости уменьшают завихрение жидкости. Удобная форма облегчает подключение и снятие доильных стаканов.

Сосковая резина имеет специальную запатентованную форму с демпфирующей головкой, препятствующей наползанию стакана на сосок, специальная форма резины массирует основание соска при доении. Материалом для сосковой резины может быть и наилучший по своим характеристикам силикон.

В зависимости от формы и размеров вымени, размеров и расположения сосков выпускается два варианта коллекторов (рис. 2.17).

Варианты коллекторов доильного аппарата различаются по следующим характеристикам:

А	Исполнение – стандартное – патрубки для малых расстояний между сосками (задними) – с высокой стойкостью к химическим веществам	Classic 300 Classic 300 E Classic 300 C
В	Перекрытие вакуума – с запорным шариком или без запорного шарика	
С	Распределение воздуха по долям вымени – слева/справа – спереди/сзади	L/R V/H
D	Подвешивание – со снятием (проушина для снятия) – без снятия (кронштейн крепления)	

Смотровые стекла на доильных стаканах позволяют контролировать процесс доения и молокоотдачу по четвертям. Стеклообразная часть коллектора имеет высокую прочность на удары, трещины и сколы.

Применение доильных стаканов разного веса и разной длины, коротких молочных шлангов для передних и задних четвертей вымени позволяют уравнивать скорость отдачи молока передних и задних четвертей вымени.

Облегченными являются доильные стаканы с кольцевой канавкой на корпусе.

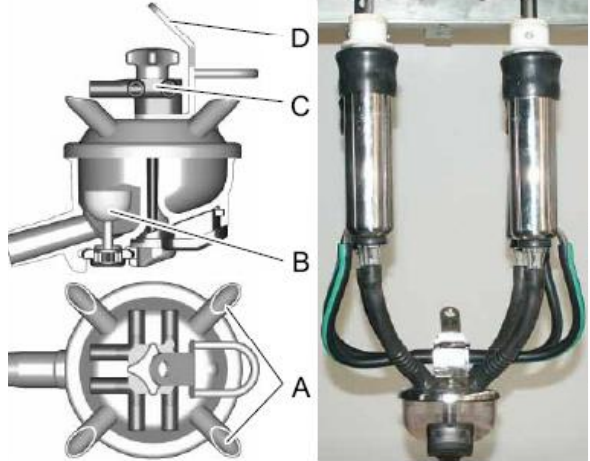
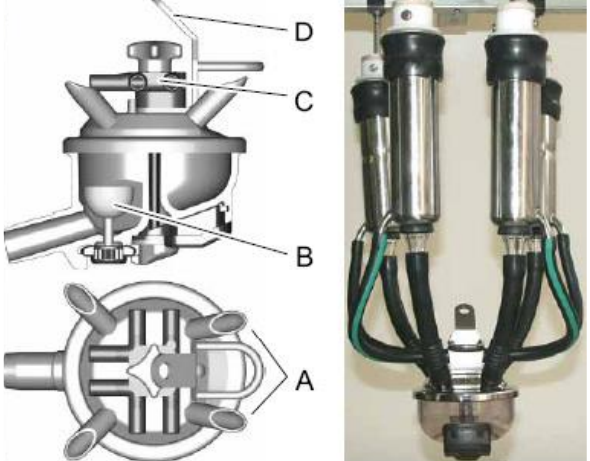


Classic 300	Classic 300 E
	
 <p data-bbox="523 1106 549 1137">E</p>	 <p data-bbox="1155 1106 1181 1137">E</p>
<p data-bbox="288 1167 786 1200">E = 120...180 мм (оптимально)</p>	<p data-bbox="927 1167 1409 1200">E = 20...100 мм (оптимально)</p>
<p data-bbox="277 1211 794 1245">E = 100...250 мм (максимально)</p>	<p data-bbox="906 1211 1426 1245">E = 100...250 мм (максимально)</p>

Рисунок 2.17 – Варианты коллекторов доильного аппарата

На аппаратах применены пульсаторы клапанно-мембранного типа, обеспечивающие попарное доение.

Одним из мировых лидеров в производстве доильно-молочного оборудования является шведская фирма DeLaval, преемник традиций фирмы Alfa Laval. Одно из направлений разработок фирмы – производство доильных аппаратов, которые контролируют характер молокоотдачи, и в соответствии с этим автоматически регулирует уровень вакуумметрического давления. Это позволяет максимально приблизить процесс машинного доения к естественному, уменьшить заболеваемость коров маститом и увеличить молокоотдачу.

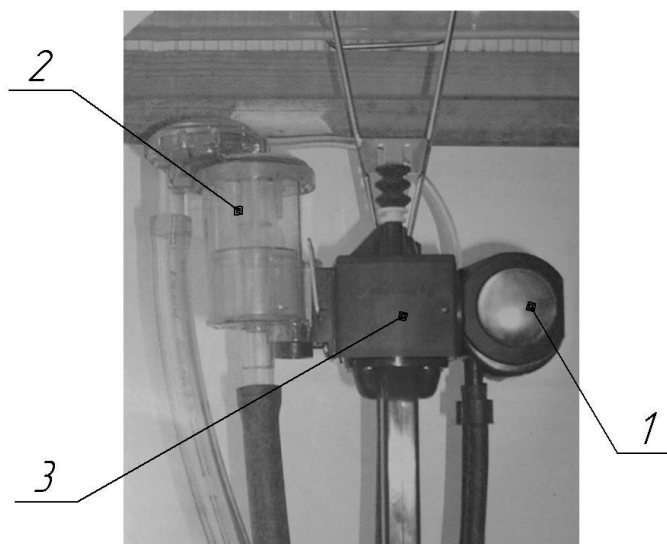


Рисунок 2.18 – Блок управления доильного аппарата фирма DeLaval:
1-пульсатор; 2-приемник; 3-блок управления доением;

4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 4.1 Представить схемы работы доильного аппарата в двухтактном режиме.
- 4.2 Привести технические характеристики изученных доильных аппаратов.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 5.1 Поясните устройство и работу двухкамерного доильного стакана.
- 5.2 Каково назначение коллектора и пульсатора в доильном аппарате?
- 5.3 Поясните особенности рабочего процесса доильных аппаратов, работающих по двух- и трехтактному принципу, их преимущество и недостатки.
- 5.4 Отличительные особенности доильных аппаратов АДС-1, ДАЧ-1 и «Нурлат».