

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра механизации животноводства  
и электрификации сельскохозяйственного производства

*Ю. А. Крупенин, А. И. Нащинцев*

# **МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

## **ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ АДС-24**

*Методические указания по выполнению лабораторной работы  
для студентов, обучающихся по специальности  
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов  
сельскохозяйственного производства*

Горки  
БГСХА  
2018

УДК 636.03:631.36(075.8)

*Рекомендовано методической комиссией  
факультета механизации сельского хозяйства.  
Протокол № 7 от 27 марта 2018 г.*

Авторы:  
старший преподаватель *Ю. А. Крупенин*;  
ассистент *А. И. Нащинцев*

Рецензент:  
кандидат технических наук, доцент *В. И. Коцуба*

#### СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 3  |
| 1. Общие сведения .....                                       | 3  |
| 2. Технические характеристики .....                           | 5  |
| 3. Устройство и работа доильного аппарата АДС-24.....         | 6  |
| 4. Техническое обслуживание и устранение неисправностей ..... | 11 |
| 5. Содержание отчета .....                                    | 12 |
| Контрольные вопросы .....                                     | 12 |

**Машины и оборудование в животноводстве. Доильный аппарат АДС-24 : методические указания по выполнению лабораторной работы / Ю. А. Крупенин, А. И. Нащинцев. – Горки : БГСХА, 2018. – 12 с.**

Приведены устройство и принцип работы доильного аппарата АДС-24, характеристика неисправностей и методы их устранения, указания по выполнению лабораторной работы.

Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства.

©УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2018

## ВВЕДЕНИЕ

**Цель работы:** изучить назначение двухрежимного доильного аппарата АДС-24, устройство основных узлов, процесс работы и правила эксплуатации.

**Материальное обеспечение:** доильный аппарат АДС-24, учебные плакаты, набор отверток, планшет с конструктивно-технологической схемой доильного аппарата, действующая доильная установка, искусственное вымя.

### **Рабочее задание:**

1. Изучить техническую характеристику двухрежимного доильного аппарата АДС-24.

2. Изучить назначение и устройство доильного аппарата АДС-24 и его основных узлов, найти на разрезах вакуумные камеры и каналы, подводящие вакуум.

3. Изучить процесс работы доильного аппарата в режиме низкого вакуума и в режиме рабочего вакуума.

4. Произвести разборку и сборку узлов доильного аппарата и подготовить его для подключения к доильной установке.

5. Подключить доильный аппарат к доильной установке. Проверить качество его работы.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОАО «Гомельагрокомплект» (Республика Беларусь) разработан и поставлен на производство доильный аппарат со щадящим режимом доения. Особенностью его конструкции является специально разработанный регулятор вакуума, который обеспечивает функционирование аппарата в режиме стимуляции рефлекса молокоотдачи и режиме доаивания на низком вакууме  $36 \pm 2$  кПа с частотой 50 пульсаций в минуту, а в режиме основного доения на номинальном вакууме  $48 \pm 1$  кПа – с частотой около 60 пульсаций в минуту. Регулирование величины вакуума и частоты пульсации производится в зависимости от интенсивности молокоотдачи коровы.

После подготовки вымени коровы оператором и одевания доильного аппарата молокоотдача низка (рис. 1), аппарат работает на низком вакууме и осуществляет стимуляцию. После того как молокоотдача

увеличится до 200 г/мин, происходит автоматическое переключение на номинальный (рабочий) вакуум. Когда молокоотдача уменьшается ниже 200 г/мин, аппарат переключается на низкий вакуум и производит додаивание четвертой вымени в мягком режиме, что обеспечивает полное освобождение вымени и предотвращает «сухое» доение.

По аналогичной схеме работают двухрежимные доильные аппараты фирмы «De Laval» Duovac 300 (Швеция) и ООО «Петротрейд» Нурлат (Россия). Их основные технические характеристики представлены в табл. 1.

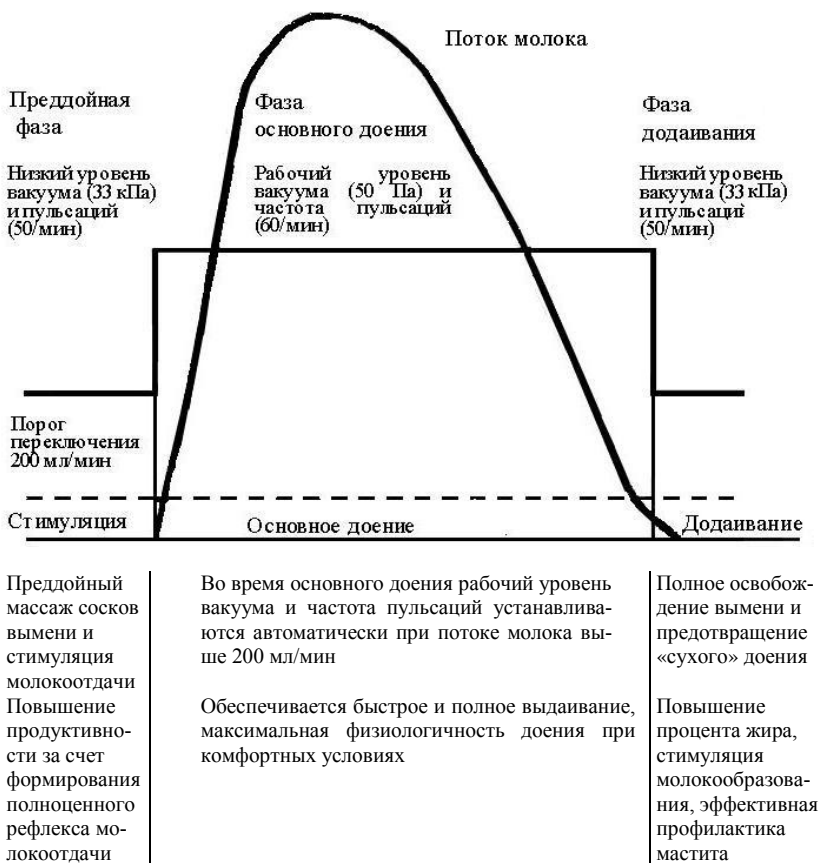


Рис. 1. График потока молока и уровня вакуума доильного аппарата АДС-24

- Доильный аппарат АДС-24 обеспечивает:
- эффективную стимуляцию молокоотдачи;
  - физиологичность процесса доения путем максимального приближения машинного доения к естественному способу извлечения молока из вымени коровы при вскармливании теленка;
  - быстрое и полное выдаивание молока при увеличении молокоотдачи на 20...25 %;
  - снижение уровня заболеваний маститом;
  - предотвращение «сухого» доения;
  - простоту, надежность и комфорт в работе.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики доильного аппарата со щадящим режимом доения АДС-24 и других двухрежимных доильных аппаратов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Технические характеристики двухрежимных доильных аппаратов

| № п.п. | Показатели   | Duovac 300 (Швеция)       | Нурлат ПАД 00.000-1 (Россия) | АДС-24 (Беларусь)    |
|--------|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1      | Питающее вакуумметрическое давление, кПа   | 48...50±1                 | 50±1                         | 48±1                 |
| 2      | Количество ступеней уровня вакуума   | 2                         | 2                            | 2                    |
| 3      | Режим доения   | Трехфазный                | Трехфазный                   | Трехфазный           |
| 4      | Вакуумметрическое давление, создаваемое аппаратом в фазе, кПа:<br>стимуляции<br>основного доения<br>додаивания | 33±3<br>48...50±1<br>33±3 | 33±3<br>50±1<br>33±3         | 36±2<br>48±1<br>36±2 |
| 5      | Частота пульсаций в фазе, пул/мин:<br>стимуляции<br>основного доения<br>додаивания                             | 50<br>60<br>50            | 46<br>60<br>45               | 50<br>60<br>50       |
| 6      | Уровень молокоотдачи, при котором происходит переключение режимов аппарата, г/мин                              | 200                       | 200                          | 200                  |
| 7      | Относительная длительность тактов, %:<br>сжатия<br>сосания   |                           | 40...43<br>60...57           | 30...45<br>70...55   |
| 8      | Масса (не более), кг   | 1,6                       | 2,8                          | 3                    |

Аппарат доильный АДС-24 предназначен для использования на доильных установках АДС (АДСН), 2АДС (2АДСН), УДС-В, ПДУ-8. Изготавливается в двух исполнениях: для доения в молокопровод (рис. 2); для доения в доильное ведро.

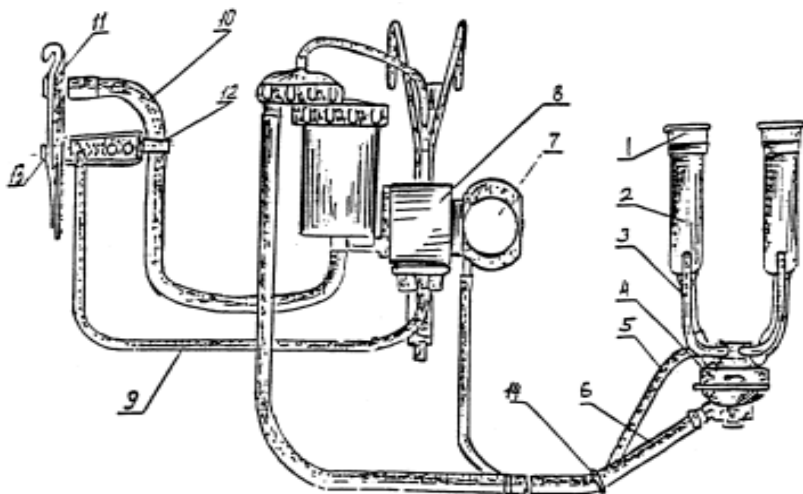


Рис. 2. Аппарат доильный АДС-24:

1 – резина сосковая; 2 – стакан; 3 – шланг резиновый (D7,  $l = 180$ ); 4 – коллектор; 5 – мультишланг ( $l = 2500$ ); 6 – шланг ПВХ (D14,  $l = 2500$ ); 7 – пульсатор попарного доения; 8 – регулятор вакуума РВ01; 9 – шланг резиновый (D11,  $l = 1300$ ); 10 – шланг ПВХ (D14,  $l = 1300$ ); 11 – ручка; 12, 14 – кольца; 13 – прокладка

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДОИЛЬНОГО АППАРАТА АДС-24

Доильный аппарат АДС-24 состоит из четырех доильных стаканов, коллектора, пульсатора попарного доения, регулятора вакуума, соединительных молочных и вакуумных шлангов и ручки для подключения к молокопроводу и вакуумпроводу доильной установки.

*Регулятор вакуума* (рис. 3) содержит четыре отдельные камеры: поплавковую П-1, камеру изменения вакуума П-2 в подсосковых камерах, переменного П-3 и постоянного П-4 вакуума, канал 1, сообщающий камеры П-2, П-3, гибкую мембрану 2, подводящий и отводящий молочные патрубки 3 и 6, поплавок с постоянным магнитом 5, подвижный магнитный клапан магнитоуправляющего устройства, пере-

ключающее пневматическое устройство 8, патрубков 9 постоянного вакуума, пульсатор 10 и цилиндр с калиброванными отверстиями 11.

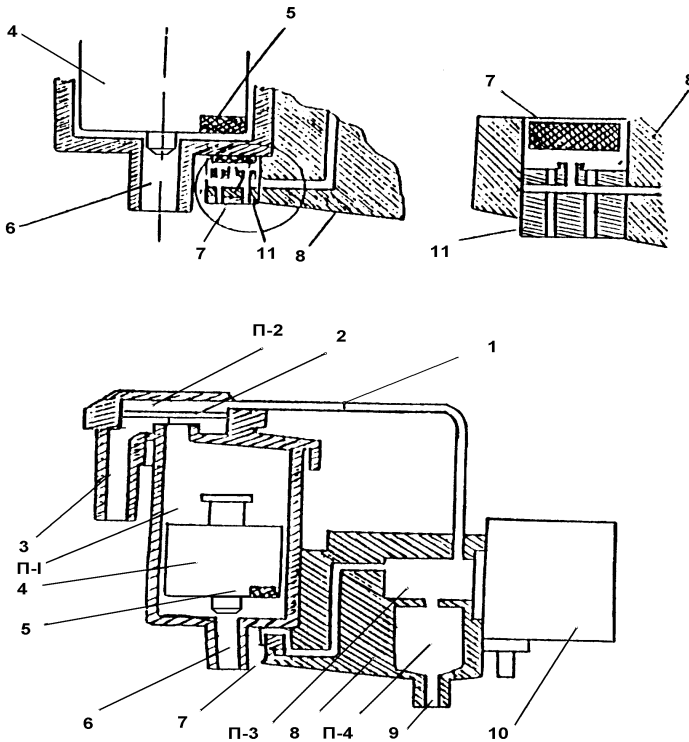


Рис. 3. Принципиальная схема работы регулятора вакуума: П-1 – поплавковая камера; П-2 – камера изменения вакуума в подсосковых камерах; П-3 – камера переменного вакуума; П-4 – камера постоянного вакуума; 1 – трубка, сообщающая камеры П-2 и П-3; 2 – гибкая мембрана; 3, 6 – молочные патрубки; 4 – поплавок; 5 – постоянный магнит; 7 – подвижный магнитный клапан магнитоуправляющего устройства; 8 – переключающее пневматическое устройство; 9 – патрубок постоянного вакуума; 10 – пульсатор; 11 – цилиндр с калиброванными отверстиями

*Регулятор работает следующим образом.* В начале доения животных поплавков 4 находится в поплавковой камере П-1 в нижнем положении. Его жестко закрепленный магнит 5 контактирует с магнитным подвижным клапаном 7, притягивает последний вверх, открывая при

этом камеру П-3 переменного вакуума, сообщающуюся с атмосферой. Вакуум из камеры П-4 через калиброванное отверстие поступает в начале работы доильного аппарата в камеру П-3, где давление снижается, поскольку клапан 7 открывает воздухопроводящий канал камеры П-3. Вакуум при заданном разрежении сообщается пульсатором 10, который обеспечивает оптимальную частоту пульсаций в данном аппарате. Заданный вакуум поступает также в камеру П-2, гибкая мембрана при этом прогибается, прикрывает верхнее отверстие поплавковой камеры П-1.

В подсосковые камеры доильных стаканов рабочий вакуум поступает через камеру П-1, где уровень разрежения воздуха снижается. При поступлении молока в камеру П-1 поплавок 4 поднимается вверх, контакт между магнитом 5 и магнитным клапаном 7 прерывается, в результате чего последний под действием силы тяжести опускается вниз, перекрывая при этом воздухообобщающийся канал камеры П-3, разрежение воздуха теперь не происходит, а камера П-3 заполняется вакуумом более высокого разрежения. Пульсатор 10 начинает работать в рабочем режиме, при этом ограничение вакуума в подсосковых камерах снижается. Такой нормальный процесс доения коров осуществляется до тех пор, пока интенсивность молокоотдачи снова не снизится до минимальной величины, т. е. ниже 200 г/мин. Тогда поплавок 4 опускается на дно камеры П-1, а магнит 5 вступает в контакт с магнитным клапаном 7, притягивает его вверх, в результате чего опять открывается воздухообобщающийся канал камеры П-3, в которой происходит разрежение воздуха до оптимальной величины вакуума.

*Гидропульсатор* (рис. 4) состоит из: камеры постоянного вакуума П-I, соединенной с вакуумной линией; двух рабочих камер переменного вакуума П-I и П-II, каждая из которых соединена с межстенными камерами двух доильных стаканов; камеры атмосферного давления П-III; двух управляемых камер переменного вакуума П-IV и П-IV' и двух гидравлических камер П-V и П-V', соединенных между собой трубкой с калиброванными отверстиями, которые заполнены маловязкой жидкостью. Гидравлические камеры П-V и П-V' отделены от управляемых камер П-IV и П-IV' с помощью мембран. Кроме того, гидропульсатор снабжен механизмом управления, который переключается под действием переменного вакуума. Он имеет ползун 5 для переключения питания вакуумом рабочей камеры П-II или П-II', коромысло 6 для переключения питания вакуумом управляемой камеры П-IV или П-IV' и поводок 3, который перемещается благодаря выступам, установленным на подвижной трубе 4.

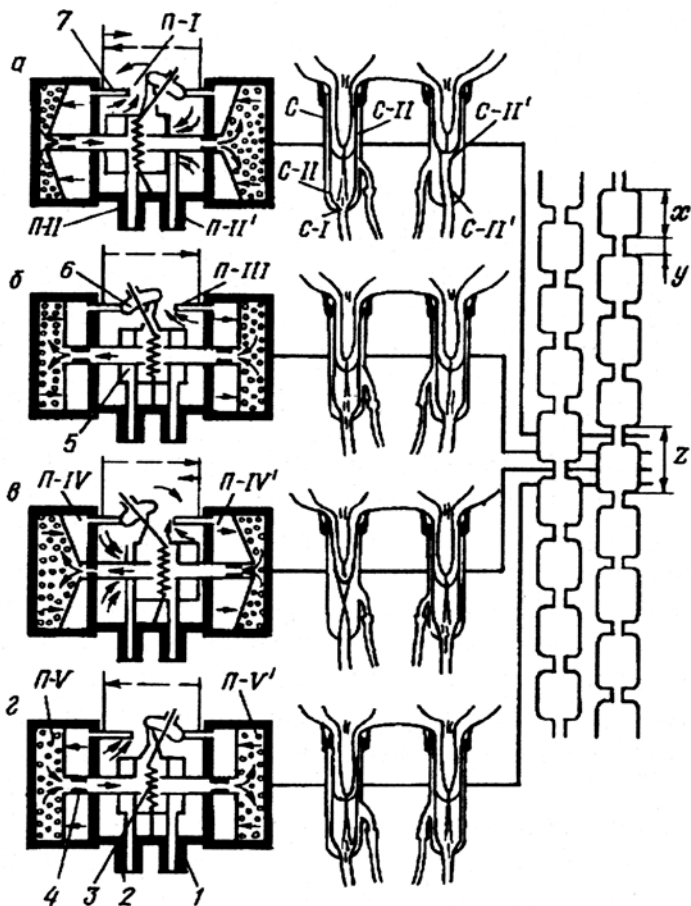


Рис. 4. Схема работы гидропульсатора фирмы «De Laval»: а – такт сосания в паре стаканов слева и такт сжатия в паре стаканов справа; б – переходный процесс, такт сосания во всех четырех доильных стаканах; в – такт сосания в паре стаканов справа и такт сжатия в паре стаканов слева; г – переходный процесс, такт сосания во всех доильных стаканах; камеры: П-I – постоянного вакуума; П-II, П-II' – переменного вакуума (рабочие); П-III – атмосферного давления; П-IV – переменного вакуума (управляемые); П-V, П-V' – гидравлические; 1, 2 – патрубки переменного вакуума; 3 – поводок с пружиной; 4 – трубка с калиброванным отверстием; 5 – ползун; 6 – коромысло; 7 – патрубок для соединения с камерой атмосферного давления

*Гидропульсатор работает следующим образом.* В момент включения вакуума (рис. 4, а) коромысло 6 соединяет камеру постоянного вакуума П-I с управляемой камерой П-IV', а ползун 5 – камеру П-I с рабочей камерой П-II. Камеры переменного вакуума П-II' и П-IV соединены с камерой атмосферного давления П-III. При этом вакуум из камеры П-II' через патрубок 2, резиновый шланг и распределительную камеру коллектора заполняет межстенные камеры С-II двух доильных стаканов. В этих стаканах происходит такт сосания. Атмосферный воздух из камеры П-II' через патрубок 1, резиновый шланг и распределительную камеру поступает в межстенные камеры С-II' двух других доильных стаканов. Сосковая резина в стаканах сжимается и в них происходит **такт сжатия**. Вакуум в камере П-IV перемещает мембрану с трубкой влево, жидкость из камеры П-V через трубку 4 и калиброванное отверстие в ней постепенно перетекает в камеру П-V'.

При достижении мембранами крайнего левого положения механизм переключения с помощью поводка с пружиной перемещает ползун 6 влево, а ползун 5 вправо. При этом в промежуточном положении ползуна 5 (рис. 4, б) обе рабочие камеры П-II и П-II' заполнены вакуумом, т. е. в межстенных камерах доильных стаканов С-II действие вакуума еще продолжается, а в камерах С-II' оно уже началось. В этот момент происходит **такт сосания** во всех четырех стаканах. При дальнейшем перемещении ползуна 5 последний соединяет камеру П-I только с рабочей камерой П-II', а рабочую камеру П-II с камерой атмосферного давления П-III (рис. 4, в).

Вакуум из камеры П-II через патрубок 1, резиновый шланг и распределительную камеру продолжает заполнять межстенные камеры С-II' двух доильных стаканов и в них протекает такт сосания, а из камеры П-II через патрубок 2, резиновый шланг и распределитель коллектора межстенные камеры С-II двух других доильных стаканов заполняются атмосферным воздухом. В этих стаканах протекает такт сжатия. При этом вакуум в камере П-IV перемещает мембраны, связанные трубкой, вправо. Жидкость из камеры П-V' через калиброванное отверстие в трубке 4 перетекает в камеру П-V. При достижении мембранами крайнего правого положения механизм переключения с помощью поводка с пружиной перемещает ползун 6 вправо, а ползун 5 – влево. В промежуточном положении ползуна 5 (рис. 4, г) обе рабочие камеры П-II' и П-II заполнены вакуумом, т. е. в межстенных камерах доильных стаканов С-II действие вакуума еще продолжается, а в камерах С-II' оно уже началось. В этот момент происходит такт сосания во всех четырех доильных стаканах. При дальнейшем перемещении ползуна 5 последний соединяет камеру П-I только с рабочей камерой П-II, а рабочую камеру П-II' – с камерой атмосферного давления П-III, и процесс работы гидропульсатора повторяется.

Жидкость в гидравлических камерах П-V и П-V' и сечение калиброванных отверстий в трубке подобраны таким образом, что при вакууме в камере постоянного вакуума П-I, равном 50 кПа, пульсатор работает с частотой 60 пульсаций в минуту, а при снижении вакуума до 33 кПа – 50 пульсаций в минуту.

Такая технологическая схема обеспечивает попарное выдаивание долей вымени при продлении такта сосания до 70 %. При этом достигается высокая скорость доения и сохраняется мягкость воздействия аппарата на соски вымени.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При проведении технического обслуживания доильного аппарата АДС-24 корпус пульсатора и его детали тщательно очищают от грязи и различных отложений с помощью специальной щеточки, смоченной в моющем растворе. После чистки детали промывают в чистой воде и протирают насухо чистой ветошью.

С помощью масленки, заправленной машинным маслом, периодически смазываются ось коромысла, ось рычага переключения, его рабочие поверхности и другие сопряжения в соответствии с картой смазки (рис. 5).

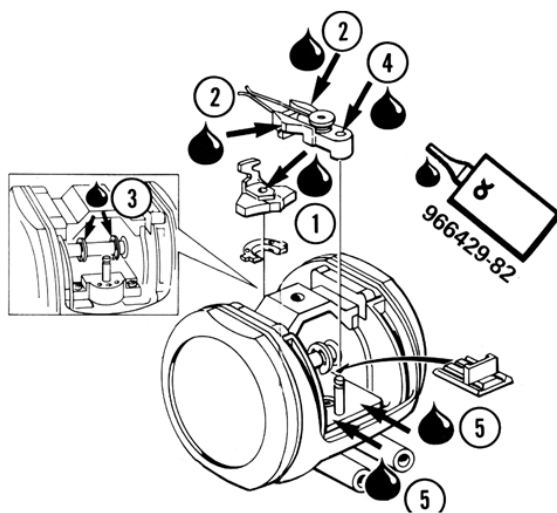


Рис. 5. Карта смазки гидропульсатора

Характерные неисправности доильного аппарата и способы их устранения приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. **Характеристика неисправностей и методы устранения**

| Виды неисправностей   | Причины   | Способы устранения   |
|---|---|--|
| Доильный аппарат доит медленно                                    | Засорилось калиброванное отверстие в металлической части коллектора | Прочистить отверстие   |
| Прозрачные шланги в местах присоединения допускают подсос воздуха | Концы шлангов затвердели и деформировались                          | Обрезать затвердевший участок шланга по длине 20–30 мм, конец шланга прогреть в горячей воде и установить на место |
| Аппарат работает на низком вакууме                                | Поплавок вакуумрегулятора заклинил в нижнем положении               | Промыть стакан, поплавок и втулку вакуумрегулятора   |
| В камеру над мембраной попадает молоко                            | Порыв мембраны  | Заменить мембрану  |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Привести техническую характеристику доильного аппарата и его общее устройство.
2. Вычертить технологическую схему работы доильного аппарата при одном такте работы.
3. Кратко описать процесс работы доильного аппарата.
4. Привести краткое описание технического обслуживания доильного аппарата, основных неисправностей и методов их устранения.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких сборочных единиц состоит доильный аппарат?
2. Каково соотношение тактов доильного аппарата во время стимуляции рефлекса молокоотдачи, основного доения и додаивания?
3. Назначение, устройство и рабочий процесс регулятора вакуума.
4. Назначение, устройство и рабочий процесс гидропульсатора.
5. В чем заключается техническое обслуживание доильного аппарата АДС-24?
6. Назовите основные неисправности доильного аппарата и методы их устранения.