

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Кинель-Черкасский сельскохозяйственный техникум»

Специальность: 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Курс 3 Группа 34

Занятие № 156

Дата 20.03.2020

Профессиональный модуль: ПМ 01 Подготовка машин, механизмов,
установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц.
МДК 01.01 Назначение и общее устройство тракторов, автомобилей и
сельскохозяйственных машин

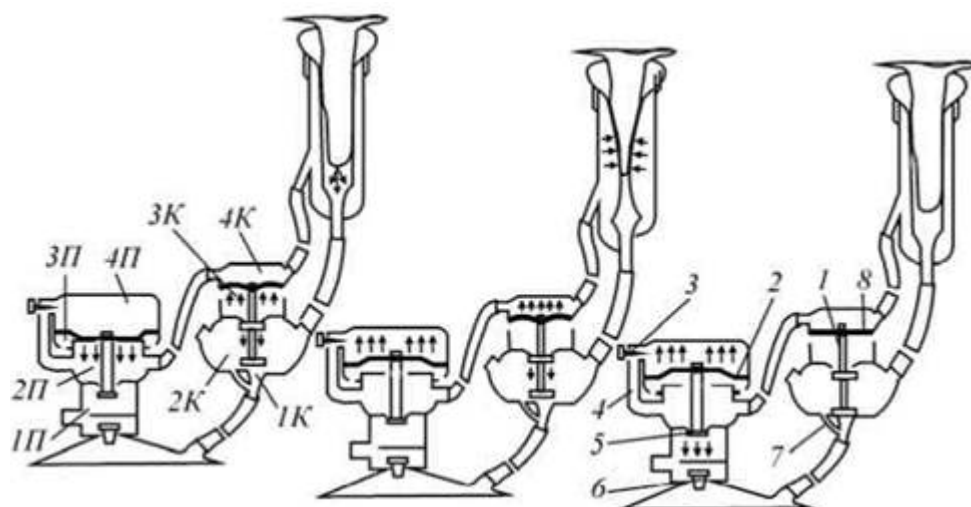
Тема: Назначение и общее устройство доильного аппарата

Задание

Изучить представленный ниже материал и ответить на контрольные вопросы письменно.

Ответ прислать на электронную почту kosterindr@mail.ru

Трехтактный доильный аппарат ДА-3М "Волга" состоит из доильного ведра, пульсатора, коллектора, доильных стаканов и соединительных шлангов (рис. 1). Рабочий процесс состоит из трех тактов: 1 – сосание; 2 – сжатие; 3 – отдых.



а)

б)

в)

а – сосание; б – сжатие; в – отдых

Рисунок 1 – Схема работы доильного аппарата "Волга"

Во время первого такта наличие вакуума в камере 1П и атмосферного давления в камере 4П пульсатора вызывает опускание мембраны 2 и клапана 5. Это обеспечивает соединение камеры 1П с камерой 2П. Из камеры 2П пульсатора вакуум передается в камеру 4К коллектора и далее в межстенные камеры стаканов. Одновременно из камеры 1П пульсатора через обратный клапан 6 вакуум поступает в доильное ведро, затем в камеры 1К и 2К коллектора и подсосковые камеры доильных стаканов. При этом нижний клапан коллектора открыт, а верхний закрыт, так как над мембраной 8 вакуум, а под мембраной в камере 3К атмосферное давление. Вследствие возникающей разницы давлений (внутри вымени и внутри доильных стаканов) молоко отсасывается из вымени, попадает в стакан, далее в коллектор и по молочному шлангу в доильное ведро или молокопровод. Происходит такт сосания.

Так как камера 2П пульсатора связана с камерой 4П соединительным каналом 4, сечение которого регулируется иглой 3, то в камере 4П пульсатора постепенно образуется вакуум. Снизу на мембрану 2 по периметру кольцевой камеры 3П (выточки) пульсатора всегда действует атмосферное давление. Под действием этого давления управляющая мембрана 2 переместится вверх и поднимет клапан 5. При верхнем

положении клапана 5 камера 2П переменного вакуума отсоединится от камеры 1П постоянного вакуума и соединится с камерой 3П атмосферного давления. В этом случае воздух с атмосферным давлением из камеры 3П пойдет в камеру 2П, камеру 4К коллектора и межстенные камеры доильных стаканов. Сосковая резина сожмется, и процесс истечения молока прекратится. Произойдет такт сжатия. Одновременно воздух с атмосферным давлением из камеры 2П пульсатора по каналу 4 постепенно будет поступать в камеру 4П.

Когда в камеру 4К коллектора поступит воздух с атмосферным давлением, двойной клапан 1 коллектора опустится. Тем самым камера 2К переменного вакуума отсоединится от камеры 1К постоянного вакуума и соединится с камерой 3К атмосферного давления. Атмосферный воздух из камеры 3К поступит в камеру 2К и далее в подсосковые камеры доильных стаканов. Наступит такт отдыха, при котором под сосками за счет канала 7 диаметром 1,5 мм сохраняется вакуум (до 13 кПа), необходимый для удержания стаканов на сосках вымени и эвакуации молока из шлангов в ведро.

Таким образом, коллектор сокращает такт сжатия, обусловленный положением клапанов пульсатора, и обеспечивает такт отдыха. Такт отдыха длится до тех пор, пока пульсатор вновь не подаст в камеру 4К вакуум. После этого рабочий цикл будет повторяться.

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.

АДУ-1 (рис. 2) имеет пульсатор с нерегулируемой частотой пульсаций за счет применения дросселирующего канала с увеличенным сечением. Это упрощает эксплуатацию аппарата, исключает необходимость регулировки частоты пульсов во время работы.

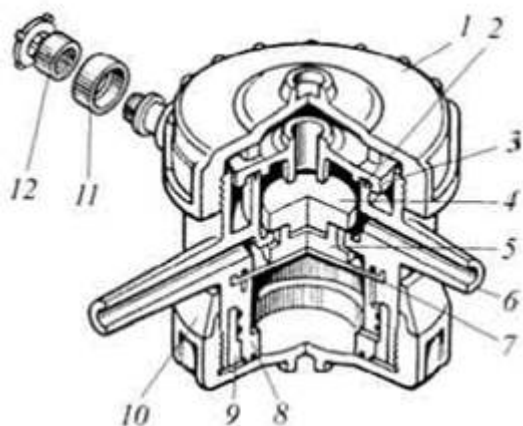
Применен унифицированный доильный стакан, в состав которого входят: цельнометаллическая гильза из нержавеющей стали, сосковая резина, выполненная заодно с молочной трубкой, патрубков переменного вакуума. Конструкция сосковой резины обеспечивает три степени натяжения в доильном стакане по мере вытяжения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

Коллектор аппарата АДУ-1 (рис. 3) изготовлен из пластмассы и имеет прозрачную молочную камеру для контроля молоковыделения. Введен клапан отключения вакуума, исключаящий применение зажима молочного шланга. Большой угол наклона от горизонтальной оси выходного штуцера коллектора по сравнению с коллектором аппарата "Волга" (соответственно 75° и 15°) улучшает отток молока и

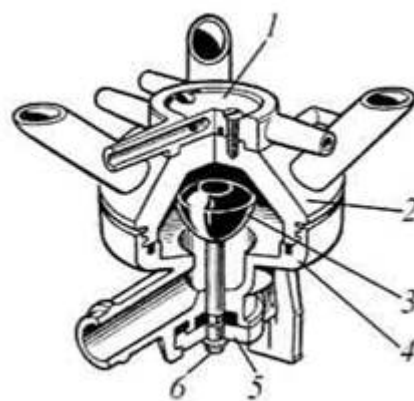
способствует более равномерному распределению массы подвесной части доильного аппарата на сосках вымени коровы.

Увеличена вместимость молочной камеры с 58 см³ до 76 см³, молочная камера изготовлена из пластмассы, введена новая конструкция шайбы клапана коллектора, в результате чего шайба фиксируется в пазах основания коллектора и не требует многократных перегибов для ее перевода в положение "доение" и "промывка". Новый прозрачный молочный шланг из пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ).

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



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 – Пульсатор доильного аппарата



1 - распределитель; 2 - корпус; 3 - резиновый клапан; 4 - крышка; 5 - резиновая шайба; 6 - шплинт
Рисунок 3 – Коллектор доильного аппарата

Схема работы двухтактного доильного аппарата АДУ-1 дана на рис.4. При такте сосания вакуумметрическое давление из вакуумпровода 7 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.

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.

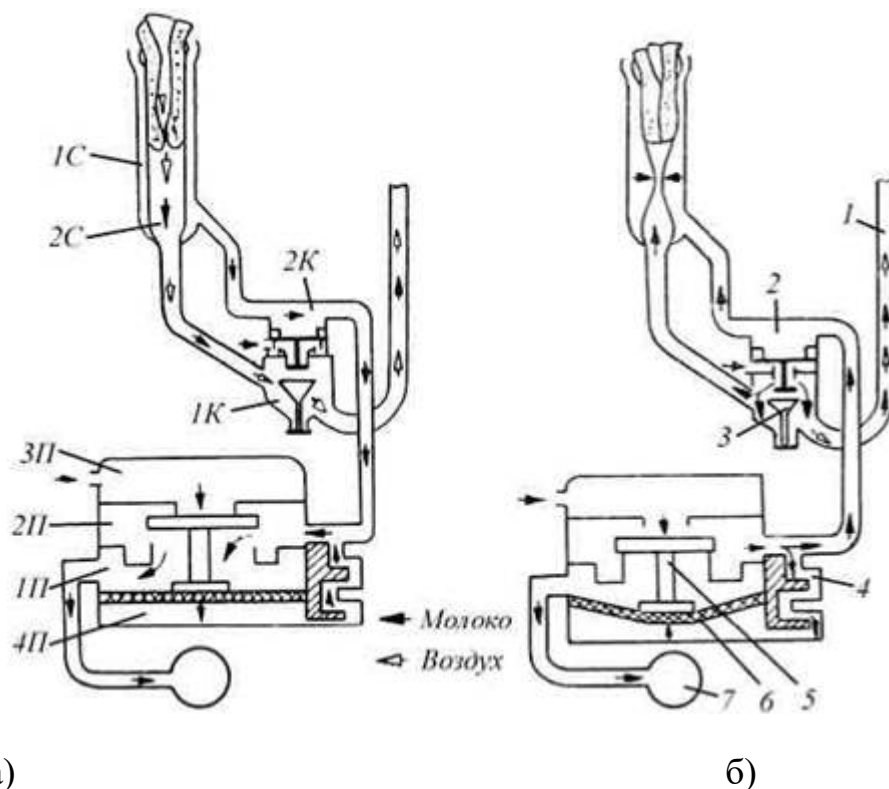
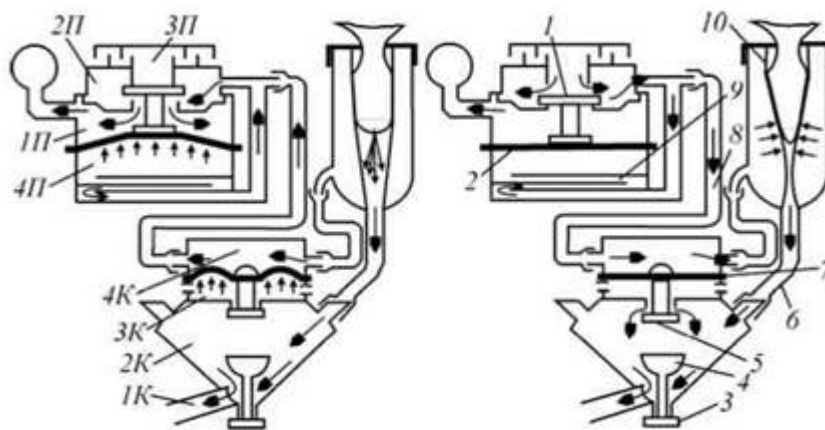


Рисунок 4 – Схема работы доильного аппарата АДУ-1

Доильный аппарат АДН-1 (значение вакуума в системе 43 кПа) имеет пульсатор типа АДУ-1 и коллектор с мембранно-клапанным механизмом. Схема работы аппарата показана на рис. 5.



а)

б)

а – сосание; б – сжатие

Рисунок 5 – Схема доильного аппарата АДН-1

При включении аппарата мембрана 2 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, лишённые подсоса воздуха из камеры 3К, вакуумируются до глубины рабочего вакуума. Повторяется такт сосания.

Доильный аппарат АДУ-1М предназначен для машинного доения коров.

Доильные аппараты выпускают в пяти основных типах:

- ШРИБ-161-00.000 - аппарат для доильных установок с молокопроводом;
- ШРИБ-162-00.000 - аппарат с нержавеющей сталью ведром для доильных установок с вакуумпроводом;
- ШРИБ-164-00.000 - аппарат с алюминиевым ведром для доильных установок с вакуумпроводом;
- ШРИБ-165-00.000 - аппарат с нержавеющей сталью ведром для малогабаритных передвижных доильных установок;
- ШРИБ-166-00.000 - аппарат с алюминиевым ведром для малогабаритных передвижных доильных установок. Аппарат для доильных установок с молокопроводом не имеет доильного ведра.

Аппарат для доильных установок с вакуумпроводом отличается от остальных типов длиной молочного и вакуумного шлангов. Внутри каждого основного типа аппараты различаются пульсаторами.

Устройство и работа доильного аппарата

Доильный аппарат состоит из подвесной части, пульсатора, комплекта шлангов, доильного ведра. Доильный аппарат для доения в молокопровод не имеет доильного ведра.

Работа доильного аппарата основана на принципе отсоса молока из цистерны соска коровы под действием разряжения (вакуума), создаваемого в системе трубопроводов. Рабочий вакуумный режим доильного аппарата создаётся вакуумным насосом и вакуумным регулятором. Схема работы аппарата аналогична работе доильного аппарата АДУ-1.

Подвесная часть доильного аппарата состоит из доильных стаканов, коллектора и шлангов.

Непосредственное воздействие доильного аппарата на вымя коровы в процессе доения осуществляется доильными стаканами.

Коллектор предназначен для сбора молока, поступающего от доильных стаканов. Объем коллектора имеет существенное значение для создания

стабильного вакуумного режима в подсосковом пространстве доильных стаканов, объём коллектора - 250 мл. Коллектор снабжен резиновым клапаном для автоматического отключения подвесной части доильного аппарата от вакуума при случайном спадании аппарата с вымени. Этот же клапан используется для отключения подвесной части доильного аппарата от вакуумной линии при снятии ее с сосков вымени коровы.

В металлическом корпусе коллектора имеется отверстие диаметром 0,9 мм для подпуска воздуха в коллектор, что обеспечивает постоянную эвакуацию молока. Коллектор в сборе показан на рис. 3.

Межстенное пространство доильного стакана соединено с распределителем коллектора резиновой трубкой.

Комплект шлангов состоит из одного или двух шлангов переменного вакуума, соединяющих штуцер переменного вакуума пульсатора со штуцером распределителя коллектора и длинного молочного шланга, предназначенного для создания вакуума в подсосковом пространстве доильных стаканов и подачи молока в доильное ведро или молокопровод. Между собой шланги соединены пластмассовыми кольцами или петлями.

Пульсатор предназначен для создания переменного вакуума в системе.

Доильное ведро предназначено для сбора и переноса молока.

Доильные аппараты комплектуются ведрами из нержавеющей стали или алюминия. Доильное ведро присоединяется к вакуумпроводу шлангом.

При обслуживании доильного аппарата руководствоваться:

- «Правилами техники безопасности в животноводстве»;
- «Санитарными правилами по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и качества молока»

Соблюдать осторожность при применении горячей воды и приготовлении моющих и дезинфицирующих растворов, выполнять работы в перчатках и резиновых фартуках.

При использовании указанных средств следует надевать защитные очки и резиновые перчатки. Брызги раствора необходимо смыть водой.

Регулировки

Величина вакуумметрического давления на вакуумметрах в коровнике при неработающих доильных аппаратах должна быть 48 ± 1 кПа.

Перед каждой дойкой проверить частоту пульсаций пульсаторов. Частота пульсаций аппаратов, которыми доят группу коров, не должна выходить за пределы ± 2 пульс/мин от среднего значения. Неисправный пульсатор заменяют запасным.

Виды и периодичность технического обслуживания:

- ежесменное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание 1 раз в месяц (ТО-1).

При отсутствии системы циркуляционной промывки, операции ТО-1 выполнять 1 раз в неделю.

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО)

Перед дойкой проверить уровень вакуума, отсутствие воды в межстенных камерах доильных стаканов, частоту пульсаций пульсатора.

Проверить на слух работу пульсаторов доильных аппаратов и измерить секундомером - 06 ± 6 пульс/ мин.

Осмотреть сосковую резину, шланги и подрезать растрескавшиеся концы шлангов, заменить детали, имеющие сквозные трещины - наличие трещин на рабочей поверхности сосковой резины не допускается.

Разобрать коллектор и промыть детали, соприкасающиеся с молоком в моюще-дезинфицирующем растворе.

Техническое обслуживание (ТО-1)

Выполнить операции ЕТО.

Разобрать и промыть доильные аппараты ершами, для чего: снять шланги; разобрать коллекторы; разобрать доильные стаканы; вымыть все детали в 0,59%-ном моющем растворе; залить промытые детали чистой горячей водой с температурой $55 \dots 60^\circ\text{C}$ и прополоскать.

Собрать доильные аппараты.

Запасные части, поставляемые с доильным аппаратом, предусмотрены для восстановления исправности быстроизнашивающихся составных частей в течение гарантийного срока службы; аппарата.

В холодное время года доильные стаканы прогреть горячей водой.

Технические данные доильного аппарата представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики доильного аппарата АДУ-1М

Наименование параметра и обозначение единицы измерения	Значение параметра
1. Масса подвесной части, кг	2,4 ± 0,1
2. Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48 ± 1
3. Частота пульсаций при вакуумметрическом давлении 48±1 кПа и температуре от 5 до 50°С, пульс/мин	66 ±6
4. Отношение пульсаций, %	68 ±5
5. Разница в отношении пульсаций двух пар доильных стаканов для пульсатора попарного доения, %	±5
6. Объем коллектора, см ³	0,25
7. Объем доильного ведра, л	20 ±1
8. Вес доильного аппарата, кг, не более	
- для д/у с молокопроводом	4,5
- с нержавеющей ведром для д/у с вакуумпроводом	10,5
- с алюминиевым ведром для д/у с вакуумпроводом	
- с нержавеющей ведром для малогабаритных передвижных д/у	
- с алюминиевым ведром для малогабаритных передвижных д/у	

Доильный аппарат АДС-1 имеет сдвоенный пульсатор АДУ-02.200 (рис. 6), обеспечивающий в ходе такта сосания для стимулирования молокоотдачи вибрации сосковой резины доильных аппаратов с амплитудой колебаний ±2 мм при частоте вибраций 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 вакуум-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.

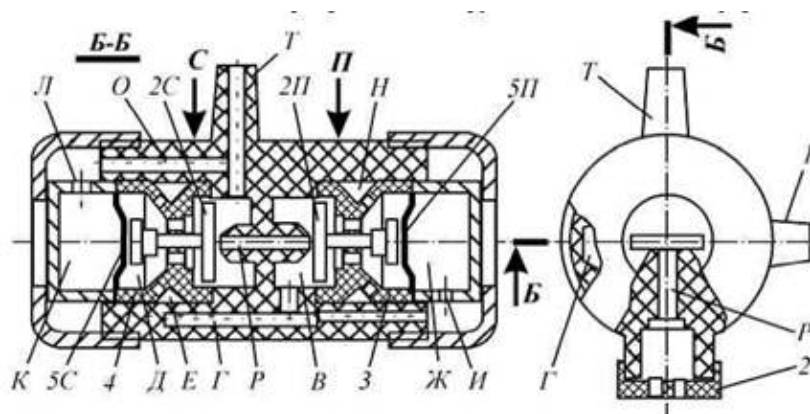


Рисунок 6 – Схема пульсатора АДУ-02.200

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 на 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; перекрывает канал Р. Открывает путь вакууму по линии Н-В-Г-Д-Е-Т и далее в межстенные камеры стаканов формируя такт формируется 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.

Таблица 2

Технические данные доильных аппаратов

Показатели	"Волга"	АДН-1	АДУ-1, 2- х тактный	АДС-1
Число тактов				
Вакуум, кПа			47,9	50...52
Частота пульсаций, мин ⁻¹	60...80		60...90	48...60
Частота стимулирующих импульсов за одну пульсацию, Гц	-	-	-	10...12
Соотношение тактов, % сосания сжатия отдыха			-	-
Расход воздуха доильным аппаратом на холостом ходу, нм ³ /ч	3,5	2,2	2,7	2,3

Содержание отчета

1. Зарисовать схему работы трехтактного доильного аппарата
2. Написать классификацию доильных аппаратов и их технические характеристики
3. Записать назначение доильного аппарата «Волга»
4. Нарисовать схему работы доильного аппарата АДУ-1
5. Описать рабочий процесс доильного аппарата АДС-1
6. Записать техническое обслуживание и регулировки доильного аппарата
7. Записать технические характеристики всех доильных аппаратов

Контрольные вопросы

1. Расскажите рабочий процесс доильного аппарата.
2. Как классифицируются доильные аппараты.
3. Из каких частей состоит доильный аппарат.
4. Расскажите рабочий процесс доильного аппарата.
5. Какие регулировки у доильного аппарата.
6. Опишите виды и периодичность технического обслуживания доильных аппаратов.
7. Расскажите содержание работ по техническому обслуживанию.
8. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при работе с доильными аппаратами.