

# СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Под общей редакцией Д. И. Файзрахманова*



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР  
2020

УДК 637.11  
ББК 40.729я73

**С 56** Современное оборудование для доения коров : учебное пособие / А. Р. Валиев, Ю. А. Иванов, Б. Г. Зиганшин [и др.] ; под общей редакцией Д. И. Файзрахманова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 232 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный.

**ISBN 978-5-8114-4621-6**

В учебном пособии приведены сведения по эксплуатации и обслуживанию широко применяемых в сельскохозяйственном производстве машин для доения: доильные залы типа «Ёлочка», параллельного и карусельного типа, линейные доильные установки «ЮНИКАЛА» и УДМ-100 (200), мобильная доильная установка и различные применяемые доильные аппараты. Изложены устройство, принцип работы, техническое обслуживание, промывка и регулировка доильного оборудования.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программам бакалавриата направлений подготовки «Агроинженерия», «Зоотехния», и студентов средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности «Механизация сельского хозяйства».

УДК 637.11  
ББК 40.729я73

**Обложка**  
*П. И. ПОЛЯКОВА*

© Издательство «Лань», 2020  
© Коллектив авторов, 2020  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ДВЕНАДЦАТЬ ЗОЛОТЫХ ПРАВИЛ ОПЕРАТОРА МАШИННОГО ДОЕНИЯ</b> .....	6
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	9
<b>ГЛАВА 1. ДОИЛЬНЫЕ ЗАЛЫ ТИПА «ЕЛОЧКА»</b> .....	10
<b>1.1. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ НВ 30 (DELAVAL)</b> .....	10
1.1.1. Описание .....	10
1.1.2. Эксплуатация .....	13
1.1.3. Вакуумная система .....	14
1.1.4. Вакуумные насосы BVP300...2500 .....	17
1.1.5. Вакуумный регулятор MVR .....	24
1.1.6. Контроллеры доильного места MPC510 и MPC610 .....	26
1.1.7. Пульсатор EP 100.....	56
1.1.8. Автомат промывки C100E .....	62
<b>1.2. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ ЕВРОКЛАСС 1200 (GEA)</b> .....	75
1.2.1. Описание .....	75
1.2.2. Вакуумный насос RPS 400...2800.....	76
1.2.3. Вакуумный регулятор Commander 5K.....	83
<b>ГЛАВА 2. ДОИЛЬНЫЕ ЗАЛЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ТИПА</b> .....	89
<b>2.1. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ CASCADE™ (DELAVAL)</b> .....	89
2.1.1. Описание.....	89
2.1.2. Отсекающие ворота .....	91
<b>2.2. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ P2100 (DELAVAL)</b> .....	96
2.2.1. Описание.....	96
<b>2.3. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ GLOBAL 90I (GEA)</b> .....	99
2.3.1. Описание.....	99
2.3.2. Обслуживание .....	102
2.3.3. Вакуумный регулятор VACUREX.....	103
2.3.4. Молочный коллектор Classic 300 .....	108
<b>2.4. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ MAGNUM 90I (GEA)</b> .....	112
2.4.1. Описание.....	112
2.4.2. Автомат промывки SineTherm .....	113
<b>ГЛАВА 3. ДОИЛЬНЫЕ ЗАЛЫ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПА</b> .....	126
<b>3.1. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ AUTOROTOR GLOBAL 90/70 (GEA)</b> 126	
3.1.1. Описание .....	126
3.1.2. Обслуживание .....	127
3.1.3. Вакуумный насос RPL .....	129

3.1.4. Доильный аппарат IQ.....	134
3.1.5. Модуль управления процессом доения Metatron .....	143
<b>ГЛАВА 4. ЛИНЕЙНЫЕ ДОИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ.....</b>	<b>159</b>
<b>4.1. ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА «ЮНИКАЛА»</b>	
<b>НА 100 (200) ГОЛОВ (DELAVAL) .....</b>	<b>159</b>
4.1.1. Описание .....	159
4.1.2. Счетчик молока ММ6 .....	165
4.1.3. Блок двойного вакуума (Duovac).....	169
<b>4.2. ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА УДМ-100 (200) .....</b>	<b>171</b>
4.2.1. Описание .....	171
4.2.2. Эксплуатация.....	173
4.2.3. Обслуживание .....	176
<b>ГЛАВА 5. МОБИЛЬНАЯ ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА.....</b>	<b>179</b>
<b>5.1. ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА BOSIO MMU (DELAVAL)...</b>	<b>179</b>
5.1.1. Описание .....	179
5.1.2. Эксплуатация.....	180
5.1.3. Обслуживание .....	182
<b>ГЛАВА 6. ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ .....</b>	<b>188</b>
<b>6.1. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ МС-11 (DELAVAL).....</b>	<b>188</b>
6.1.1. Описание .....	188
6.1.2. Эксплуатация.....	190
6.1.3. Обслуживание .....	191
<b>6.2. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ МС-31 (DELAVAL).....</b>	<b>192</b>
6.2.1. Описание .....	192
6.2.2. Эксплуатация.....	192
6.2.3. Обслуживание .....	194
<b>6.3. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ МС-53 (DELAVAL).....</b>	<b>196</b>
6.3.1. Описание .....	196
6.3.2. Эксплуатация.....	197
6.3.3. Обслуживание .....	198
<b>6.4. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ МС-73 (DELAVAL).....</b>	<b>202</b>
6.4.1. Описание .....	202
6.4.2. Эксплуатация.....	203
6.4.3. Обслуживание .....	204
<b>ГЛАВА 7. СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УХОДА</b>	
<b>ЗА ЖИВОТНЫМИ .....</b>	<b>208</b>

<b>7.1. СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПИТАННОСТИ</b>	
<b>BCS (DELAVAL)</b> .....	208
<b>7.2. КОРМОСТАНЦИЯ ДЛЯ КОРОВ (DELAVAL)</b> .....	211
<b>7.3. СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОСТИ</b>	
<b>ЖИВОТНОГО (DELAVAL)</b> .....	217
7.3.1. Описание .....	217
7.3.2. Эксплуатация .....	220
7.3.3. Обслуживание .....	222
<b>7.4. КАЧАЮЩАЯСЯ ЩЕТКА DELAVAL ДЛЯ УХОДА</b>	
<b>ЗА КОРОВАМИ</b> .....	225
7.4.1. Описание .....	225
7.4.2. Техническое обслуживание .....	226
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	229



## ДВЕНАДЦАТЬ ЗОЛОТЫХ ПРАВИЛ ОПЕРАТОРА МАШИННОГО ДОЕНИЯ

### *1. Контроль и профилактика маститов*

- Регулярно раз в месяц проверять состояние здоровья каждой доли вымени с помощью Калифорнийского мастит-теста. Вести запись о результатах исследования по каждой корове.

- Не допускать попадания маститного молока в сборное молоко от положительно прореагировавших коров. Коров с высоким содержанием соматических клеток ставить на контроль и/или лечить.

### *2. Планировать очередность доения*

- Начинать дойку с молодых коров (перволеток) и здоровых животных.

- Затем доить старых здоровых коров.

- Последними доить коров, молоко от которых не должно попасть в сборное (животных во время и после лечения, с повышенным содержанием соматических клеток и т. д.).

### *3. Сдаивать первые струйки молока*

- Первые 2–3 струйки из каждого соска всегда необходимо сдаивать в преддойную чашку. Это позволяет удалить наиболее загрязненное бактериями молоко и визуально контролировать его цвет и консистенцию. Молоко с видимыми изменениями (сгустками, кровью, гноем) не должно попадать в сборник.

- Нельзя сдаивать первые струйки на пол, только в преддойную чашку.

- Молоко из преддойной чашки нельзя выливать в коровнике, только в канализацию.

### *4. Тщательно очищать соски вымени*

- Очищать соски вымени перед дойкой с помощью салфеток для вымени или специальных полотенец, предварительно обработав соски пенным раствором до дойки.

- Никогда не использовать одну салфетку дважды (**одна корова – одна салфетка**). Очень загрязненные соски сначала тщательно вымыть теплой водой ( $t = 40 \dots 45^{\circ}\text{C}$ ) до полного удаления грязи.

### **5. Проверять уровень вакуума**

• Оптимальный уровень вакуума определяется производителем оборудования.

• Всегда проверять уровень вакуума перед дойкой.

• Частота пульсации должна соответствовать установленным стандартам.

### **6. Подключение доильного аппарата**

• Подключать доильные стаканы необходимо на сухие соски сразу после обработки вымени (в течение 30–60 с).

• Проверять положение доильных стаканов и коллектора на вымени, при необходимости выравнивать длинный молочный и вакуумный шланги.

### **7. Не передаивать**

• Необходимо следить за процессом дойки. В этом может помочь индикатор молочного потока. Доильные аппараты, снабженные устройством контроля молочного потока и функцией автоматического снятия, не допускают передаивания коров.

• Кормить коров желательно после окончания дойки.

### **8. Проверять вымя на полноту выдаивания**

• Проверять оставшееся в вымени молоко необходимо до снятия доильного аппарата.

• Додаивание производить при помощи доильного аппарата.

• Снять доильный аппарат после отключения подачи вакуума.

• Снимать все четыре доильных стакана одновременно.

### **9. Обработать соски вымени дезинфицирующим средством после снятия доильного аппарата**

• Сразу после снятия доильных стаканов нанести на соски дезинфицирующее средство.

• Использовать качественные, специально разработанные и сертифицированные средства.

• Запоздавшая обработка сосков менее эффективна.

• Только регулярная обработка сосков поле каждой дойки позволит предотвратить перенос заболевания от больного животного к здоровому и обеспечит здоровье вымени.

- Нанесение дезинфицирующего раствора – механический барьер на пути бактерий от проникновения в канал соска.

#### ***10. Промывать доильное оборудование сразу после дойки***

- Ополоснуть доильные аппараты снаружи.
- Промыть молокопроводы и доильное оборудование холодной водой для удаления остатков молока.

- Добавить в воду необходимое количество моющего средства.

- Мыть в циркуляционном режиме 7...10 мин, при температуре 60...85°C. Температура в конце промывки должна быть выше 40°C, чтобы молочный жир снова не оседал на стенках оборудования.

- Промыть систему чистой холодной водой для удаления остатков моющих средств.

- Высушить оборудование.

- При ручной промывке с использованием моющих средств, надевать резиновые перчатки.

#### ***11. Своевременное охлаждение предотвращает размножение бактерий***

- Желательно охлаждать молоко до температуры хранения в первые 3 часа после доения.

- Проверить температуру охлаждения (следовать рекомендациям молокоперерабатывающего предприятия).

- Оптимальная температура хранения молока в танке-охладителе 4°C.

#### ***12. Регулярно проверять качество молока***

- Следить за результатами лабораторных исследований по параметрам качества и состава молока при сдаче на перерабатывающее предприятие.

- Проверять ежемесячные записи и отчеты о проведении исследований на мастит.

- Менять сосковую резину и шланги в соответствии с рекомендациями производителя.

## ВВЕДЕНИЕ

Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства на современном этапе должно быть направлено на полное удовлетворение потребности общества в продуктах питания на основе использования ресурсо- и энергосберегающих технологий во всех отраслях сельского хозяйства.

Одной из главных задач инженерно-технических исследований является разработка энергосберегающих технологий и технических средств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. При этом необходимо обеспечивать безопасность для окружающей среды и здоровья населения, а также получение экологически чистых продуктов.

Дальнейшее развитие животноводства, в частности молочного скотоводства, напрямую зависит от повышения производительности труда, увеличения производства молока с одновременным снижением его себестоимости и улучшением качества. Важнейшим мероприятием по решению поставленных задач является применение более совершенных технических средств, позволяющих перевести производство молока на современную промышленную основу.

Наиболее ответственным процессом на молочных фермах является машинное доение, которое служит важным резервом в повышении экономической эффективности животноводства. Но в настоящее время уровень механизации доения все еще остается низким. Одной из главных причин отставания механизации доения является конструктивное несовершенство доильных машин, приводящее к снижению их эксплуатационной надежности и ухудшению режима доения в процессе работы.

В практических рекомендациях приведены сведения по эксплуатации и обслуживанию широко применяемых в Республике Татарстан машин для доения и вспомогательного оборудования; изложены устройство, принцип работы, техническое обслуживание доильного и вспомогательного оборудования.

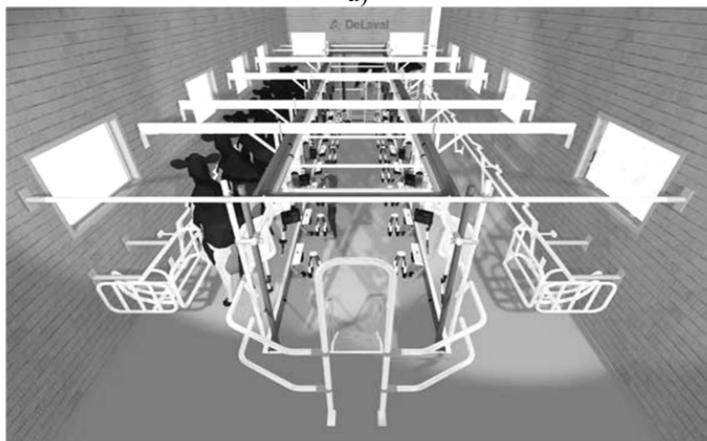
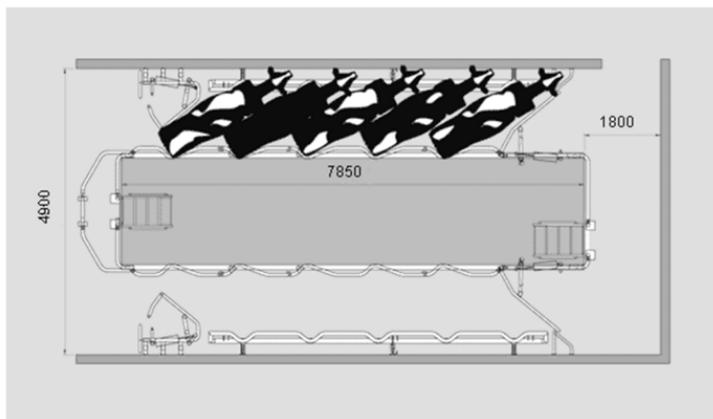
Практические рекомендации предназначены для широкого круга операторов машинного доения, руководителей и специалистов агропромышленного комплекса.

## Глава 1. ДОИЛЬНЫЕ ЗАЛЫ ТИПА «ЁЛОЧКА»

### 1.1. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ НВ 30 (DELAVAL)

#### 1.1.1. Описание

Доильные залы типа «Ёлочка» входят в число наиболее эффективных залов для группового доения (рисунок 1.1).



**Рисунок 1.1 – Доильный зал типа «Ёлочка» НВ 30 компании DeLaval:**

а – вид сверху; б – вид сбоку.

В стойлах типа «Ёлочка» вымя хорошо просматривается и операторам удобно работать.

Снятие стресса и усталости в процессе доения имеет огромное значение. Поэтому доильные залы типа «Ёлочка» НВ 30 компании DeLaval оснащены грудным упором, благодаря которому коровы оказываются ближе к доильной яме. Ровный и гладкий край доильной ямы позволяет дояру находиться ближе к вымени, а также обеспечивает наиболее эффективное положение подвесной части.

Доильный зал типа «Ёлочка» НВ 30 компании DeLaval оснащен сервисной «рукой», которая выравнивает молочную трубку и подвесную часть с высотой вымени коровы, улучшая тем самым условия труда дояра. Регулируя высоту сервисной «руки», дояр добивается наилучшего положения доения для каждой коровы. Это, в свою очередь, снижает опасность соскальзывания доильного аппарата и помогает обеспечить равномерное и бесперебойное доение.

Входные ворота в стойла имеют прочную конструкцию и управляются вакуумом. Это позволяет обеспечить равномерное движение коров. Воротами можно управлять с помощью кнопки, расположенной с каждой стороны на входе и выходе прямо из доильной ямы. Широкие проходы позволяют коровам легко передвигаться, а последняя корова аккуратно направляется в нужное стойло в момент закрытия входных ворот. Угол выходных ворот доильного зала позволяет коровам быстро выходить из стойл. На пути первой коровы при выходе из доильного зала нет препятствий, поэтому она быстро покидает свое стойло, за счет чего время смены одной группы коров на другую сводится к минимуму.

Возможны различные уровни управления процессом доения. Можно автоматизировать все операции или какую-то часть.

***Стандартное оснащение:***

– Доильный зал типа «Ёлочка» НВ 30 компании DeLaval состоит из независимых модулей, что обеспечивает гибкость конфигурации.

– Подвесная рама доильного зала: один столбик у каждого конца заднего упора, надежные настенные скобы и регулируемые дуги позволяют использовать платформы с разной шириной.

– Опорные рамы доильного зала: один столбик у каждой второй коровы – для простого и легкого монтажа.

– Множество вариантов задних и грудных упоров с различным уровнем автоматизации.

- Окантовка доильной ямы выполнена из нержавеющей или оцинкованной стали, закрепляется болтами или цементируется.
- Система управления воротами может быть: ручная, вакуумная или от сжатого воздуха.
- Выбор блоков управления автоматизацией доения осуществляют согласно требованиям.

**Опции:**

- Размещение в доильном зале кормушек.
- Управляемые вакуумом входные и выходные ворота.
- Задний упор с защитным щитком от брызг.
- Индексирование по грудному упору.
- Регулируемый пол DeLaval в доильной яме.
- Система доения Lowline или Midiline TM.
- Полный ассортимент опций автоматизации доения DeLaval
- Система управления стадом крупного рогатого скота ALPRO®.

**Установка для доения коров в доильном зале включает в себя:**

- Комплект стойлового оборудования для двухсторонней доильной ямы 2×12, включая несущие конструкции и упоры.
- Систему управления воротами доильного зала (сортировочные ворота).
  - Доильные аппараты.
  - Трубопроводы транспортировки молока, включая элементы фиксации.
    - Вакуумные трубопроводы, включая элементы фиксации.
    - Систему промежуточного сбора молока и его транспортировки в танк-охладитель, включая трубопроводы и элементы фиксации.
    - Оборудование для контроля и автоматизации доения в зале.
    - Вакуумную установку, включая оборудование для поддержания уровня вакуума в установке.
      - Комплект оборудования для промывки молочных трубопроводов, доильных аппаратов и системы промежуточного сбора молока.
      - Комплект оборудования для уборки в доильном зале.
      - Компьютеризированную систему управления стадом, включая модули управления, контроля и распознавания животных.
      - Комплект электрооборудования.
      - Компрессор для управления калитками и грудными упорами.

Техническая характеристика доильного зала типа «Елочка» НВ 30 компании DeLaval приведена в таблице 1.1.

**Таблица 1.1 – Техническая характеристика доильного зала типа «Елочка» НВ 30**

Наименование	Величина
Количество мест, шт.	1×2 ... 2×16
Расстояние между центрами стойл, мм	1150
Ширина ямы на уровне пола, мм	2300
Ширина ямы на уровне вершины, мм	2000
Глубина ямы, мм	850 (1100 с регулируемым полом)
Длина ямы, мм	количество стойл × 1150 + 2100
Платформа для коров, мм	1450 (±50)

### **1.1.2. Эксплуатация**

Процесс доения в доильном зале с автоматической системой управления выглядит следующим образом: как только корова зашла в доильный станок зала, происходит распознавание ее номера с помощью антенн системы распознавания номеров, запрашивается информация о животном и на блоке управления доением, расположенном в станке, высвечивается информация «не доить», «мастит», «антибиотики» и др. По ней оператор решает, как поступить с животным. Если отклоняющих сигналов нет, то оператор подводит манипулятор, надевает доильные стаканы и ставит датчик манипулятора на режим доения. По окончании доения и интенсивности молокоотдачи 400 г/мин манипулятор переходит в режим додаивания, а при интенсивности 200 г/мин отключаются доильные стаканы и выводятся из-под коровы. При этом сведения об индивидуальном удое поступают в контроллер доильной установки, сравниваются с ожидаемым удоем и, если текущий удой меньше ожидаемого более чем на 10%, высвечивается сигнал «недодой». Операция додая в этом случае повторяется.

После выдаивания коровы по скотопрогону проходят к расколу. Здесь распознаются номера животных, и те из них, которые должны быть выделены из потока, направляются в бокс для обслуживания. При этом зоотехникам и ветеринарным врачам выдается с ЭВМ документ, указывающий, по какому признаку выделено животное и какую операцию обслуживания с ним рекомендуется проводить.

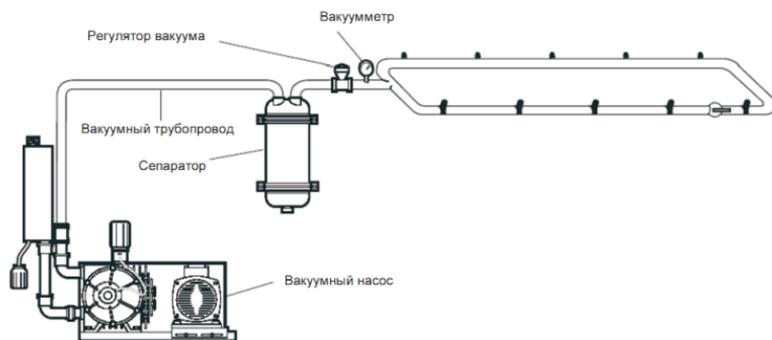
### 1.1.3. Вакуумная система

#### *Описание*

Вакуумная система подает вакуум, необходимый для доения и транспортировки молока из подвесной части доильного аппарата в ресивер. Она представляет собой замкнутый трубопровод, в котором за счет частичной откачки воздуха поддерживается пониженное (по сравнению с атмосферным) давление.

В вакуумную систему входят следующие основные узлы и детали (рис. 1.2):

- вакуумный трубопровод;
- вакуумный насос;
- сепаратор (ресивер);
- регулятор вакуума;
- вакуумметр.



**Рисунок 1.2 – Вакуумная система**

Вакуумный насос используется для откачки воздуха из трубопровода.

Сепаратор (ресивер) выполняет сразу две функции. Во-первых, он задерживает жидкость и твердые частицы, захватываемые вместе с воздухом из трубопровода, предотвращая их попадание в насос. Во-вторых, он используется как уравнильный резервуар для стабилизации вакуумметрического давления.

Вакуум-регулятор поддерживает в системе заданный уровень вакуума. Регулировка производится по следующему принципу: насос работает на полной мощности, непрерывно откачивая воздух из системы. Одновременно с этим в систему постоянно подается воздух с помощью регулятора вакуума. Количество воздуха, подаваемого ре-

гулятором вакуума, зависит от работы других вакуумных устройств (доильных аппаратов и т. п.).

### ***Обслуживание***

Обслуживание два раза в год:

- Сливной(ые) клапан(ы) необходимо разобрать и прочистить.
- Регулятор вакуума требует обслуживания согласно прилагаемым к нему инструкциям.
- Вакуумметр: необходимо очистить смотровое стекло.
- Краны вакуумной системы обслуживаются согласно прилагаемым инструкциям.

### ***Очистка вакуумной системы***

Вакуумная система дважды в год должна промываться, или медленно, после попадания в нее молока. Грязь, накапливающаяся в трубопроводах, затрудняет движение воздуха и повышается вероятность образования коррозии.

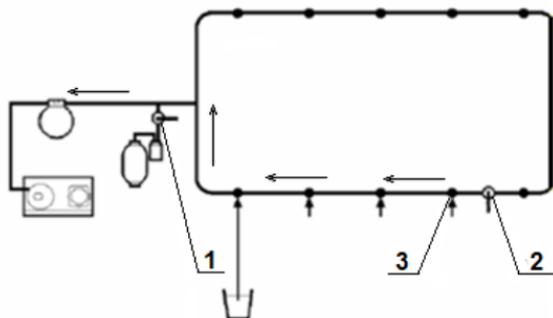
Для промывки используется шланг с ниппелем для подключения к вакуумной линии и ведро, в которое сначала наливают чуть теплую воду (35°C) для предварительной промывки, а затем моющий раствор. При обработке труб из пластика температура моющего раствора не должна превышать 60°C.

Во избежание попадания моющего раствора в ресивер следует перекрыть кран к фильтру-ловушке (1) (рис. 1.3). Если вакуумная система представляет собой закольцованный контур, то необходимо закрыть двухходовой клапан, установленный в середине контура (2). Один конец шланга следует подсоединить к вакуумному крану, а другой опустить в ведро, подав в контур несколько литров воды для предварительной промывки.

Сначала шланг подсоединяют к крану, расположенному ближе всего к вакуумному насосу, и постепенно отдаляются от него, промывая последовательно каждый участок трубопровода, чтобы предотвратить засорение его грязью.

Жидкость, поступающая в систему, собирается в сепараторе (ресивере). Опорожнение сепаратора (ресивера) рекомендуется выполнять каждый раз после ввода в трубопровод одного полного ведра воды, не дожидаясь, пока сепаратор полностью заполнится.

Раствор с моющим средством вводят в систему через кран, расположенный около двухходового клапана (3) (рис. 1.3).



**Рисунок 1.3 – Очистка вакуумной системы:**

1 – кран фильтра-ловушки; 2 – двухходовой кран; 3 – двухходовой клапан.

Затем процедуру предварительной промывки и промывки с мощным средством повторяют в оставшейся части вакуумного контура.

Для промывки небольшого переходного участка между двумя половинами системы следует на короткое время открыть двухходовой клапан (3) (рис. 1.3).

По окончании процедуры очистки вакуумной системы рекомендуется оставить насос в рабочем режиме в течение приблизительно пяти минут, не закрывая вакуумные краны и двухходовой клапан, чтобы продуть надлежащим образом трубы. Двухходовой клапан (3) (рис. 1.3) должен быть оставлен в открытом положении.

#### **Один раз в год**

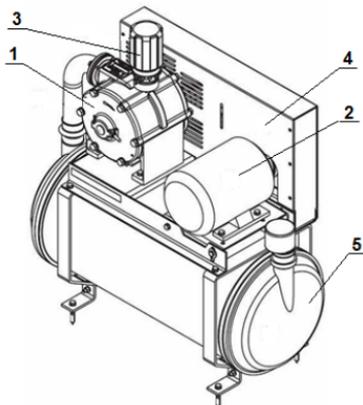
- Уплотнения сливного(ых) клапана(ов) должны быть заменены.
- Регулятор вакуума требует обслуживания согласно прилагаемым к нему инструкциям.
- Вакуумметр необходимо поверить на точность измерений.
- Вакуумные краны (пластиковые) требуют замены уплотнений.
- Двухходовой клапан подлежит разборке и очистке. Стержень клапана подлежит смазке.

Не забудьте о годовом обслуживании доильной установки сервисной службой компании DeLaval.

### 1.1.4. Вакуумные насосы BVP300...2500

#### Описание

Вакуумный насос (рис. 1.4) представляет собой ротационный лопастной насос с воздушным охлаждением, который приводится в движение электродвигателем через ременную передачу. Подшипники насоса снабжены ниппелями для смазки свежим маслом, проникающим через полость всасывания ко всем подвижным частям насоса. Масленка обеспечивает непрерывную подачу масла к узлам насоса благодаря своей капиллярной структуре.



**Рисунок 1.4 – Вакуумный насос BVP500 DeLaval:**

1 – насос; 2 – электродвигатель; 3 – масленка (для смазки вакуумного насоса); 4 – кожух ременного привода; 5 – сепаратор (вакуумный ресивер).

Техническая характеристика насосов типа BVP приведена в таблице 1.2.

**Таблица 1.2 – Техническая характеристика насосов**

Наименование	BVP 300	BVP 500	BVP 700	BVP 900	BVP 1300	BVP 1600	BVP 2000	BVP 2500
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Производительность при давлении 50 кПа, л/мин	300	510	700	900	1300	1600	2000	2500

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота вращения насоса при частоте 50 Гц, мин <sup>-1</sup>	1525	1250	850	1100	800	1000	950	1200
Электродвигатель, мощность (номинальная), кВт	1,1	1,5	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Номинальный ток, А / напряжение, В	2,3/ 400	2,8/ 400	3,6/ 400	5,1/ 400	7,2/ 400	9,1/ 400	11,9/ 400	15,2/ 400
Частота вращения электродвигателя, мин <sup>-1</sup>	2845	1400	1430	1430	1425	1425	1430	1450
Номинальный расход масла, мл/ч	2,0– 2,5	2,5– 3,0	4,0– 4,5	5,0– 6,0	6,0– 6,5	7,5– 8,0	7,5–8,0	9,0– 10,0
Минимальный рабочий уровень вакуума, кПа	33	25	25	25	25	25	25	25
Максимальный рабочий уровень вакуума, кПа	60	72	72	72	72	72	72	72

### **Эксплуатация**

#### **Перед доением**

- Проверьте уровень масла и удостоверьтесь в наличии подсоса воздуха через регулятор вакуума.
- Удостоверьтесь в том, что масло поступает из масленки в насос.

- Проверьте (при помощи вакуумметра), соответствует ли рабочее давление норме.
- Проверьте наличие утечки воздуха (на слух).
- Если насос не создает вакуума в системе, его следует выключить и проверить состояние воздуховода выхлопа.

### **После доения**

- Проверьте содержимое сепаратора (ресивера). Если в сепараторе (ресивере) оказалось молоко, постарайтесь определить причину неисправности.
- Проверьте, попало ли молоко в вакуумный трубопровод. Если это произошло, удалите молоко и выясните причину неисправности.
- Проверьте, может ли двигатель вращаться в обратном направлении после остановки. Вращение двигателя в обратном направлении указывает на повреждение обратного клапана. Устранением данной неисправности должен заниматься авторизованный специалист по сервису оборудования DeLaval квалифицированный специалист по сервису оборудования.

## **Обслуживание**

### **Установка масленки**

Масленку необходимо установить на корпус насоса, подсоединить шланги и залить в бачок масло.

### **Регулировка подачи масла**

#### **Грубая регулировка (рис. 1.5)**

Длину трубки следует отрегулировать таким образом, чтобы ее длина была равна:  $A = 12$  мм.

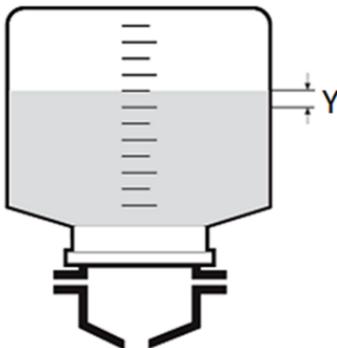


**Рисунок 1.5 – Грубая регулировка подачи масла**

При такой длине трубки подача масла в насос гарантирована, то есть насос не получит повреждения от недостатка масла.

#### **Точная регулировка** (рис. 1.6)

• Уровень масла в баке следует отметить при помощи кусочка клейкой ленты.



*Рисунок 1.6 – Точная регулировка подачи масла*

• С этого момента необходимо вести учет времени эффективной работы насоса.

• Через 10 ч работы насоса или более (чем больше период между измерениями, тем выше точность регулировки) следует снова определить, насколько изменился уровень масла в баке (Y) (рис. 1.6).

• Сравните полученные данные с допустимыми параметрами, приведенными в таблицах 1.3 и 1.4.

• Если полученные данные неудовлетворительные, следует отрегулировать длину трубки (A) (рис. 1.5). Поворот трубки на один полный оборот соответствует ее линейному перемещению на 1 мм, что приблизительно равно изменению расхода масла на 5 мл/ч. Чем меньше длина выступающей части трубки, тем больше будет расход масла, и наоборот, большая длина трубки обеспечивает меньший расход масла.

• По истечении указанного выше периода времени следует снова измерить уровень масла и определить его расход.

Процедуру регулировки повторяют до тех пор, пока расход масла не будет в пределах значений, указанных в таблицах 1.3 и 1.4.

**Таблица 1.3 – Данные по расходу масла для насосов  
серий ВРР300-900**

Насос	Частота вращения (мин <sup>-1</sup> )	Нормальный расход масла (мл/ч)	Суммарное время работы (ч)	Падение уровня масла в масленке (Y), мм	Израсходованное количество (мл)
ВРР 300	1525– 1725	2,0–2,5	10	4–5	20–25
			15	6–8	30–38
			24	10–12	48–60
			36	14–18	72–90
ВРР 500	1180– 1250	2,5–3,0	10	7–8	35–40
			15	10–12	52–60
			24	17–19	84–96
			36	25–29	126–144
ВРР 700	850	4,0–5,0	10	8–10	40–50
			15	12–15	60–75
			24	19–24	96–120
			36	29–36	144–180
ВРР 900	1100	5,0–6,0	10	10–12	50–60
			15	15–18	75–90
			24	24–29	120–144
			36	36–43	180–216

**Таблица 1.4 – Данные по расходу масла для насосов серий  
ВРР1300-2500**

Насос	Частота вращения (мин <sup>-1</sup> )	Нормальный расход масла (мл/ч)	Суммарное время работы (ч)	Падение уровня масла в масленке (Y), мм	Израсходованное количество (мл)
1	2	3	4	5	6
ВРР1300	800	6,0–6,5	10	12–13	60–65
			15	18–20	90–98
			24	29–31	144–156
			36	43–47	216–234

1	2	3	4	5	6
BVP1600	1000	7,5–8,0	10	15–16	75–80
			15	23–24	113–120
			24	36–38	180–192
			36	54–58	270–288
BVP2000	750–950	7,5–8,0	10	10–12	100–115
			15	15–17	150–173
			24	24–28	240–276
			36	36–41	360–414
BVP2500	1200	9,0–10,0	10	12–13	120–130
			15	18–20	180–195
			24	29–31	288–312
			36	43–47	432–468

**Один раз в неделю**

Выполните необходимые процедуры после доения (см. выше).

**Заливка масла**

Используйте только масло для вакуумных насосов производства DeLaval.

**Один раз в месяц**

При проведении техобслуживания следует отсоединять штепсельную вилку насоса от розетки электросети или отключать электропитание. Насос может быть включен удаленно при использовании устройства промывки.

Насос может начать вращаться за счет разрежения воздуха при работе другого, параллельно подключенного насоса. Поэтому при наличии параллельно подключенных насосов настоятельно рекомендуется отключать насос от трубопроводов вакуумной системы перед проведением обслуживания.

**Выполните еженедельные процедуры***Смазка*

- Выполнить проверку расхода масла.

*Сепаратор*

- Требуется очистка и слив отходов.

*Впускные и вытяжные трубы*

- Требуется проверка надежности крепления и герметичности труб.

### **Через каждые 1000 рабочих часов или 6 месяцев эксплуатации**

#### *Проверка натяжения приводного ремня*

- Натяжение ремня проверяется после снятия защитного кожуха. Прогиб ремня при нажиге должен составлять 15 мм.
- Требуется проверка состояния ремней и шкивов и замена их в случае обнаружения износа. При наличии двух приводных ремней должна быть произведена одновременная замена обоих ремней.
- Насос и двигатель должны быть проверены на соосность.

### **Через каждые 2000 рабочих часов или 12 месяцев эксплуатации**

#### *Насос*

- Требуется проверка усилия затяжки всех винтов.

Насос и/или двигатель должны быть надежно закреплены во избежание смещения. Несоблюдение данного правила может привести к нарушению электрического контакта в проводах. Это особенно опасно при настенной установке насосов. Нарушение рекомендаций может привести к получению травм и/или возникновению пожара.

К выполнению данных работ допускается персонал, авторизованный компанией DeLaval.

#### *Сепаратор*

- Поплавковый клапан следует проверить на исправность и прочистить. Если необходимо, уплотнение поплавоквого клапана должно быть заменено.
- Заглушку сливного отверстия сепаратора следует заменить на новую.

#### *Обратный клапан в блоке выхлопа*

- Требуется разборки и проверки на предмет обнаружения износа и повреждений.

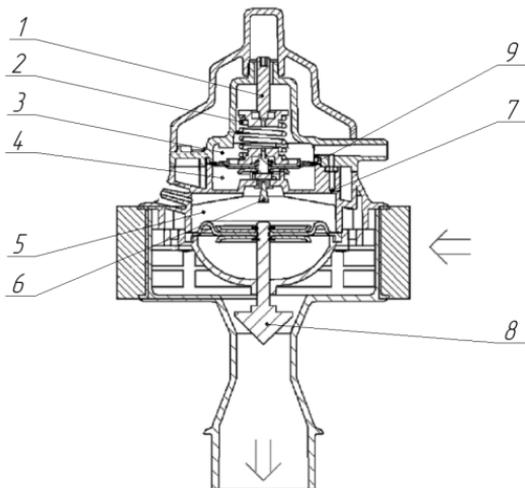
**Примечание! Обратный клапан должен быть установлен в вытяжную трубу, изготовленную из чугуна.**

- Если старый клапан испорчен, его следует заменить на новый.

### 1.1.5. Вакуумный регулятор MVR

#### Описание

Вакуумный регулятор (рис. 1.7) DeLaval MVR поддерживает установленный уровень вакуума, изменяя приток воздуха в аппарат.



**Рисунок 1.7 – Вакуумный регулятор MVR:**

1 – регулирующий винт; 2 – пружина; 3 – пространство над верхней диафрагмой; 4 – пространство под верхней диафрагмой; 5 – пространство над нижней диафрагмой; 6 – управляющий клапан; 7 – ограничительное отверстие; 8 – конус клапана; 9 – верхняя диафрагма.

Регулирующий винт (1) влияет на натяжение пружины (2), которая определяет заранее установленный уровень вакуума.

Воздушное пространство над верхней диафрагмой (3) соединено с системным вакуумом и вследствие этого имеет такой же уровень вакуума.

Воздушное пространство под верхней диафрагмой (4) соединено с атмосферой. Уровень вакуума в пространстве над нижней диафрагмой (5) может изменяться от 0 до величины вакуума в системе.

Вакуумный регулятор соединен с атмосферой через управляющий клапан (6) и с системным вакуумом через ограничительное отверстие (7).

В зависимости от уровня вакуума в системе, регулятор управляет притоком воздуха, поступающего в систему через конус клапана (8). Техническая характеристика вакуумного регулятора MVR приведена в таблице 1.5.

**Таблица 1.5 – Техническая характеристика**

Наименование	Величина
Диапазон регулировки	30-60 кПа (225–450 мм рт. ст.)
Заводская установка	50 кПа (373 мм рт. ст.)
Расход воздуха	10–40 л/мин
Соединение	труба Ø 50 мм

### **Эксплуатация**

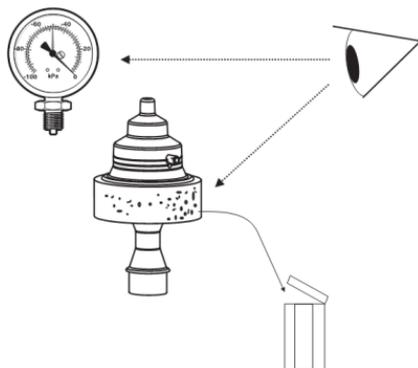
Вакуумный регулятор DeLaval MVR поддерживает установленный уровень вакуума, изменяя приток воздуха в аппарат.

Если уровень вакуума в системе возрастает, происходит следующее.

- Верхняя диафрагма (9) сдвигает пружину (2) и в это же время закрывается управляющий клапан (6) (рис. 1.7).
- Уровень вакуума в емкости над нижней диафрагмой (5) увеличивается по мере того, как воздух выходит через ограничительное выпускное отверстие (7).
- Из-за повышения уровня вакуума конус клапана (8) открывается и воздух поступает в систему.

### **Обслуживание**

*Перед доением* (рис. 1.8)



**Рисунок 1.8 – Проверка вакуумметра и внешнего фильтра**

– Проверьте показания вакуумметра и состояние внешнего фильтра MVR (рис. 1.8).

*После 2000 часов работы или при необходимости*

– Замените внешний фильтр MVR (2) (рис. 1.9).

*После 4000 ч работы или двух лет эксплуатации, согласно рис. 1.9.*

– Замените внешний фильтр MVR (1).

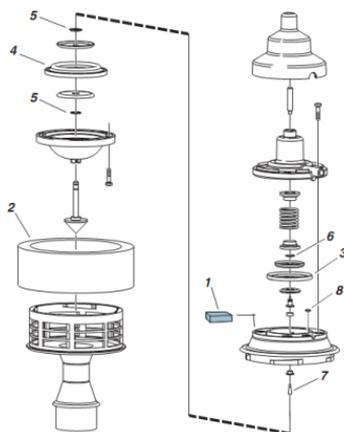
– Замените внешний фильтр MVR (2).

– Замените обе диафрагмы (3), (4).

– Замените пружинные кольца (5), (6).

– Замените регулирующий конус (7).

– Замените уплотнительное кольцо (8).



**Рисунок 1.9 – Для замены основных элементов вакуумметра**

### **1.1.6. Контроллеры доильного места MPC510 и MPC610**

#### **Описание**

Контроллер доильного места обеспечивает взаимодействие дояра с системой ALPRO. В каждом стойле доильного зала устанавливается по одному контроллеру MPC510 (рис. 1.10) или MPC610 (рис. 1.11). Для доильного зала роторного типа необходим дополнительный контроллер MPC610.

Контроллер доильного места MPC510 используется во время доения. На передней панели контроллера расположен шестизрядный цифровой индикатор, 7 светодиодов и один клавишный пульт из шести клавиш. Лампа аварийной сигнализации информирует о ходе выполнения процедуры и о возникающих в процессе доения отклонениях.

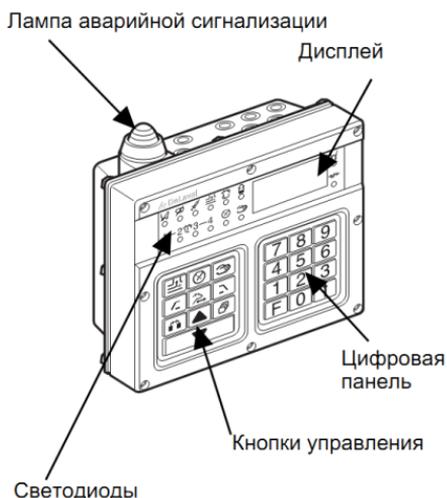
- С помощью кнопок управления можно управлять доильным оборудованием и сортировочными воротами.

- Светодиоды позволяют получить срочную информацию о состоянии коровы.

- Другая необходимая информация о корове будет отображаться на мониторе.



**Рисунок 1.10 – Контроллер доильного места MPC510**



**Рисунок 1.11 – Контроллер доильного места MPC610**

На передней панели контроллера MPC610 расположен шестиразрядный цифровой индикатор, 14 светодиодов и два клавишных пульта: один из 10 командных клавиш, а другой из 12 цифровых клавиш. Контроллер MPC610 также оборудован лампой аварийной сигнализации, которая информирует о ходе выполнения процедуры и о возникающих в процессе доения отклонениях.

- Контроллер MPC610 позволяет работать не только с доильным оборудованием и сортировочными воротами, но и с системой управ-

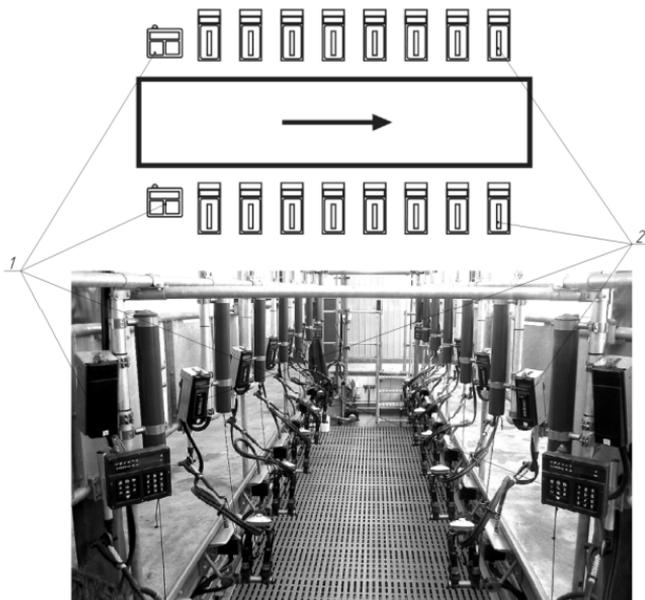
ления стадом; контроллер дает возможность управлять впускными и выпускными воротами, а также обеспечивает точную идентификацию животного.

- Более подробную информацию можно получить, используя различные F-команды на цифровой панели.

- Также с помощью F-команд можно передавать информацию на доильную систему.

- С помощью дистанционного управления информация, полученная контроллером MPC510, может быть отображена на контроллере MPC610.

Контроллер MPC610 обладает более широкими возможностями по сравнению с контроллером MPC510. Тем не менее можно совместить работу двух контроллеров в одном доильном зале (рис. 1.12). В этом случае каждое доильное место оборудуется контроллером, подходящим для управления конкретными видами оборудования.



**Рисунок 1.12 – Доильный зал, оборудованный контроллерами доильного места MPC610 и MPC510:**

- 1 – контроллерами доильного места MPC610;
- 2 – контроллерами доильного места MPC510.

В этом доильном зале два основных контроллера MPC610 расположены с обеих сторон доильного зала. Эти контроллеры управляют впускными воротами и могут быть использованы для дистанционного управления контроллерами MPC510. В таблицах 1.6 и 1.7 приведены описания кнопок контроллеров MPC610 и MPC510, а в таблицах 1.8 и 1.9 – значения индикаций светодиодов.

**Таблица 1.6 – Описание кнопок MPC610**

MPC 610	Название кнопки	Нажмите кратковременно или удерживая*	Функции
1	2	3	4
	Немедленно изолировать корову	кратковременное нажатие	<p>Перемещение коровы в зону изоляции. Эта зона должна быть определена в системе управления. Данная функция переключается (имеет два состояния).</p> <p>Если необходимо отменить настройку, просто нажмите кнопку еще раз, и команда будет отменена.</p> <p><b>Примечание! В отдельных установках с системой AlfaDast данная кнопка устанавливает или отключает использование системы AlfaDast на определенном доильном месте</b></p>
	Усиленный вакуум	кратковременное нажатие	<p>Ручная установка / отмена усиленного глубокого вакуума (переключающаяся функция). Клавиша перехода от низкого вакуума к глубокому используется только с приложениями системы Duovac.</p> <p>Переключающаяся функция – после повторного нажатия на клавишу установка выходит из форсированного режима</p>

1	2	3	4
	Клавиша ручного управления	кратковременное нажатие  кратковременное нажатие	<p>1. Во время доения: доение осуществляется вручную, то есть дояр отвечает за процесс доения. В течение некоторого времени после окончания доения будет мигать лампа для визуального контроля процесса доения. Функция переключается – при повторном нажатии на клавишу установка выходит из режима ручного управления.</p> <p><b>Примечание! Автоматическое снятие подвесной части не активизировано.</b></p> <p>2. Когда доение не осуществляется: подвесная часть опускается без создания вакуума</p>
	Ворота левые	кратковременное нажатие	Открыть/закрыть левые ворота
	Индексация	кратковременное нажатие	Индексация коров по направлению к ограждению. Переключающаяся функция
	Ворота правые	кратковременное нажатие	Открыть/закрыть правые ворота
	Удаленное подключение	кратковременное нажатие	Позволяет поддерживать связь между контроллерами MPC610 и MPC510. В этом случае MPC610 обеспечивает пользовательский интерфейс для выбранного MPC510. Информация, поступающая на контроллер MPC510, будет отображаться на контроллере MPC610

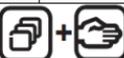
1	2	3	4
	Стягивание подвесной части	кратковременное нажатие  длительное нажатие*	1. Стягивание подвесной части во время доения. Поднятие подвесной части, когда доение не осуществляется. 2. Подтверждение надоя молока
	Переключатель	кратковременное нажатие	Переключение информации, отображаемой на дисплее во время доения (номер коровы, надой, поток молока, время доения)
	Опускание подвесной части	кратковременное нажатие  длительное нажатие*	1. Опускание подвесной части.  2. Если подвесная часть заблокирована в режим «Не доить» или «Не доить в молокопровод», разблокировка производится путем продолжительного нажатия

\* При длительном нажатии удерживайте кнопку нажатой в течение более 2 с.

**Таблица 1.7 – Описание кнопок MPC510**

MPC 510	Название кнопки	Нажмите кратковременно или удерживая*	Функции
1	2	3	4
	Немедленно изолировать корову	кратковременное нажатие	Перемещение коровы в зону изоляции. Эта зона должна быть определена в системе управления. Данная функция переключается (имеет два состояния).

1	2	3	4
			<p>Если необходимо отменить настройку, просто нажмите кнопку еще раз, и команда будет отменена.</p> <p><b>Примечание! В отдельных установках с системой AlfaDast данная кнопка устанавливает или отключает использование системы AlfaDast на определенном доильном месте</b></p>
	Усиленный вакуум	кратковременное нажатие	Ручная установка / отмена усиленного глубокого вакуума (переключающаяся функция)
	Клавиша ручного управления	<p>кратковременное нажатие</p> <p>длительное нажатие*</p> <p>кратковременное нажатие</p>	<p>1. Когда присоединена подвесная часть:</p> <p>доение осуществляется вручную, то есть дояр отвечает за процесс доения. В течение некоторого времени после окончания доения будет мигать лампа для визуального контроля процесса доения. Функция переключается – при повторном нажатии на клавишу установка выходит из режима ручного управления.</p> <p>2. Перед присоединением подвесной части:</p> <p>установите номер коровы 0; подтвердите, что место свободно, если коровы нет на месте, что характерно для последней партии коров в процессе доения.</p> <p>3. Когда доение не осуществляется, подвесная часть опускается без создания вакуума</p>

1	2	3	4
	Стягивание подвесной части	кратковременное нажатие	Стягивание подвесной части во время доения. Поднятие подвесной части, когда доение не осуществляется
	Переключатель	кратковременное нажатие	1. Переключение информации, отображаемой на дисплее во время доения (номер коровы, надой, поток молока, время доения)
 То есть 2 клавиши одновременно		кратковременное нажатие	2. Нажмите 2 раза и удерживайте нажатым переключатель до тех пор, пока на дисплее не отобразятся мигающие линии, после чего начнется процесс доения
3x  То есть 2 клавиши одновременно 3 раза		кратковременное нажатие (3 раза)	3. Нажмите 3 раза и удерживайте нажатым переключатель до тех пор, пока на дисплее не отобразятся мигающие точки, после чего процесс доения будет завершен
	Опускание подвесной части	кратковременное нажатие длительное нажатие	Опускание подвесной части.  Если подвесная часть заблокирована в режим «Не доить» или «Не доить в молокопровод», разблокировка производится путем продолжительного нажатия

\* При длительном нажатии удерживайте кнопку нажатой в течение более 2 с.

**Таблица 1.8 – Значение индикации светодиодов MPC 610 и 510**

Индикация	Значение индикации	Что означает
1	2	3
	Не доить	Красная лампочка мигает – это означает, что статус «Не доить» установлен в процессоре системы для коровы или группы коров, который блокирует начало доения
	Отвод молока	Красная лампочка мигает – это означает, что статус «Отвод молока» установлен в процессоре системы для коровы, который блокирует начало доения
	Изолировать корову	Горит желтая лампочка – это означает, что корову сразу после доения необходимо изолировать
	Для отдельного блока с системой AlfaDast	Желтая лампочка горит постоянно, когда установлена система AlfaDast Мигает, когда система AlfaDast отсоединяет подвесную часть.
	Тревога по низкому надюю	Красная лампочка мигает – это означает, что корова дала мало молока. <b>Появляется после снятия подвесной части!</b>
	Хороший поток молока	Зеленая лампочка горит постоянно – хороший поток
		Зеленая лампочка мигает – слабый поток после основного доения
	Устанавливается усиленный уровень вакуума путем нажатия на кнопку усиленного вакуума	Зеленая лампочка горит постоянно
	Был установлен ручной режим управления путем нажатия на кнопку ручного управления	Зеленая лампочка горит постоянно

Таблица 1.9 – Значение индикации светодиодов MPC610

Индикация	Значение индикации	Что означает
1	2	3
	Корове необходимо лечение	Желтая лампочка горит постоянно
	Системный процессор сигнализирует о нарушении питания этой коровы	Красная лампочка горит постоянно
	На системном процессоре или контроллере MPC установлен код напоминания	1 – желтый
	С системой <i>AlfaDast</i> установлен светодиод 4 (красный), который загорается, когда активирована функция «strip»	2 – зеленый
	В отдельных установках имеется напоминающий светодиод 1 (желтый), который сигнализирует о том, что буфер накопления молока заполнен. Индикатор загорается после того, как в буфер поступила 29-я порция молока. В буфере еще есть место для 30-й порции. При введении еще одной порции произойдет сброс первой порции молока	3 – желтый
		4 – красный
	Соединение с системным процессором нарушено	Красная лампочка горит постоянно

Техническая характеристика контроллеров МРС610 и 510 приведена в таблице 1.10.

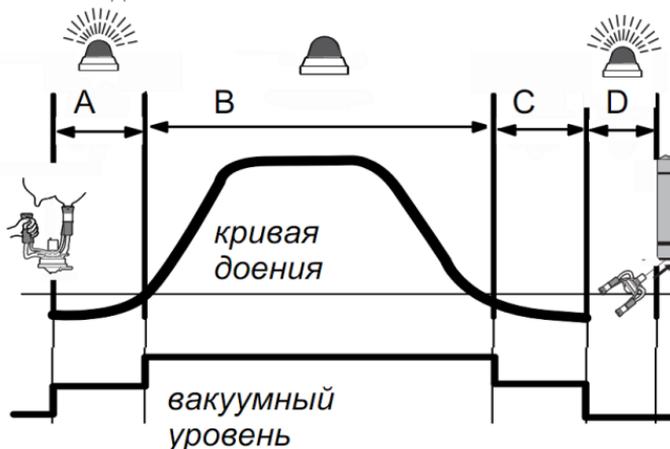
**Таблица 1.10 – Техническая характеристика**

Наименование	Величина
Напряжение питания	12 В перем. $\pm 20\%$
Электрическая мощность	10 Вт + внешняя нагрузка
Диапазон рабочих температур	от $-10^{\circ}\text{C}$ до $+45^{\circ}\text{C}$
Максимальная нагрузка по току для внешнего подключения	2,5 А
Необходимая мощность	30 ВА на каждый блок

### Эксплуатация

Обычная процедура доения включает в себя несколько фаз, как показано на рисунке 1.13:

- подготовка коровы к доению, подсоединение подвесной части;
- основная фаза доения;
- фаза после доения;
- снятие подвесной части.



**Рисунок 1.13 – Диаграмма молокоотдачи и величины вакуума:**  
 А – фаза подготовки к доению; В – основная фаза доения; С – фаза после доения; D – снятие подвесной части.

Во время подготовки к доению, до того как начнется отбор молока, уровень вакуума должен быть низким (Duovac). Лампа аварийной сигнализации редко мигает.

Во время основной фазы доения вакуум повышается до рабочего уровня. Лампа аварийной сигнализации горит постоянно.

Во время последней фазы после доения, когда прекращается отбор молока, уровень вакуума снова понижается (Duovac). Лампа аварийной сигнализации снова редко мигает.

Когда поток молока сокращается, происходит автоматическое снятие подвесной части.

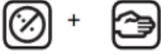
**Внимание!** Если сигнальный индикатор начинает часто мигать, значит, произошло какое-то нарушение: корова могла сдернуть подвесную часть, или надой ниже предполагаемого.

Перечень выполняемых операций при эксплуатации контроллера доильного места MPC610 представлен в таблице 1.11.

**Таблица 1.11 – Эксплуатация контроллера доильного места MPC610**

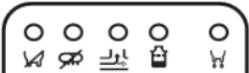
Описание операции и индикация дисплея	Клавиша для нажатия
1	2
<b>Открытие входных ворот</b>	
<p>Нажмите клавишу <b>Открытие/(Закрытие) ворот</b> на любом MPC, для того чтобы открыть входные ворота, или нажмите клавишу дистанционного управления воротами (на заказ), чтобы запустить коров в доильный зал</p>	<p> правый ряд или  левый ряд</p>
<b>Закрытие входных ворот</b>	
<p>После того как коровы займут весь ряд, нажмите повторно клавишу <b>(Открытие)/Закрытие ворот</b>, для того чтобы закрыть входные ворота</p>	<p> правый ряд или  левый ряд</p>

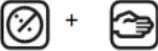
1	2
<b>Индексация переднего луча</b>	
Переместите луч индексации в сторону коров	
<b>Корова зашла в стойло для доения</b>	
Идентификация коровы происходит через ретранслятор системой управления. Номер коровы выводится на дисплей  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">869</div>	—
<b>Внимание!</b> Обратите внимание на светодиоды. С их помощью можно получать важную информацию от системы управления стадом. <i>Значение индикации светодиодов представлено в таблицах 1.8 и 1.9</i>	—
<b>Доение коровы</b>	
Для опускания подвесной части нажмите кнопку опускания подвесной части. Подготовьте корову к дойке и надевайте подвесную часть доильного аппарата. МРС проконтролирует процесс доения и снимет подвесную часть. Как только начнется отбор молока, на дисплее вместо номера коровы будет отображаться информация о надое	
Другая информация: о потоке молока, продолжительности доения и номере коровы, отображается на дисплее при повторном нажатии кнопки переключения. Если установлен режим переключения информации о надое и номере коровы (F-команда 334), то при нажатии этих кнопок на дисплее поочередно будет появляться информация о надое и номере коровы	
<b>Использование кнопок во время доения</b>	
Нажмите на кнопку установки усиленного вакуума, чтобы поднять уровень вакуума на стадии подготовки к доению и завершающей стадии. <i>Доступно только с системой Diovac</i>	

1	2
Если после установки усиленного вакуума нажать кнопку управления вручную, контроллер MPC будет заблокирован в режиме глубокого вакуума. Отказ автоматического снятия подвесной части	
Нажмите кнопку немедленной изоляции, чтобы после доения сразу изолировать корову	
Соединение контроллеров MPC610 и MPC510 при помощи дистанционного управления	
Отображает различную информацию на дисплее	
<b>Доение вручную</b>	
При нажатии на кнопку ручного управления во время доения коровы автоматическое снятие подвесной части невозможно и корова доится вручную	
<b>Когда все коровы подоены</b>	
Откройте выходные ворота	 правый ряд или  левый ряд
<b>Завершение процесса доения</b>	
Когда все коровы подоены, подготовьте установку к очистке, нажав кнопку ручного управления	
Завершите доение, нажав на кнопки F, 2 и «ввод»	

Перечень выполняемых операций при эксплуатации контроллера доильного места MPC510 представлен в таблице 1.12.

**Таблица 1.12 – Эксплуатация контроллера доильного места  
MPC510**

Описание операции и индикация дисплея	Клавиша для нажатия
1	2
<b>Корова зашла в стойло для доения</b>	
Идентификация коровы происходит через ретранслятор системой управления. Номер коровы выводится на дисплей	
<p><b>Внимание!</b> Обратите внимание на дисплей и светодиоды. Мигающие вертикальные линии на дисплее сигнализируют об отклонениях, не отображаемых светодиодами контроллера MPC510. <i>Информация может быть получена при дистанционном подключении к контроллеру MPC610</i></p>	
С помощью светодиодов можно получать важную информацию от системы управления стадом. Значения индикации светодиодов представлены в таблице 1.8	
<b>Доение коровы</b>	
<p>Для опускания подвесной части нажмите кнопку опускания подвесной части. Подготовьте корову к дойке и надевайте доильные стаканы на соски вымени коровы. MPC проконтролирует процесс доения и снимет подвесную часть. Как только начнется отбор молока, на дисплее вместо номера коровы будет отображаться информация о надое. Следующая информация о потоке молока, продолжительности доения и номере коровы отображается на дисплее при повторном нажатии кнопки переключения. Если установлен режим переключения информации о надое и номере коровы (F-команда 334), то при нажатии этих кнопок на дисплее поочередно будет появляться информация о надое и номере коровы</p>	

1	2
<b>Использование кнопок во время доения</b>	
Нажмите на кнопку установки усиленного вакуума, чтобы поднять уровень вакуума на стадии подготовки к доению и завершающей стадии	
Если после установки усиленного вакуума нажать кнопку управления вручную, контроллер МРС будет заблокирован в режиме глубокого вакуума. Отказ автоматического снятия подвесной части	
Нажмите кнопку немедленной изоляции, чтобы после доения сразу изолировать корову	
<b>Доение вручную</b>	
При нажатии на кнопку ручного управления во время доения коровы, автоматическое снятие подвесной части невозможно и корова доится вручную	
<b>Когда все коровы подоены</b>	
Надой молока подтверждается выключателем ворот. В доильных залах MidiLine надой подтверждается боковым выключателем, когда подвесная часть перемещается на другую сторону	
<b>Завершение процесса доения</b>	
Когда все коровы подоены, подготовьте установку к очистке, нажав кнопку ручного управления	
Завершите сеанс доения, нажимая на переключатель до тех пор, пока на дисплее не отобразится ряд мигающих точек 	
После этого нажмите кнопку ручного управления	
Процедура доения завершена 	

## Дистанционное управление

Контроллер MPC510 не оборудован цифровой панелью и имеет меньше светодиодов и кнопок управления по сравнению с контроллером MPC610. Тем не менее, контроллер MPC510 собирает ту же информацию, что и MPC610 и при удаленном подключении к контроллеру MPC610 вся информация может быть получена.

Сигналы о нарушениях, не отображаемые светодиодами контроллера MPC510, будут выведены на дисплей в форме общей сигна-

лизации в виде 12 коротких вертикальных линий . При дистанционном подключении вы можете:

- выяснить причину сигнализации;
- использовать F-команды.

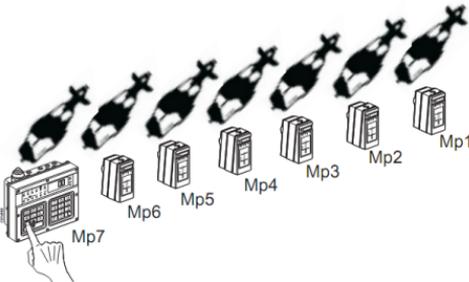
Обратите внимание, что на установке AlfaDast код напоминания 4 выводится полосатым значком. Это не является сигнализацией.

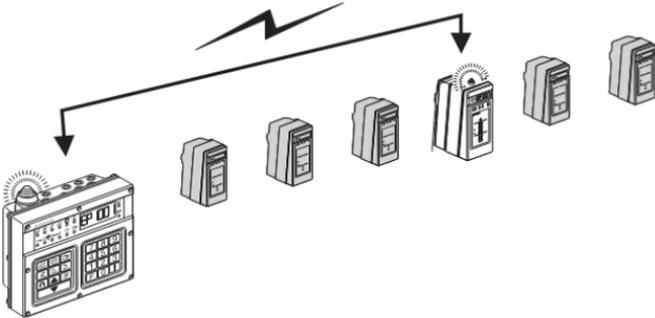
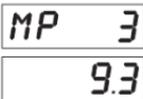
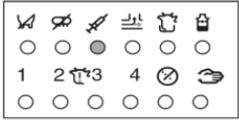
### *Порядок установки дистанционного подключения*

Во время дистанционного подключения все операции, выполняемые на месте для доения, будут отображаться контроллером MPC610 в фоновом режиме. Не будут отображаться предупреждения от контроллера MPC610. Следите за коровой, которую доят в доильном месте, контролируемом MPC610.

Порядок дистанционного подключения контроллера MPC610 к MPC510 показан в таблице 1.13.

**Таблица 1.13 – Порядок подключения и управления контроллером MPC610**

Описание операции и индикация дисплея	Клавиша для нажатия
1	2
Установка соединения между контроллером MPC 610 и контроллером MPC510	
	

Описание операции и индикация дисплея	Клавиша для нажатия
<p>1</p> <p>Нажмите кнопку дистанционного управления, номер доильного места и «ввод», чтобы подсоединить MPC510 к MPC610</p>	<p>2</p> 
<p>Узлы подсоединены друг к другу. Лампы аварийной сигнализации мигнут два раза, затем последует пауза</p> 	
<p>Дисплеи обоих контроллеров MPC510 и MPC610 теперь поочередно показывают номер доильного места и надой коровы, которую доят в настоящий момент в доильном месте 3</p> 	<p>—</p>
<p>Светодиоды контроллера MPC610 также отображают информацию с места для доения 3. В данном случае срабатывает сигнализация лечения коровы.</p> 	<p>—</p>
<p>Если на дисплее отображается неверный номер коровы, его можно исправить, введя правильный номер и нажав «ввод»</p>	

Описание операции и индикация дисплея	Клавиша для нажатия
<p>Теперь MPC510 контролируется MPC610</p> 	
<p>Теперь можно использовать F-команды, которые используются на MPC510. Например, при нажатии клавиши F, и номера команды 39 и «ввод» на дисплей будет выведена информация о надое коровы, находящейся в стойле для доения 3</p>	
<p>Отключение</p>	
<p>а) Дистанционное соединение будет прервано через 15 с после ввода информации с клавиатуры.  б) Чтобы прекратить соединение, нажмите кнопку дистанционного управления и «ввод».  в) Подсоединение к новому узлу приведет к разрыву предыдущего соединения</p>	

Информация, выводимая на дисплей контроллера MPC, представлена в таблице 1.14.

**Таблица 1.14 – Информация, выводимая на дисплей контроллера MPC**

Перед началом доения	Во время доения	После доения	Дисплей
Номер коровы	Номер коровы	Номер коровы	12345
–	Надой	Надой	20.3
–	Поток молока	–	F 4.50
–	Время доения	Время доения	T 3:47
На дисплее будет отражаться номер коровы (установка по умолчанию) или поочередно номер коровы и информация о надое. Переключение устанавливается при запуске нажатием F-команды 334			
	При нажатии кнопки переключения будет показана другая информация. Через 5 с на дисплее вновь появится номер коровы или предустановленный показатель		

Во время доения контроллером MPC610 можно использовать F-команды, представленные в таблице 1.15.

**Таблица 1.15 – F-команды контроллера MPC610, используемые во время доения**

F_команда	Действие	Описание	Примечание
1	2	3	4
F1	Начало процесса доения		
F2	Завершение процесса доения		
F4	Подтверждение надоя молока на данном контроллере MPC		

Продолжение таблицы 1.15

F_команда	Действие	Описание	Примечание
F5	Подтверждение надоя молока на этой стороне доильного зала (та же функция, что и переключение ворот). Также используется для освобождения прохода (переключатель ворот активируется только в режиме доения)		Не в доильных залах Тандем
F8	Деактивирует снятие подвесной части	(Снимает подвесную часть) В режиме ожидания «снятие подвесной части» и «дистанционное снятие» имеют один и тот же эффект	
F71	Начинает доение на этом контроллере МРС. Отдельный блок приравнивается к F1		
F72	Окончание доения на этом контроллере МРС. Отдельный блок приравнивается к F2		

Продолжение таблицы 1.15

F_команда	Действие	Описание	Примечание
F80	Снятие подвесной части с этой стороны доильного зала		
F81	Снятие подвесной части по всему доильному залу		Версия 6.40
F82	Местный режим очистки. Завершите нажатием F72/F2 или дождитесь остановки		Версия 6.40
F83	Деактивирует входной фотоэлемент. Эта функция деактивирует фотоэлемент на главном входе. При нажатии этой кнопки на обычном МРС деактивируется только та сторона, на которой находится контроллер. При нажатии на специальный МРС деактивированы будут обе стороны		Только доильные залы Тандем

F <sub>команда</sub>	Действие	Описание	Примечание
F84	Открывает/закрывает основные ворота	Эта функция позволяет открывать и закрывать основные ворота с той стороны, где расположен контроллер. Эта та же функция, что и у клавиши ворот на специальном контроллере. Функция может быть использована только на обычном контроллере	
F85	Все коровы подоены	Если эта клавиша нажата на обычном контроллере, то будет заблокирован вход во все стойла, расположенные на этой стороне доильного зала. Если эта клавиша нажата на специальном контроллере, то будет заблокирован вход во все стойла, расположенные с обеих сторон доильного зала. Еще одним нажатием этой кнопки вы снимете блокировку	

Продолжение таблицы 1.15

F_команда	Действие	Описание	Примечание
F86	Выход заблокирован	Если эта клавиша нажата на обычном контроллере, то будет заблокирован вход и выход в это стойло. Если эта клавиша нажата на специальном контроллере, то будет заблокирован выход из всех стоил доильного зала. Еще одним нажатием этой кнопки вы снимете блокировку	
F94	«Линейные данные» могут быть переустановлены на определенный контроллер		
F100	Если корова не была выдоена за один раз, ее можно оставить на еще один цикл		
F101	Остановка платформы без посылки сигнала о снятии подвесной части на переключатель		Версия 6.20
F840	Открывает все ворота в доильном зале (функция «закрыть все ворота» отсутствует)		Только доильные залы роторного типа

**Примечание!** Для контроллера MPC510 только дистанционное соединение.

Информация с различных клавиш F-команд контроллера MPC610 показана в таблице 1.16. При нажатии F-команды на дисплей выводится следующая информация. Прекращается через 30 с или при нажатии F и «ввод».

**Таблица 1.16 – Информация с различных клавиш F-команд контроллера MPC610**

Информация	F_команда	Описание
1	2	3
Часы	F611	Показывает время
Номер коровы, ретранслятора и группы	F7	Показывает номер группы для всех коров, находящихся в доильном зале. Завершите нажатием F и «ввод» или подождите 30 с до завершения
	F11	Показывает номер ретранслятора и группы. Нажмите «ввод»
	F43	Показывает номер ретранслятора для последней идентифицированной коровы
Выращивание	F13	Показывает дату отела и рассчитанную дату следующей течки или осеменения. Нажмите «ввод». Дату течки можно изменить вручную. Информация не может быть выведена на дисплей после подтверждения надоя молока
	F45	Показывает состояние разведения и действия
Надой молока	F30	Выводит на дисплей количество подоенных коров и надой за одно доение. Информация сохраняется до следующего сеанса доения. Нажмите «ввод», «-» означает, что информации нет, а также что буфер заполнен

1	2	3
	F31	Показывает информацию о текущем надое, максимальном потоке, средней силе потока и длительности доения. Нажмите «ввод», «-» означает, что информации нет, а также что буфер заполнен
	F32	Показывает информацию о вчерашнем и сегодняшнем надое. Начинает с доения № 1 сегодня, затем доение № 1 вчера, доение № 2 сегодня и вчера и заканчивает доением № 3 сегодня и вчера. Значения можно изменить вручную. Нажмите «ввод», «-» означает, что информации нет, а также что буфер заполнен. Завершается через 30 с или при нажатии F и «ввод»
	F39	Показывает запланированный надой. Показатель, взятый за 7 дней с интервалами. «-» означает, что информации нет
Кормление	F21	Показывает ежедневный рацион и доступный корм из ассортимента кормов. Нажмите «ввод», «-» означает, что информации нет, а также что буфер заполнен. Можно запрограммировать другой рацион. Завершается через 30 с или при нажатии F и «ввод»
	F22	Показывает рацион питания, съеденный сегодня и вчера корм. Корм показан в ассортименте кормов. Нажмите «ввод», «-» означает, что информации нет, а также что буфер заполнен

При необходимости для коровы при использовании контроллеров MPC610 можно установить специальный статус с помощью клавиш F-команд (табл. 1.17).

Возможные статусы:

- не доить эту корову;
- не доить эту корову в молокопровод;
- лечить корову;
- изолировать корову после доения.

**Таблица 1.17 – Установка специального статуса с помощью клавиш F-команд**

F_команда	Статус	Примечание
F371	Не доить	Эти функции показывают количество дней задержки, количество активных дней и номер сеанса доения. Нажмите «ввод» – это функция чтения и записи. Введите пароль, чтобы получить доступ к памяти. Завершение нажатием на F и «ввод»
F372	Не доить в молокопровод	
F373	Изолировать корову	
F374	Немедленно изолировать корову	

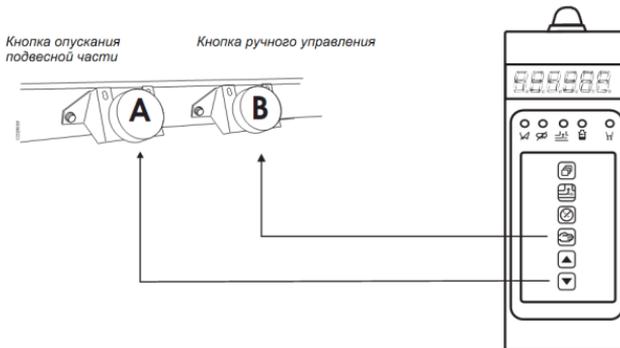
Пример установки F-команды с помощью контроллера MPC610 показан в таблице 1.18. В примере необходимо установить статус для коровы F371 – «Не доить».

**Таблица 1.18 – Пример установки F-команды с помощью контроллера MPC610**

Описание операции и индикация дисплея	Клавиша для нажатия
1	2
F371 – «Не доить»	<b>F 3 7 1 ↑</b>
Установите необходимое количество дней. Если требуется немедленный запуск, установите 0 <input type="text"/> . Подтвердите, нажав на ↑	<b>0</b> и <b>↑</b>
Нажмите ↑ для ввода следующего параметра	<b>↑</b>
Введите количество дней, в течение которых должен поддерживаться данный статус. Если он должен поддерживаться до сброса, введите 0. <input type="text"/> . Подтвердите, нажав на ↑	<b>0</b> и <b>↑</b>

1	2
Нажмите ↑ для ввода следующего параметра	
Для активации статуса для процесса доения № 1; введите 1. <input type="text" value="1"/> Подтвердите, нажав на ↑.	 и 
Нажмите ↑ для ввода следующего параметра	
Для отключения статуса для процесса доения № 2; введите 0. <input type="text" value="0"/> Подтвердите, нажав на ↑.	 и 
Нажмите ↑ для ввода следующего параметра	
Для отключения статуса для процесса доения № 3; введите 0. <input type="text" value="0"/> Подтвердите, нажав на ↑.	 и 
Нажмите ↑. Машина покажет конец записи <input type="text" value="-"/> . Наберите F и ↑ для выхода	 и 

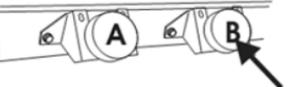
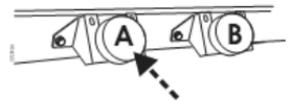
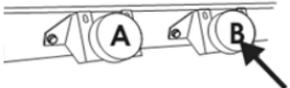
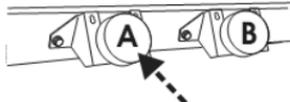
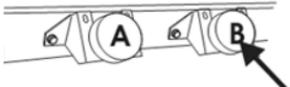
При необходимости доение можно проводить с помощью двух кнопок дистанционного управления, установленных рядом с доильным аппаратом (рис. 1.14).

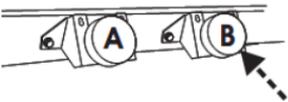
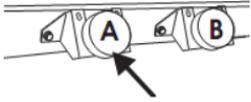


**Рисунок 1.14 – Доение с помощью двух кнопок дистанционного управления**

Выполнение операции доения с помощью кнопок дистанционного управления показано в таблице 1.19.

**Таблица 1.19 – Выполнение операции доения с помощью кнопок дистанционного управления**

Описание операции	Кнопка управления
1	2
<b>Начало процесса доения</b>	
<p>Запустите процесс доения в режиме ожидания, нажав и удерживая нажатой кнопку ручного управления (В). Длительное нажатие – более 2 с</p>	
<b>Доение</b>	
<p>Стянув подвесную часть, опустите подвесную часть для начала доения, нажав на кнопку опускания подвесной части (А). <i>Если подвесная часть опущена, но доение не осуществляется, нажав на кнопку ручного управления (В), можно стянуть подвесную часть</i></p>	
<b>Установите номер коровы как 0</b>	
<p>Перед началом или во время доения длительное нажатие на кнопку ручного управления (В) позволяет установить номер коровы как 0</p>	
<b>Прекращение доения вручную</b>	
<p>Во время доения нажатие на кнопку опускания подвесной части (А) прервет процесс доения – переключающаяся функция. Если не прервать процесс доения вручную, произойдет автоматическое снятие подвесной части</p>	
<b>Подтвердите надой молока</b>	
<p>Завершив процесс доения и стянув подвесную часть, нажмите и удерживайте нажатой кнопку ручного управления (В) для подтверждения надоя молока в данном доильном месте</p>	

1	2
<b>Подготовка к очистке</b>	
<p>Стянув подвесную часть, можно опустить ее для подготовки к очистке без создания вакуума, нажав на кнопку ручного управления (B).</p> <p>Когда подвесная часть опущена для очистки, нажмите на кнопку ручного управления (B), чтобы стянуть подвесную часть</p>	
<b>Завершение процесса доения</b>	
<p>Чтобы завершить процесс доения, необходимо опустить подвесную часть и подготовить ее к очистке. Необходимо подтвердить последний надой.</p> <p>Завершите процесс доения, нажав и удерживая нажатой кнопку опускания подвесной части (A)</p>	

### **Обслуживание**

Каждые 6 месяцев или через 2500 доек замените резиновые части, которые соприкасались с молоком.

В таблице 1.20 приведены основные неполадки контроллеров доильного места MPC510 и MPC 610 и способы их устранения.

**Таблица 1.20 – Устранение неполадок контроллеров доильного места MPC510 и MPC 610**

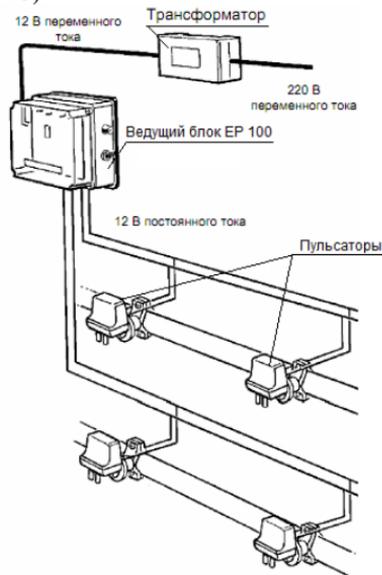
Проблема	Причина	Действие
1	2	3
ERR1: мигает на экране	Несанкционированная команда	Для правильного ввода F-команд обратитесь к руководству по эксплуатации
ERR4: мигает на экране	У контроллера MPC610 или 510 отсутствует контакт для счетчика молока MM15	1. Проверьте параметры счетчика молока контроллера MPC610 или 510 с помощью функции F62

1	2	3
		2. Проверьте правильность ввода параметра счетчика молока в процессор ALPRO 3. Проверьте клеммные соединения контроллера MPC610 или 510 и счетчика молока
P_ERR	Перегрузка на выходе пульсатора	Проверьте исправность пульсатора

### 1.1.7. Пульсатор EP 100

#### Описание

Система с ведущим блоком управления пульсаторами EP 100 представляет собой несколько сервопульсаторов с электронным управлением (рис. 1.18).



**Рисунок 1.15 – Система с ведущим блоком управления пульсаторами EP 100**

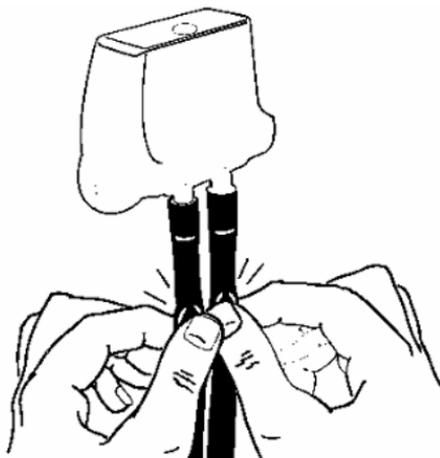
У ведущего блока EP 100 имеется четыре выхода для выравнивания потребления вакуума. На каждом выходе имеется лампочка для индикации пульсаций.

К ведущему блоку EP 100 можно подключить до 20 пульсаторов. Четыре выхода делятся на два канала, рассчитанные на 10 пульсаторов каждый.

Ведущий блок EP 100 включает в себя всю электронику и другое электрооборудование системы управления пульсаторами в доильном зале.

### ***Эксплуатация***

Электронный пульсатор представляет собой электрическое устройство на базе сервомеханизма с электронным управлением. Электронные схемы задают частоту и соотношение пульсаций. Перед началом доения убедитесь, что работают оба канала пульсации (рис. 1.16). Нажмите пальцами на трубки пульсации.

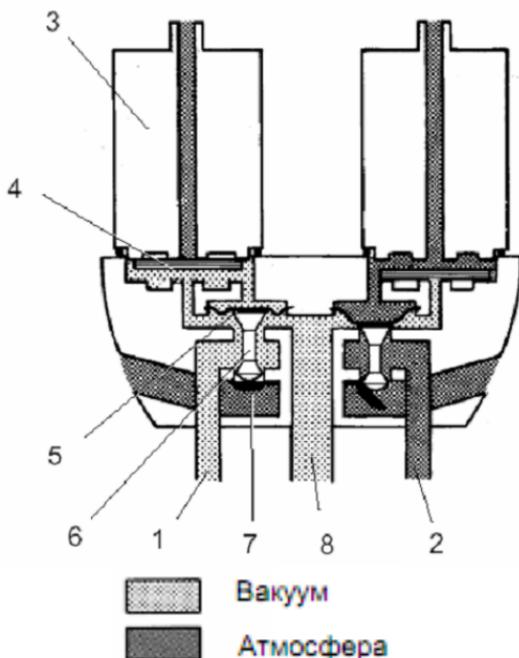


***Рисунок 1.16 – Проверка каналов пульсатора***

### ***Принцип действия***

**Этап доения** (левый импульсный штуцер) (рисунок 1.17):

В левом импульсном штуцере (1) вакуум. В правом импульсном штуцере (2) атмосферное давление.



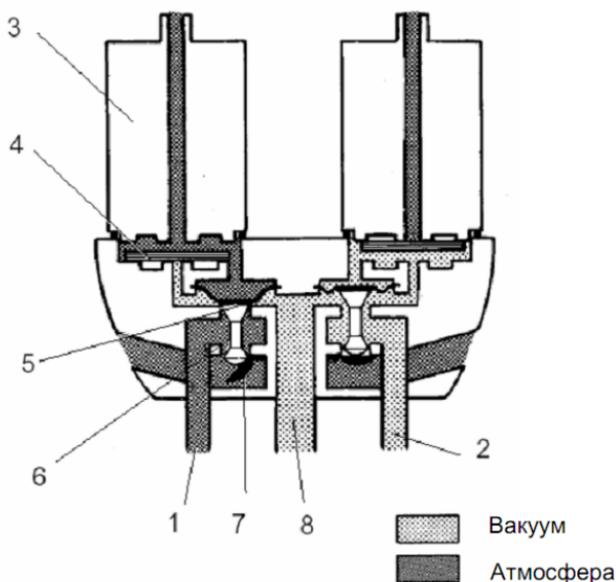
**Рисунок 1.17 – Принцип действия пульсатора EP 100 (этап доения):**

1 – левый импульсный штуцер; 2 – правый импульсный штуцер; 3 – соленоид; 4 – пластина клапана; 5 – мембранный клапан; 6 – шпindel; 7 – запорный клапан; 8 – соединитель с вакуум-проводом.

Происходит включение соленоида (3). Пластина клапана (4) за счет действия магнитной силы поднимается вверх. Мембранный клапан (5) за счет атмосферного давления, которое действует на запорный клапан (7), и за счет вакуума над поверхностью мембранного клапана поднимается вверх. Шпindel (6) также перемещается вверх под действием атмосферного давления. Запорный клапан (7) закрывается, и в линии образуется вакуум.

**Фаза массажа** (левый импульсный штуцер) (рис. 1.18):

В левом импульсном штуцере (1) атмосферное давление. В правом импульсном штуцере (2) вакуум. Соленоид (3) отключается.



**Рисунок 1.18 – Принцип действия пульсатора EP 100 (фаза массажа):**

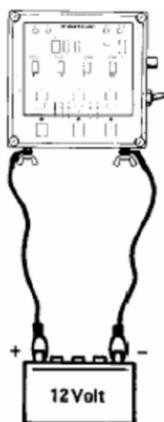
1 – левый импульсный штуцер; 2 – правый импульсный штуцер; 3 – соленоид; 4 – пластина клапана; 5 – мембранный клапан; 6 – шпindel; 7 – запорный клапан; 8 – соединитель с вакуум-проводом.

Пластина клапана (4) плотно садится в нижнее положение. Мембранный клапан (5) находится в нижнем положении за счет действия вакуума под мембранным клапаном и атмосферного давления над клапаном. Шпindel (6) движется вниз и открывает запорный клапан (7). В линии образуется вакуум. Воздух, входящий через фильтры в крышку, охлаждает соленоиды.

### **Обслуживание**

Ведущий блок EP 100 имеет встроенную систему для обнаружения короткого замыкания в цепи. Для перенастройки системы необходимо отключить ведущий блок минимум на 30 секунд (не работает во время работы аккумулятора).

Система пульсации EP 100 может работать от аккумулятора на 12 В постоянного тока (рис. 1.19).

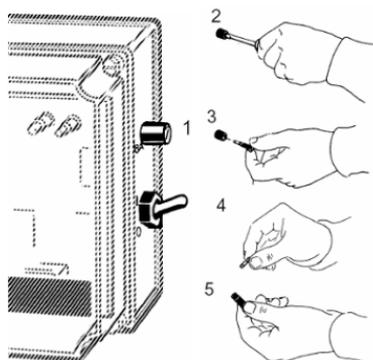


**Рисунок 1.19 – Подключение ведущего блока к аккумулятору на 12 В**

На нижней стороне ведущего блока имеется два соединения, которые во время работы от аккумулятора следует подсоединять к положительным и отрицательным полюсам аккумулятора.

Во время работы аккумулятора выключатель не работает.

На одной стороне ведущего блока имеется предохранитель (1), который предназначен для работы с аккумулятором (рис. 1.20).



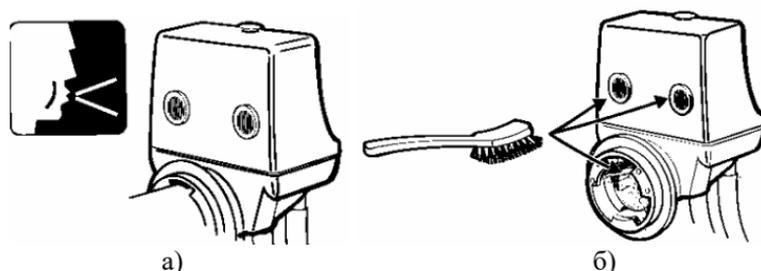
**Рисунок 1.20 – Замена предохранителя**

Для замены откручивайте держатель предохранителя (2) до тех пор, пока он не выйдет (3), вставьте новый предохранитель в держатель (4), далее закрепите держатель (5).

## **Техническое обслуживание**

### **Один раз в месяц**

Следите за чистотой локальных воздушных фильтров, чтобы обеспечить надлежащее функционирование пульсаторов (рис. 1.21а).



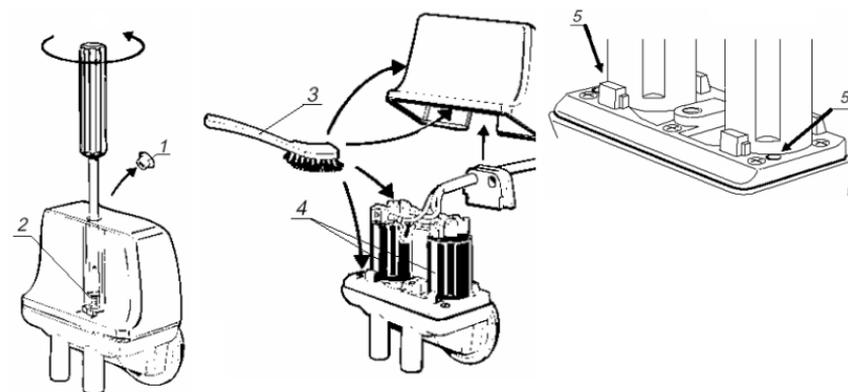
**Рисунок 1.21 – Чистка локальных воздушных фильтров пульсатора**

### **Два раза в год**

Прочистите фильтры и уплотнение щеткой или посредством продувки (рис. 1.21б).

Последовательность чистки пульсатора EP 100 (рис. 1.22):

- выньте пробку (1) и ослабьте винт (2);
- прочистите внутреннюю и наружную поверхности крышки с помощью щетки или посредством продувки (3);



**Рисунок 1.22 – Чистка пульсатора:**

1 – пробка; 2 – винт; 3 – щетка; 4 – соленоид; 5 – отверстие.

- прочистите соленоиды и основание соленоида щеткой или посредством продувки (4);
- убедитесь, что два отверстия (5) в основании соленоида чистые.

**Примечание! Не наносите смазку на пульсатор.**

*Один раз в год*

Обслуживание специалистом компании DeLaval.

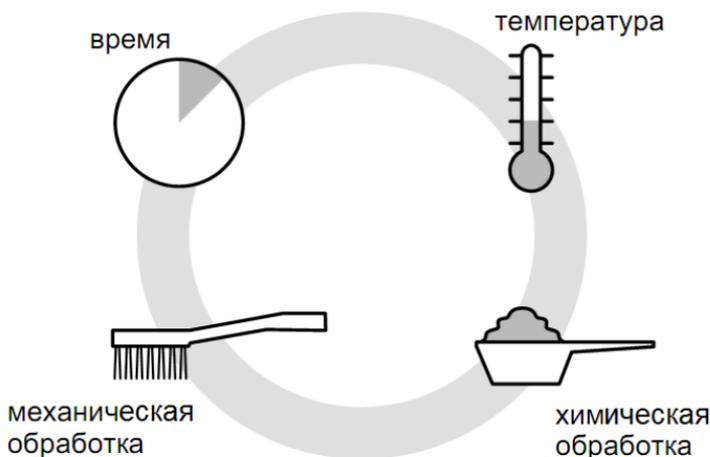
### 1.1.8. Автомат промывки С100Е

#### *Описание*

Для обеспечения высокого качества молока доильное оборудование должно тщательно промываться после каждого процесса доения. Молоко является прекрасной средой для размножения бактерий, и при недостаточно тщательной промывке оборудования происходит быстрый рост бактерий, которые вызывают заражение молока при следующем процессе доения.

Результат промывки зависит от комбинации действия следующих факторов (рис. 1.23):

- температуры;
- химической обработки;
- механической обработки;
- времени действия других факторов;



**Рисунок 1.23 – Факторы, влияющие на промывку**

## **Время**

Время, необходимое для циркуляционной промывки, различается в зависимости от типа моющего раствора, дозирования, количества осадков, размера доильной установки и эффективности механической обработки. Обычно циркуляционная промывка занимает 8–12 мин.

## **Температура**

Начальная температура моющего раствора должна быть 70–90°C (чем выше, тем лучше) и не должна быть ниже 40°C в конце циркуляционной промывки. Конечная температура должна быть выше 40°C для того, чтобы в моющем растворе поддерживать частицы грязи в подвешенном состоянии.

## **Механическая обработка**

Механическая обработка внутренних поверхностей доильной установки осуществляется путем смешивания жидкости и воздуха, проходящего через доильную установку под воздействием вакуума в молокоприемнике. В зависимости от соотношения жидкости и воздуха создаются различные типы потоков.

- **Кольцевой поток.** Создается при маленьком количестве воды и высокой скорости воздуха. Воздух устремляется в центр трубы, а жидкость течет тонким слоем по внутренней стенке трубы. Преимущества кольцевого потока – низкое потребление воды и моющих средств.

Тем не менее данный тип потока не используется в доильных установках, так как сложно поддерживать равномерный поток в местах, отличных от труб, например в доильных стаканах и доильных аппаратах.

Другой недостаток – огромная потеря тепла.

- **Волновой поток.** Создается, когда скорость потока ниже, чем при кольцевом потоке. Жидкость течет по нижней стороне трубы, а воздух – по верхней. Проходя над поверхностью жидкости, воздух создает волны (подобно морским). Волновой поток не может использоваться в доильных установках, так как при этом потоке не промывается верхняя часть трубы.

- **Пробковый поток.** Создается, когда волны волнового потока поднимаются так высоко, что достигают верхней части трубы. Созданные пробки жидкости передвигаются по трубе. Пробки должны двигаться как можно быстрее и быть максимально турбулентными, чтобы обеспечить надлежащую механическую обработку всей поверхности. Слишком большое количество воды дает медленные и ме-

нее турбулентные пробки, а при слишком маленьком количестве воды пробки исчезают, не проходя через всю доильную установку.

Таким образом, одной из самых важных задач доильного оборудования является достижение хорошего пробкового потока.

### **Химическая обработка**

Химикаты, используемые для промывки, должны иметь способность удалять грязь со всех поверхностей доильного оборудования и поддерживать ее в моющем растворе во взвешенном состоянии. Обычно используются три вида химических веществ:

- **Щелочные или нейтральные.** Щелочные или нейтральные химикаты удаляют такие органические отложения, как жиры и белки.
- **Кислотные.** Кислоты удаляют такие неорганические отложения, как молочный камень, а также отложения, вызванные жесткой водой.
- **Дезинфицирующие средства.** Используются для уничтожения любых видов бактерий на поверхностях доильной установки.

Использование различных видов химикатов может варьироваться в зависимости от методов промывки. Дезинфекция может осуществляться как отдельная стадия после промывки или комбинироваться с моющим средством. Кислота может также использоваться в качестве дезинфицирующего средства.

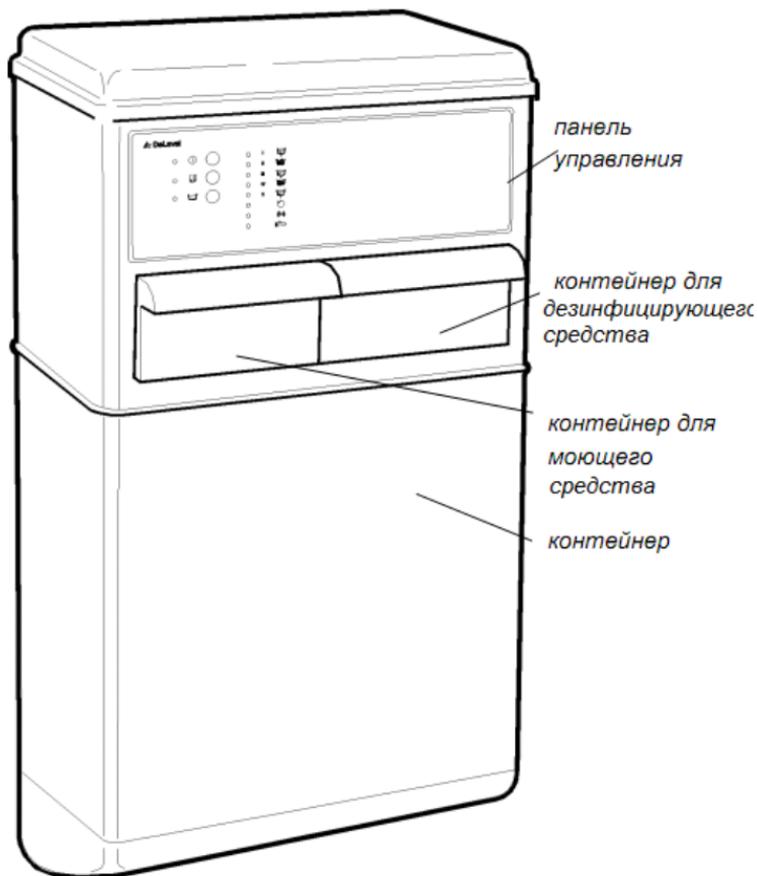
Химические вещества, используемые для промывки, должны быть неагрессивными к окружающей среде, не вызывать ржавления оборудования, образования пыли и не раздражать кожу оператора.

Автомат промывки С100Е (рис. 1.24) – это регулируемый с помощью микропроцессора автомат промывки, предназначенный для использования в большинстве моделей доильных установок. Для адаптации к различным размерам и конфигурациям установок функции С100Е могут изменяться с помощью параметров, доступных на передней панели.

Автомат промывки состоит из управляющей части с панелью управления и клапанной части. Моющий раствор подается из встроенного контейнера или (в автономных установках) из отдельного контейнера для воды.

При подготовке доильной установки к промывке доильные аппараты подсоединяются к линии промывки и входной патрубков танка помещается в промывочный рукав. Таким образом, система образует петлю, по которой может циркулировать моющий раствор. Моющий раствор всасывается из автомата промывки через подвесные части

доильных аппаратов и по молокопроводу попадает в молокоприемник. Затем из молокоприемника он откачивается обратно в автомат промывки, откуда раствор снова засасывается в доильную установку (циркуляционная промывка) или направляется в дренаж.



**Рисунок 1.24 – Автомат промывки С100Е**

Техническая характеристика автомата промывки С100Е приведена в таблице 1.21.

**Таблица 1.21 – Техническая характеристика автомата промывки C100E**

Наименование	Величина
Максимальный уровень вакуума, кПа	75
Максимальное давление водопроводной воды, атм	7
<i>Вес, кг:</i>	
40 л	22,3
80 л	25,9
160 л	39,0
автономная установка	15,2
<b><i>Электропитание:</i></b>	
Напряжение, В	220–240
Частота тока, Гц	50–60
Расход энергии автомата промывки, кроме нагревателя, ВА:	
автономная установка	19
рабочий	46
<b><i>Нагреватель</i></b>	
Напряжение, В	380
Расход энергии, кВт	3×4,3 = 12,9

### ***Эксплуатация***

Параметры функционирования C100E могут устанавливаться и изменяться ограниченно (дискретно).

Основной выбор делается между 9 программами промывки (табл. 1.22). Программа промывки определяет процедуру промывки, т. е. число ополаскиваний, если включена дезинфекция, а также в каких фазах включается нагревание.

Передняя панель автомата промывки имеет поля с нажимными кнопками и индикаторами. Операционное меню используется для повседневных операций: доения, промывки и прерывания текущего процесса. Индикация процесса промывки обеспечивается индикаторами статуса, которые включаются, указывая, в какой фазе находится процесс промывки. Кроме того, имеются индикаторы, показывающие, включен ли нагреватель и были ли какие-либо оповещения.

**Таблица 1.22 – Программы промывки**

№ программы	Предварительное ополаскивание 1	Фаза I  Предварительное ополаскивание 2*	Фаза II  Циркуляционная промывка	Фаза III  Дополнительное ополаскивание 1	Фаза IV  Дезинфекция	Фаза V  Дополнительное ополаскивание 2
1	теплая вода	теплая вода	горячая вода	холодная вода	—	—
2	теплая вода	теплая вода	горячая вода	холодная вода	—	холодная вода
3	теплая вода	теплая вода	горячая вода	холодная вода	холодная вода	холодная вода
4	теплая вода	теплая вода	горячая вода	холодная вода**	холодная вода	холодная вода
5	теплая вода	теплая вода	горячая вода**	горячая вода	—	—
6	теплая вода	теплая вода	горячая вода	холодная вода**	холодная вода	—
7	теплая вода	теплая вода	горячая вода	—	холодная вода	—
8	теплая вода	теплая вода	горячая вода	холодная вода	холодная вода**	холодная вода
9	теплая вода	теплая вода	горячая вода	—	холодная вода**	холодная вода

\* второе предварительное ополаскивание по выбору;

\*\* остановка после окончания фазы промывки.

### **Включение питания**

Когда автомат подключен к питанию, зеленый индикатор, находящийся рядом с кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ, должен постоянно гореть. Это означает, что автомат промывки подключен к питанию.

### **Вкл/Выкл**

Нажатие кнопки Вкл/Выкл всегда переводит автомат промывки обратно в «дежурный режим», отключая все выходные сигналы. Рекомендуется, чтобы автомат промывки был в дежурном режиме, если он не эксплуатируется в данный момент.

### **Доение**

Нажатие кнопки «Доение» начинает процесс доения. Если установлен пластинчатый теплообменник, он включается.

### **После доения**

Снова нажать кнопку «Доение» или кнопку Вкл/Выкл для перевода автомата промывки в дежурный режим, в котором он опять готов к промывке.

### **Промывка**

Для начала процедуры промывки необходимо нажать на кнопку «Промывка» (рис. 1.25). При необходимости перехода к следующему шагу в программе промывки не отпускать кнопку «Промывка» до тех пор, пока не будет достигнута фаза промывки, с которой необходимо начать. Когда кнопка отпущена, включается выбранная фаза промывки.



**Рисунок 1.25 – Включение фазы «Промывка»**

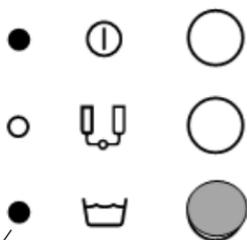
Индикатор каждой фазы остается включенным после окончания фазы.

При переходе к следующей фазе путем нажатия кнопки «Промывка» соответствующий индикатор выключается.

На рисунке 1.26 приведены обозначения индикаторов статуса.

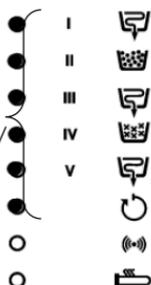
	Светодиодная лампа	фазы промывки	пиктограмма на панели
предварительное ополаскивание	○	I	
циркуляционная промывка	○	II	
дополнительное ополаскивание 1	○	III	
дезинфекция	○	IV	
дополнительное ополаскивание 2	○	V	
промывка закончена	○		
оповещение	○		
нагреватель	○		

**Рисунок 1.26 – Обозначения индикаторов статуса**



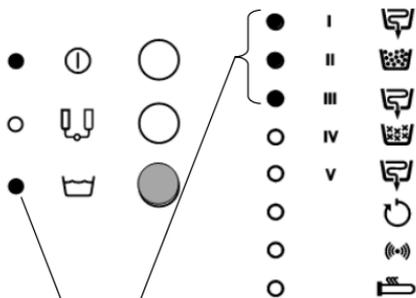
*мигающий индикатор*

**Рисунок 1.27 – Пауза /во время промывки**



*зеленый индикатор*

**Рисунок 1.28 – Промывка закончена**



*мигающий индикатор*

**Рисунок 1.29 – Остановка программы и включение таймера**

### **Пауза**

- Для приостановления процесса промывки повторно нажать кнопку «Промывка».

Во время паузы мигает зеленый индикатор (рис. 1.27).

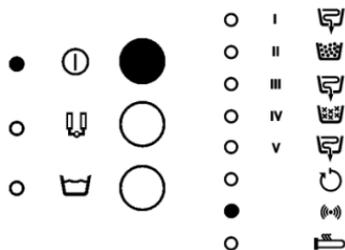
- Для продолжения процесса промывки повторно нажать кнопку «Промывка».

Процесс промывки начинается с начала фазы, во время которой была сделана пауза.

После окончания промывки горит зеленый индикатор (рис. 1.28).

Если в программе имеется функция остановки программы, индикатор, находящийся рядом с кнопкой «Промывка», начинает мигать, показывая режим паузы (рис. 1.29).

Нажатие кнопки промывки возобновит процесс промывки; промывку также можно начать с помощью сигнала внешнего таймера.



**Рисунок 1.30 – Оповещение**

При возникновении оповещения индикатор оповещения может указывать на наличие оповещения датчика блокировки Промывка/доение, при этом индикатор оповещения горит постоянно, или в случае сбоя во время промывки или доения, например, остановка процесса, отключение питания, сбоя в работе датчика уровня и т. д., датчик оповещения будет мигать (рис. 1.30).

### **Отключение оповещения**

Нажать кнопку Вкл/Выкл.

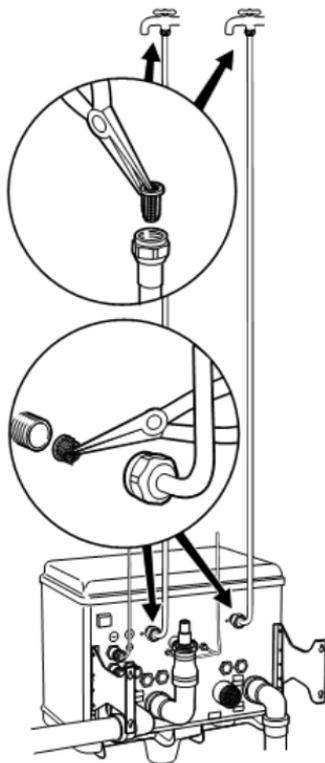
Перед возобновлением доения или промывки проверить возможные причины оповещения.

### **Обслуживание**

**Один раз в год**

**Всегда обесточивать доильную установку перед началом любых видов работ.**

- Отключить сетевое питание.
- Во избежание обратных токов отключить все прерыватели контактов, соединенных с внешним оборудованием, подключенным к С100Е.
- Открыть и осмотреть блок управления.
- Проверить надлежащее крепление трубных зажимов, исключающих утечку.
- Убедиться, что внутренняя поверхность блока управления сухая и чистая.
- Проверить надлежащее крепление всех контактов электрических соединений (винтовых и штыревых контактов в терминалах).
- Проверить крепление стакана прессостата, а также крепления всасывающей и возвратных труб.
- Убедиться, что контейнеры для моющих средств чистые и в них отсутствуют остатки моющих средств.
- Очистить и ополоснуть воронку.
- Развинтить соединения горячей и холодной воды и проверить фильтры (рис. 1.31).



**Рисунок 1.31 – Обслуживание автомата промывки С100Е  
(проверка фильтров)**

- Убедиться, что на стенках молокопровода и другого оборудования нет остатков молока и других отложений.
- Проверить уплотнения:
  - на крышке;
  - между блоком управления и нижней частью контейнера;
  - кабельного трубопровода.
- Проверить наличие влаги в вакуум-проводе.
- Проверить водяные трубы и клапаны.
- При необходимости заменить прокладки в 3-ходовых кранах.
- Проверить воздушный клапан во внешнем инжекторе воздуха.
- Убедиться, что автомат промывки надежно прикреплен к стене.

Основные неисправности автомата промывки С100Е приведены в таблице 1.23.

**Таблица 1.23 – Неисправности и способы устранения**

<b>Признак</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Действие</b>
1	2	3
Автомат промывки не включается	Отключение питания.  Выход из строя датчика блокиратора (включен красный индикатор)	Проверить предохранитель на блоке управления.  Проверить внешний предохранитель. Проверить датчик на промывочном рукаве
Автомат промывки останавливается во время доения или промывки	Выход из строя датчика блокировки (включен красный индикатор оповещения)	Проверить датчик на промывочном рукаве
Вода не наполняется в контейнер. Оповещение перерыва (мигает красный индикатор оповещения)	Закрыты клапаны водопроводных кранов. Забиты фильтры водяных или водопроводных клапанов. Выход из строя прессостата	Проверить клапаны водопроводных кранов.  Проверить и очистить фильтры.  Проверить переключатель прессостата и сигнальную трубу
	Неисправна управляющая плата	Проверить выходные данные водяных клапанов, активизировав в субменю: тестовые выходные данные.
Вода переполняет контейнер	Выход из строя прессостата  Неисправен водяной клапан	Проверить переключатель прессостата и сигнальную трубу (использовать субменю: просмотр входных данных) Заменить водяной клапан

1	2	3
<p>Вода не высасывается из доильной установки. Оповещение перерыва (мигает красный индикатор)</p>	<p>Утечка воздуха.</p> <p>Выход из строя вакуумной системы.</p> <p>Выход из строя всасывающего клапана.</p> <p>Неисправная управляющая плата.</p> <p>Не обнаруживается максимальный уровень воды</p>	<p>Проверить доильные аппараты в устройствах промывки.</p> <p>Проверить подачу вакуума к автомату промывки.</p> <p>Проверить вакуумный сигнал на всасывающий клапан, проверить диаграмму во всасывающем клапане.</p> <p>Проверить функцию вспомогательного клапана, активизировав выходные данные № 16 в субменю: тестовые выходные данные.</p> <p>Проверить переключатель верхнего прессостата и сигнальную трубу (использовать субменю: просмотр введенных данных)</p>
<p>Прервана воздушная фаза промывочных пульсаций внешнего инжектора воздуха</p>	<p>Засорен воздушный фильтр вышел из строя всасывающий клапан</p>	<p>Проверить и прочистить.</p> <p>Проверить соединения вакуумных труб на вспомогательном/ всасывающем клапане.</p> <p>Проверить диафрагму в воздушном клапане.</p> <p>Проверить функционирование вспомогательного клапана, активизировав выходные данные № 17 в субменю: тестовые выходные данные</p>

1	2	3
<p>Не достигнута требуемая температура выходящей воды (мигает красный индикатор оповещения). Только на автоматах промывки со встроенным нагревателем</p>	<p>Выход из строя нагревательного элемента. Выход из строя замыкателя нагревателя.  Выход из строя датчика температуры на выходе</p>	<p>Проверить элементы и питание.  Проверить функционирование замыкателя нагревателя, активизировав выходные данные № 3 субменю: тестовые выходные данные. Проверить датчик, измерив сопротивление при <math>25^{\circ}\text{C} = 50 \text{ кОм}</math>; <math>50^{\circ}\text{C} = 18 \text{ кОм}</math>; <math>70^{\circ}\text{C} = 9 \text{ кОм}</math></p>
<p>В фазе циркуляционной промывки вода идет непосредственно в дренаж</p>	<p>Выход из строя обратного клапана.</p>	<p>Проверить сигнал вакуума на обратном клапане. Проверить диафрагму в обратном клапане. Проверить функционирование вспомогательного клапана, активизировав выходные данные № 15 в субменю: тестовые выходные данные</p>

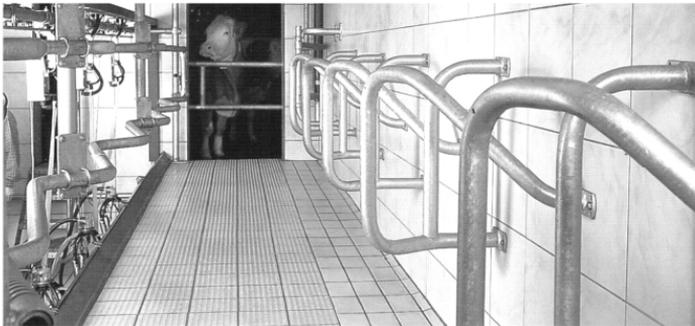
1	2	3
Слишком низкая температура возвратной воды	<p>Недостаточный объем горячей воды.</p> <p>Слишком низкая начальная температура промывочного раствора (для автоматов промывки со встроенным нагревателями).</p> <p>Слишком много компенсационных наполнений во время циркуляционной промывки (для автоматов промывки со встроенным нагревателем), слишком большое время впуска воздуха</p>	<p>Проверить объем рекомендованной воды.</p> <p>Проверить нагревательные элементы.</p> <p>Проверить температуру подаваемой горячей воды.</p> <p>Проверить установочные параметры</p>

Если неисправность не устраняется, необходимо обратиться в сервисную службу.

## 1.2. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ ЕВРОКЛАСС 1200 (GEA)

### 1.2.1. Описание

Доильный зал ЕвроКласс 1200 компании GEA представляет собой оборудование групповых доильных залов для небольших или средней величины стад (рис. 1.32).



**Рисунок 1.32 – Доильный зал ЕвроКласс 1200**

Техническая характеристика доильного зала ЕвроКласс 1200 представлена в таблице 1.24.

**Таблица 1.24 – Техническая характеристика**

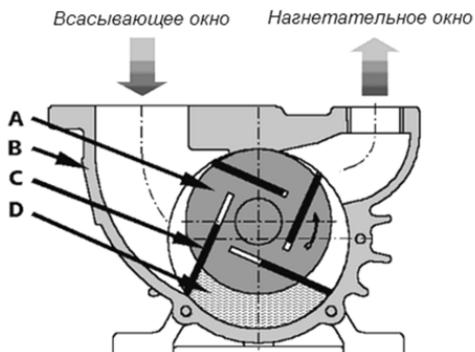
Доильный зал ЕвроКласс 1200							
Тип	7070	7071	7072	7073	7076	7074	7079
Количество мест, шт.	2×3	2×4	2×5	2×6	2×7	2×8	2×9
Тип	7075	7165	7077	7166	7167	7168	7169
Количество мест, шт.	2×10	2×11	2×12	2×13	2×14	2×15	2×16

Большой размер для одной коровы в 1200 мм обеспечивает много места для индивидуального наблюдения за животными и удобный доступ к вымени. Доильные залы данного типа оснащаются вакуумными насосами серии RPS.

### 1.2.2. Вакуумный насос RPS 400...2800

#### *Описание*

Вакуумный насос серии RPS представляет собой ротационно-лопастной вакуумный насос с масляной смазкой и относится к объемно-вращательным вакуумным насосам (рис. 1.33).



**Рисунок 1.33 – Ротационно-лопастной вакуумный насос**

Ротационно-лопастные вакуумные насосы состоят из следующих основных частей:

- ротора (А);
- корпуса насоса с крышкой (В);
- рабочих лопаток (С).

Вакуумные насосы фирмы GEA серии RPS работают с использованием четырех объемов вытеснения. Ротор эксцентрически расположен в корпусе насоса. На разделительные заслонки при вращении действует центробежная сила в направлении давления своей уплотняющей кромки на внутреннюю поверхность корпуса насоса. Вследствие эксцентрического расположения ротора объемы вытеснения (D) увеличиваются в течение первой половины оборота. Воздух всасывается через всасывающее окно благодаря получающемуся пониженному давлению. Во время второй половины оборота объемы вытеснения (D) уменьшаются и воздух в сжатом виде выталкивается через нагнетательное окно. Технические характеристики насосов и привода приведены в таблицах 1.25 и 1.26.

**Таблица 1.25 – Технические характеристики вакуумных насосов серии RPS**

Тип насосно-агрегата	Расход воздуха, л/мин при		Частота вращения, мин <sup>-1</sup>	Лопатка			Дополнительный вентилятор		Мощность, кВт
	50 кПа	40 кПа		1-секц.	2-секц.	Длина, мм	да	нет	
RPS 400	400	500	1230		+	100		+	1,1
RPS 800	800	1000	1180		+	200		+	2
RPS 1200	1200	1480	1620		+	200	+		2,8
RPS 1500	1500	1875	1050	+		280		+	3,9
RPS 2100	2100	2625	1440	+		280		+	5,3
RPS 2800	2800	3500	1200		+	325	+		7,2

**Таблица 1.26 – Технические характеристики приводов вакуумных насосов**

Тип насосного агрегата	Приводной электродвигатель				Объем вакуумного резервуара (ресивера)		Вес, кг	Уровень шума*, дБ
	Род тока		Включение прямое, Y/Δ	Мощность, кВт	30 л, пластик	100 л, сталь		
	3-фаз.	Перем.						
RPS 400	+	+	+		1,1	+	64	79
RPS 800	+	+	+		2,2	+	105	80
RPS 1200	+	+	+		3	+	107	82
RPS 1500	+	+	+		4	+	140	86
RPS 2100	+	+		+	5,5		180	87
RPS 2800	+	+		+	7,2		200	87

\* Уровень шума, измеренный на расстоянии 1 м при рабочем вакууме 50 кПа и подсоединенных трубопроводах

### **Смазка насосов**

В процессе работы основные части (подшипники, разделительные заслонки, ротор, корпус) вакуумных насосов RPS должны смазываться маслом.

Имеются два основных принципа смазки:

- смазка свежим маслом;
- циркуляционная смазка.

Также имеются два способа смазки жидким маслом:

- фитильная смазка;
- капельная смазка.

При первом пуске в эксплуатацию наблюдается повышенное потребление масла в насосе. Оно заметно по быстрому опорожнению емкости с маслом и вызвано еще не достигнутым уровнем насыщения маслоуловителя и искусственного волокна глушителя.

### Смазка свежим маслом

В случае смазки свежим маслом сливной шланг от маслоуловителя подается не в оборотный контур системы смазки, а в отдельную приемную емкость. Данный способ смазки увеличивает срок службы насоса.

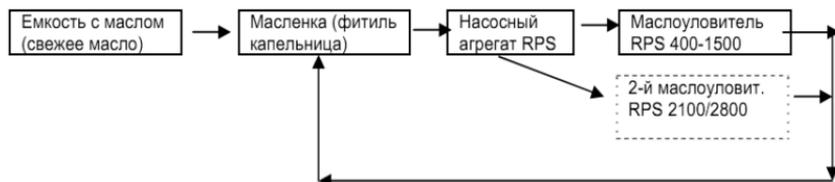
Перед пуском в эксплуатацию необходимо сливной шланг масла вставить во входной патрубок пустой емкости для масла. На рисунке 1.34 приведен путь масла при смазке свежим маслом.



*Рисунок 1.34 – Путь масла при смазке свежим маслом*

### Циркуляционная смазка

Здесь масло после маслоуловителя снова используется для смазки. Для этого сливной шланг от маслоуловителя подсоединяется к оборотному контуру системы. На рисунке 1.35 приведен путь масла при циркуляционной смазке.



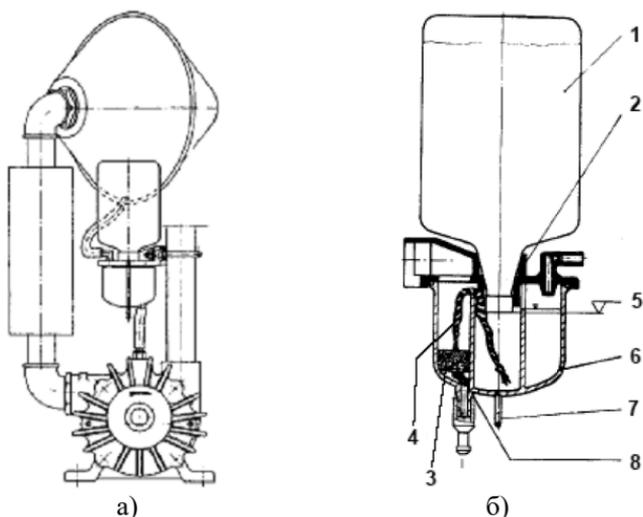
*Рисунок 1.35 – Путь масла при циркуляционной смазке*

На заводе-изготовителе пуск в эксплуатацию устройства регулирования масла производится одновременно с пуском в эксплуатацию насоса.

### Эксплуатация

#### Фитильная смазка

Фитильный способ смазки используется в насосах RPS 400 и RPS 800. Масленка монтируется на всасывающем патрубке вакуумного насоса (рис. 1.36).



**Рисунок 1.36 – Общий вид фитильной смазки:**

а – насос в сборе; б – фитильная масленка.

- Перед первым пуском в эксплуатацию масляный фитиль (4) необходимо основательно напитать маслом и вместе с фильтрующим элементом (3) тщательно уложить в предусмотренную для них камеру фитиля (8) (см. рис. 1.36).

- Нажатием установить масляный резервуар (6) под крышку (2) и, вращая, найти положение фиксации. После этого зажать масляный резервуар скобой (7).

- Открыть пробку емкости с маслом (1) и опрокинуть в приемный конус. Вращением вправо слегка прижать емкость.

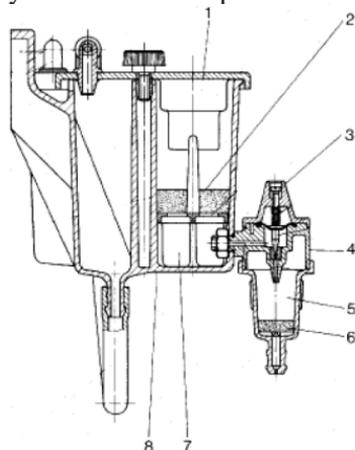
- Регулярно контролировать уровень масла (5). При загрязнении в случаях перелива жидкости нужно как минимум 2 раза в год чистить резервуар масла.

- Потребление масла вакуумными насосами при фитильной смазке составляет в среднем от 4 до 7 мл за час работы. Возможны небольшие отклонения от данных цифр как в большую, так и в меньшую сторону.

### **Капельная смазка**

Капельный способ смазки используется в насосах RPS 1200-RPS 2800. Это устройство смазки (рис. 1.37) позволяет более точно регулировать количество смазки по сравнению с фитильным приспособлением. Оно работает за счет вакуума и поэтому подает масло только

при работе насоса. Оно применяется в вакуумных насосах с большой производительностью (начиная с RPS 1200), поскольку здесь точная дозировка способствует экономичной работе насоса.



**Рисунок 1.37 – Устройство для капельной смазки**

Масло течет из емкости/емкостей, которая/которые вставлены в приемник (1), в масляный резервуар (8). Через фильтр из поролона (2) масло подается в камеру свежего масла (7). Затем через регулирующий клапан (4) масло подается в капельницу (5). После через фильтр (6) оно попадает в масляные клапаны насоса.

#### **Регулировка капельной масленки**

Установить число капель на каждом регулирующем масляном клапане с помощью регулирующего винта (3) при работающем вакуумном насосе (после работы в течение примерно 45 мин.) по следующей таблице 1.27.

**Таблица 1.27 – Для регулировки капельной масленки**

Тип вакуумного	Количество ре-	Число капель в	Общее по-
RPS 1200	2	4	9,1
RPS 1500	3		13,7
RPS 2100			
RPS 2800			

\* Значения потребления приводятся как средние значения. Возможны небольшие отклонения как в одну, так и в другую сторону.

На заводе-изготовителе регулирующие масляные клапаны отрегулированы на 4 капли в минуту при средней температуре масла около 20°C.

### **Обслуживание**

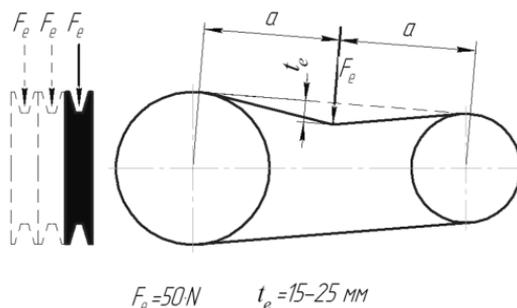
Поскольку включение вакуумного насоса в нормальном режиме работы осуществляется на внешнем пульте управления (например, при включении автомата промывки), вакуумный насос приводится в действие автоматически.

#### **Предварительное натяжение клинового ремня**

• Если насос приводится в действие с помощью клинового ремня, то через 30 мин после пуска в эксплуатацию или установки нового ремня проверить предварительное натяжение согласно рисункам 1.38 и 1.39.



**Рисунок 1.38 – Проверка натяжения клинового ремня**



**Рисунок 1.39 – Схема проверки натяжения ремня**

• В общем случае предварительное натяжение всех клиновых ремней подлежит проверке через каждые 1500 ч работы.

Если сила ( $F_p$ ), действующая перпендикулярно к середине ветви ремня, равна 50 Н (5 кг), то прогиб одной ветви ремня ( $t_e$ ) должен лежать в пределах 15–25 мм.

## Чистка масляного резервуара

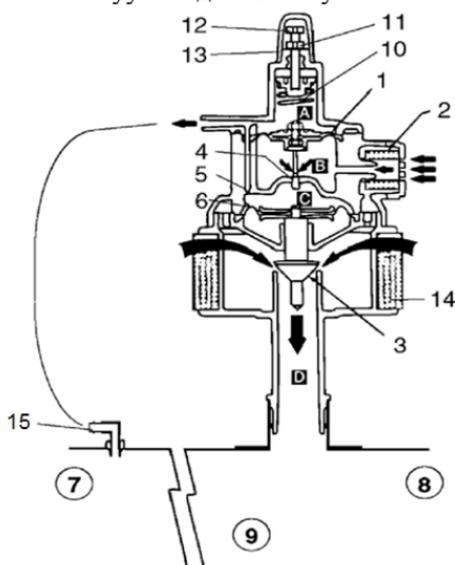
При любой чистке масляного резервуара масляный фитиль и фильтрующий элемент подлежат замене.

Для чистки масляного резервуара необходимо снять емкость, затем отсоединить шланги с патрубков подачи масла и снять скобу. После этого снять масляный резервуар, основательно прополоскать в дизельном топливе, вычистить и в заключение досуха вытереть чистой тряпкой.

### 1.2.3. Вакуумный регулятор Commander 5K

#### Описание

Вакуумный регулятор предназначен исключительно для регулировки технологического вакуума в доильных установках (рис. 1.40).



**Рисунок 1.40 – Вакуумный регулятор Commander 5K:**

1 – мембрана; 2 – патрон фильтра управляющего воздуха; 3 – главный управляющий клапан; 4 – клапан управляющий; 5 – отверстие; 6 – мембрана; 7 – сторона молокоприемного узла; 8 – сторона вакуумного насоса; 9 – главный воздухопровод; 10 – пружина; 11 – контргайка; 12 – винт регулировочный; 13 – колпачок резиновый; 14 – воздушный фильтр системы; 15 – разъем датчика.

- Клапан-регулятор вакуума обеспечивает постоянную номинальную величину вакуума в системе в пределах 0,4 кПа при условии:
  - системы, спроектированной согласно предписаниям;
  - независимо от того, подсоединены ли все или ни один из до-льных аппаратов.

- При сбоях в системе реагирование осуществляется в течение 0,05 с.

- Малое количество составных частей, поэтому небольшая частота отказов или проблем.

- Простота демонтажа и монтажа, а также промывки.

*Камера А* управляет работой управляющего клапана (4) через мембрану 1 с помощью:

- системного вакуума;
- напряжения пружины (10).

*Камера В* через патрон фильтра управляющего воздуха (2) соединяется с атмосферным воздухом.

*Камера С*. Здесь создается вакуум определенной величины с помощью:

- вакуума системы посредством отверстия (5);
- атмосферного воздуха из *камеры В* через управляющий клапан (4).

*Камера С* управляет главным управляющим клапаном (3), при этом она противодействует подосу вакуума из *камеры D* на главный управляющий клапан (3), благодаря чему в *камере D* производится регулирование величины вакуума.

*Камера D* соединяется непосредственно с вакуум-проводом. Воздух, который поступает от клапана-регулятора вакуума, подается с *камеры D* далее в вакуум-провод, чтобы получить величину вакуума в вакуум-проводе (молокопроводе) в соответствии с расчетными данными.

Техническая характеристика вакуумного регулятора Commander 5K приведена в таблице 1.28.

**Таблица 1.28 – Техническая характеристика вакуумного регулятора Commander 5K**

Тип	Максимальный расход воздуха (л/мин)			Обеспечивает производительность насоса (л/мин при 50 кПа)	Уровень шума, дБ*
	36 кПа	50 кПа	61 кПа		
Commander 5K	5820	5820	5500	1200–5820	78

\* Уровень шума, измеренный на расстоянии один метр при подсоединенных трубопроводах при максимальном расходе воздуха.

## Эксплуатация

Настройка величины вакуума зависит от степени раздоенности молочного стада и потерь при транспортировке молока. В таблице 1.29 приведены рекомендуемые значения вакуума при доении коров.

**Таблица 1.29 – Рекомендуемые значения вакуума при доении коров**

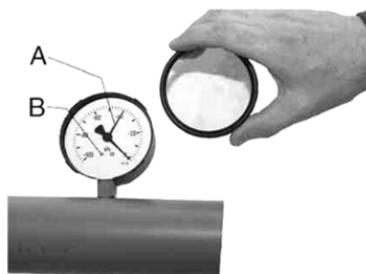
Доильный аппарат	Доильная установка					
	Расположение молокопровода			Расположение измерительного сосуда		Установка для доения в ведро
	высоко	средневысоко*	низко	высоко	низко	
Eclipse	46 кПа	45 кПа	42 кПа	44 кПа	42 кПа	43 кПа
Classic 300	45 кПа	43 кПа	40 кПа	42 кПа	40 кПа	42 кПа
450 (CHAMPION)	45 кПа	43 кПа	38 кПа	42 кПа	40 кПа	40 кПа
BioMilker (зеленая форсунка)	42 кПа	42 кПа	40 кПа	42 кПа	41 кПа	40 кПа
BioMilker (оранжевая форсунка)	40 кПа	40 кПа	38 кПа	41 кПа	39 кПа	38 кПа

\* до 1,5 м над поверхностью стойла животных

### Регулировка вакуумметра

Установить красную маркерную стрелку А на величину вакуума, которая определена в качестве номинальной для стада. Во время работы обе стрелки будут располагаться одна над другой. В результате легко можно увидеть возможные отклонения от рабочего вакуума.

- Снять защитное стекло (рис. 1.41).
- Подсоединить другой, эталонный вакуумметр.
- Включить вакуумный насос.
- Настроить вакуумметр вращением установочного винта В.

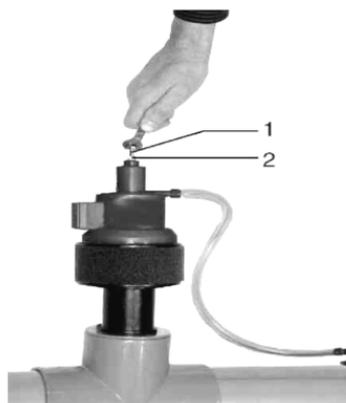


**Рисунок 1.41 – Регулировка вакуумметра:**  
 А – маркерная стрелка; В – установочный винт.

*Регулировка клапана-регулятора*

Для установки величины вакуума необходимо:

- Снять резиновый колпачок с верхней части клапана-регулятора.
- Ослабить контргайку (2) (рис. 1.42).



**Рисунок 1.42 – Установка величины вакуума**

- Повернуть регулировочный винт (1) по часовой стрелке для повышения величины вакуума и против часовой стрелки для понижения величины вакуума.

Как только требуемая величина вакуума будет достигнута:

- Затянуть контргайку (2).
- Надеть резиновый колпачок.

### **Обслуживание**

Во избежание возникновения материального ущерба и/или получения опасных для жизни травм обязательно следует использовать только:

- оригинальные запасные части;
- оригинальные быстроизнашивающиеся детали;
- оригинальные комплектующие детали.

В таблице 1.30 приведены ремонтно-профилактические мероприятия, которые необходимо производить.

**Таблица 1.30 – Осмотр и ремонтно-профилактические мероприятия**

Интервал	Наименование	Действие (кем выполняется)
1	2	3
Ежедневно	Проверить величину вакуума в установке	При необходимости отрегулировать (потребитель)
Еженедельно	Проверить и очистить главный управляющий клапан	Протереть влажной тряпкой (потребитель)
	Проверить воздушный фильтр системы	При необходимости заменить (потребитель)
Ежемесячно	Проверить патрон фильтра управляющего воздуха	Если загрязнен, заменить (потребитель)
	Проверить шланг датчика	При повреждении заменить (потребитель)
Каждые 6 месяцев*	Проверить управляющий клапан, посадку клапана и отверстие	Удалить грязь с помощью щетки, иголки и влажной тряпки (сервисная служба)
Через 1500 часов работы или один раз в год	Мембраны	Восстановить/заменить (сервисная служба)

\* условия работы могут влиять на сроки проведения и содержания регламентных работ.

Для здоровья животных и высоких надоев решающее значение имеют регулярная проверка доильной установки и проверка настроек.

– *Уровень вакуума:*

Правильно ли настроен уровень вакуума и правильно ли показывает вакуумметр рабочий вакуум? Можно ли выставить рабочий вакуум на более низкое значение (щадящее доение)?

– *Чистка и проверка внутренних узлов.*

1. Снять нижнюю часть (поршень/корпус/мембрану). Для этого отвернуть восемь винтов на нижней части головки регулятора.

2. Вытащить управляющий клапан и начисто протереть.

3. Очистить место посадки клапана.

4. Снять верхнюю часть (мембрану/корпус/пружину). Для этого отвернуть четыре винта на верхней стороне регулятора. В это время придерживать детали вместе, чтобы пружина и чашка не отскочили в сторону.

5. Очистить управляющее отверстие.

6. Проверить мембрану на наличие трещин и износа.

7. Для замены нижней мембраны снять С-образный зажим.

8. Для замены верхней мембраны отвернуть шестигранную гайку.

9. Все узлы собираются в обратной последовательности.

10. При замене фильтра и при регламентных работах следить за тем, чтобы верхняя часть плотно и прямо прилегала к нижней части.

Если это требование не обеспечивается, то вакуумный регулятор Commander 5К будет работать неправильно.

## Глава 2. ДОИЛЬНЫЕ ЗАЛЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ТИПА

### 2.1. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ CASCADE™ (DELAVAL)

#### 2.1.1. Описание

Доильный зал Cascade™ параллельного типа предназначен для увеличения скорости движения коров и обеспечения их равномерного и свободного потока (рис. 2.1). Коровы быстро входят в зал, потому что по сравнению с доильными залами других типов им не надо проходить большой путь. Для того чтобы не допустить предварительной загрузки, перекрывающиеся последовательные калитки автоматически закрываются после того, как корова выходит из стойла. Широкий проход позволяет коровам войти в свои стойла без резкого поворота, который мог бы замедлить их движение.



*Рисунок 2.1 – Доильный зал Cascade™*

Открытый нижний шейный упор предназначен для установки на уровне груди коровы, чтобы не оказывать давления на ее чувствительные зоны. Кроме того, в параллельном доильном зале Cascade™ сокращено расстояние между дояром и каждой коровой, что минимизирует перемещения оператора. Станции управления расположены в доильной яме, что упрощает весь процесс работы.

Доильный зал с параллельными стойлами Cascade™ изготавливается из коррозионно-стойкой стали, оцинкованной горячим погружением, обеспечивающей необходимую прочность и жесткость, и нержавеющей стали для обеспечения экономной эксплуатации при большой загруженности производства. Все изгибы и кромки скруглены и приварены, что способствует достижению максимального уровня безопасности. В доильном зале Cascade™ используются полностью оцинкованные стойла с расстоянием между центрами стойл около 0,7 м. Грудные упоры изготовлены для групп из трех или четырех коров и выполнены из двухдюймового черного чугуна, который тоже оцинкован горячим способом для защиты от коррозии. Панель для защиты от экскрементов изготовлен из нержавеющей стали и подвешена к дугам, чтобы предоставить оператору пространство, свободное от столбиков и опор. Каждая дуга оснащена горизонтальной поперечной опорной трубой. Дуги и грудные упоры опираются на оцинкованные столбы с диаметром 0,1 м. Входные ворота подвешены на петлях на боковых стенах платформы, что упрощает вход коров в стойла. Последовательные калитки представляют собой конструкцию из четырех труб, изготовленных из оцинкованной горячим способом стали, и установлены на полу. Внешняя пружина из нержавеющей стали закрывает каждую последовательную калитку и удерживает ее закрытой, пока коровы заполняют зал. В комплект поставки доильного зала входят системы All Index, All-EXIT и пневматический привод для входных ворот.

Техническая характеристика доильного зала Cascade™ приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Техническая характеристика доильного зала Cascade™**

Наименование	Величина
Количество мест, шт.	от 2×3
Ширина стойла, м	0,7
Материал	оцинкованная или нержавеющая сталь

Опция GE/GI (выход по секциям/индексирование по секциям) дает оператору возможность начать готовить коров к сеансу доения сразу после того, как цепочка коров входит в доильный зал. В компактной конструкции используются стойла шириной около 0,7 м и

грудные упоры, благодаря которым коровы занимают правильное положение, что упрощает доступ к вымени. Навоз и урина накапливаются в емкостях-лотках с поддоном и напрямую выводятся по каналам из помещения доильного зала. Эта система обеспечивает оптимальные условия труда, поддерживает необходимое санитарно-гигиеническое состояние вымени коровы во время доения, а также упрощает уборку и промывку помещения.

### **2.1.2. Отсекающие ворота**

#### ***Описание***

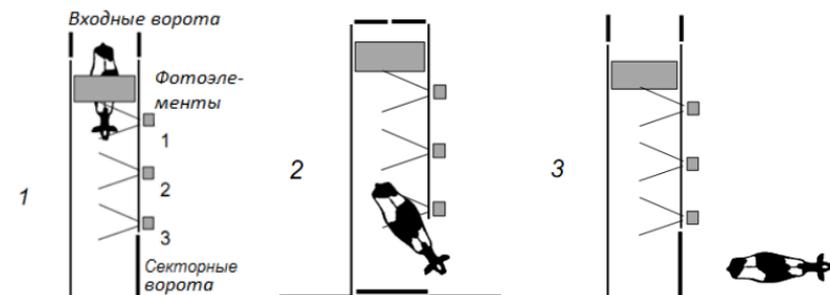
Отсекающие ворота представляют собой автоматически действующий управляемый процессором системы ALPRO агрегат, предназначенный для сортировки коров при их осмотре и уходе за ними. Отсекающие ворота предназначены для установки в главном выходном проходе из доильного зала.

Отсекающие ворота состоят из четырех вертикальных изогнутых рам, которые вместе с трубами, соединяющими эти рамы, входными двухстворчатыми открытыми воротами и закрытыми сортировочными воротами образуют узкий проход, по которому должны проходить коровы, покидая доильный зал. Путем последовательного открывания/закрывания сортировочных/двухстворчатых распахивающихся ворот, управляемых процессором системы ALPRO, при распознавании коровы и проходе коров через отсекающие ворота одиночное животное можно заставить выйти через сортировочный проход.

При планировании установки секторных ворот важно учитывать следующее.

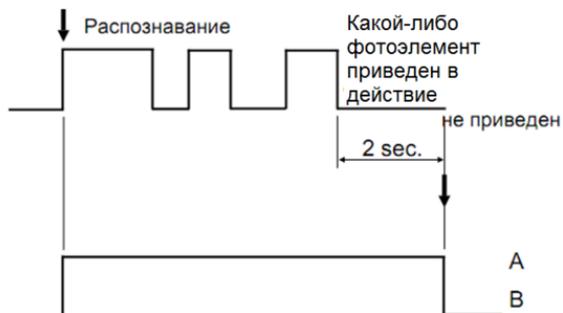
- Сортировочные ворота должны быть установлены так, чтобы направлять отобранную корову в сортировочный проход или в отдельное помещение для ухода.
- Покрытие выходного прохода должно быть достаточно твердым – пол из двойного усиленного бетона.
- Для получения надежного распознавания коров, проходящих через отсекающие ворота, необходимо обеспечить безопасную зону за пределами устройства распознавания секторных ворот. В пределах этой зоны не разрешается нахождение металлических конструкций или другого металлического оборудования, закорачивающих электромагнитное поле антенны и/или радиомаяка-ответчика коров (кроме коровы, подлежащей распознаванию).

Когда животное в статусе «отделить корову», прошло через входные ворота и опознано в прогоне (1), в антенне электронного устройства появится выходной сигнал (рис. 2.2).



**Рисунок 2.2 – Работа отсекающих ворот**

При этом входные ворота закроются, а секторные откроются. Отсекающие ворота останутся открытыми до тех пор, пока будет находиться в активизированном состоянии любой из фотоэлементов (2). Когда корова покинула рабочую зону действия фотоэлементов и никакой фотоэлемент не включился (никакая другая корова не обнаружена) в течение двух секунд (3), входные ворота откроются, а отсекающие ворота закроются. Это показано на диаграмме (рис. 2.3). Фотоэлементы являются однотипными по отношению к фотоэлементам, используемым в системе VarioTandem.



**Рисунок 2.3 – Диаграмма работы отсекающих ворот:**

- А – входные ворота закрыты, отсекающие открыты;
- В – входные ворота открыты, отсекающие закрыты.

Они применяются, чтобы определить, свободен ли проход. Пока какой-либо фотоэлемент активизирован, отсекающие ворота остаются открытыми.

### ***Техническая характеристика***

Элементы секторных ворот изготавливаются из стальных труб большого диаметра и стального профиля/листов. Все элементы подвергаются горячей гальванической обработке для увеличения продолжительности срока службы, не требующей технического обслуживания. Поверхности, соприкасающиеся с коровами, по своей конструкции и технологии изготовления не имеют острых углов и кромок, а также выступающих частей.

Утяжеленные изогнутые рамы, установленные на пол выходного прохода, и соединительные трубы, прикрепленные к рамам, образуют жесткую рамную конструкцию. Все оборудование для опознавания коров и управления двумя воротами устанавливается на этой конструкции.

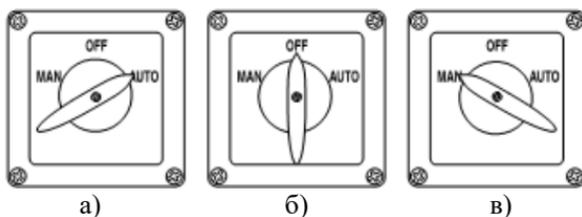
Размеры отсекающих ворот представлены в таблице 2.2.

***Таблица 2.2 – Размеры отсекающих ворот***

Наименование	Величина
Длина на полу, м	4,65
Общая длина, м	5,15
Общая высота, м	2,22
Ширина прохода для коров, м	0,78
Общая ширина, м	0,98

### ***Эксплуатация***

Положение переключателя ворот определяет способ управления воротами (рис. 2.4).



***Рисунок 2.4 – Положения переключателя ворот***

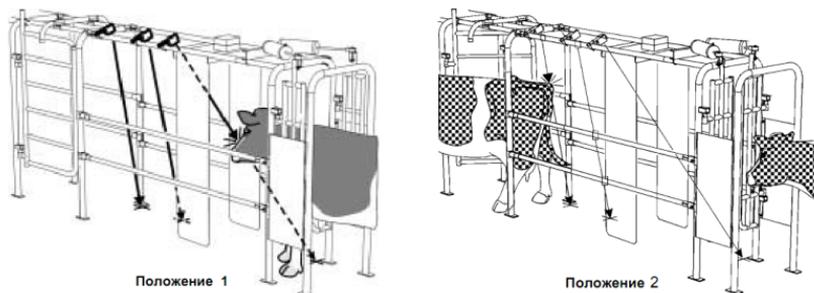
### *Автоматическое управление (AUTO) (рис. 2.4а)*

Когда переключатель ворот находится в положении автоматического режима (AUTO), который является обычным способом управления, отсекающие ворота автоматически управляются процессором системы ALPRO.

### *Ручное управление (MAN) (рис. 2.4в)*

При помощи переключателя ворот вы можете перейти на ручное управление секторными воротами, если потребуется (рис. 2.5):

- поверните переключатель в положение MAN – сортировочные ворота откроются, выходной проход заблокируется и откроется выход через сортировочный проход (в помещение для ухода). Одновременно двухстворчатые распахивающиеся ворота закроют вход в отсекающие ворота; эта операция выполняется, когда корова находится в распахивающихся двухстворчатых воротах (положение 1) (рис. 2.5);



**Рисунок 2.5 – Для ручного управления секторными воротами**

- поверните переключатель в положение OFF (рис. 2.4б) – сортировочные ворота закроются, это означает блокировку сортировочного выхода и открытие выхода через главный выходной проход; эта операция выполняется, когда корова наполовину прошла сортировочные ворота (положение 2) (рис. 2.5).

### **Обслуживание**

#### **Ежедневное обслуживание**

##### *Чистка*

После каждого доения коров мойте проход с водой и чистите его.

При использовании воды под большим давлением для мойки выходного прохода из зала обратите внимание на возможные специаль-

ные указания, которые могут относиться к электрическому/электронному оборудованию, установленному в секторных воротах.

### **Ежемесячное обслуживание**

#### *Общие указания*

Проверьте все элементы секторных ворот на целостность винтовых соединений. Подтяните, если это необходимо. ***Проведите такую проверку после первого месяца эксплуатации установки!***

Почистите прибор опознавания, антенные полотна и переключатель ворот снаружи.

#### *Ворота*

Проверьте ворота на целостность сварных соединений.

Проверьте, что переключатели ворот работают правильно.

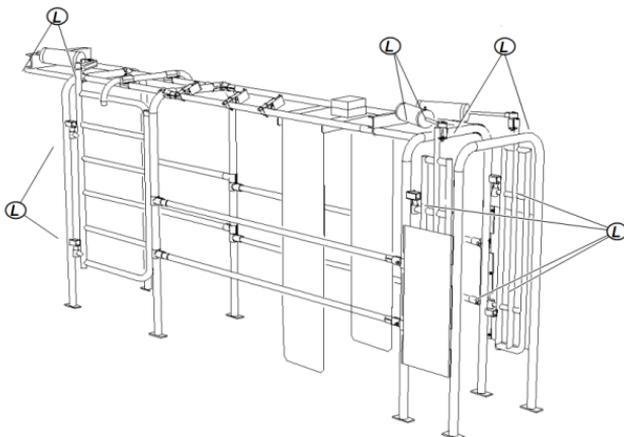
Проверьте правильность функционирования ворот.

Проверьте нормальную работу каждого цилиндра, а также что цилиндры двухстворчатых распахивающихся ворот двигаются вместе. Проверьте каждый цилиндр на повреждения или утечки воздуха.

Проведите чистку каждого цилиндра, используя горячую воду и мягкое моющее средство (во втянутом состоянии). Вытяните шток поршня, протрите его сухой тряпкой. Закройте шток по наружному диаметру густой силиконовой смазкой.

#### *Смазка густой смазкой / жидким маслом*

Смажьте жидким маслом все шарнирные и передаточные соединения (L) на двухстворчатых распахивающихся и сортировочных воротах (рис. 2.6).



**Рисунок 2.6 – Смазка узлов отсекающих и двухстворчатых ворот**

### *Система вакуумной подачи*

Проверьте все вакуумные трубки и соединения на повреждения или утечки.

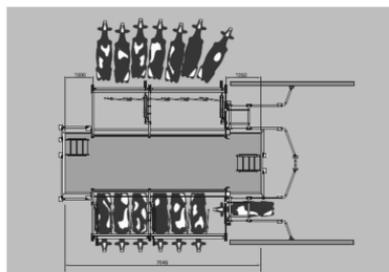
Проверьте вакуумный клапан/усилитель в сборе на утечки.

Проверьте вакуумное давление основной линии от вакуумного насоса.

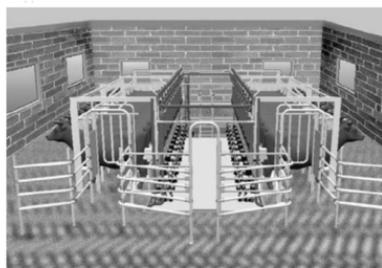
## **2.2. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ P2100 (DELAVAL)**

### **2.2.1. Описание**

Доильный зал с параллельными стойлами P2100 компании DeLaval (рис. 2.7) обеспечивает высокую пропускную способность, быструю смену групп животных (рис. 2.8 и 2.9), даёт возможность снизить затраты на капитальное строительство благодаря компактному расположению доильных мест. Конструкция стойл P2100 позволяет сократить время, затрачиваемое коровами на вход в доильный зал, а компактное расположение животных уменьшает время, необходимое для их обслуживания.



а)



б)

**Рисунок 2.7 – Доильный зал P2100:**

а – вид сверху; б – вид сбоку.

Шейные упоры занимают в пространстве три положения в зависимости от фазы работы доильного зала:

- во время входа коров упоры чуть отклонены от вертикального положения, оставляя больше места для животных, выполняющих поворот;



*Рисунок 2.8 – Естественное положение во время доения*



*Рисунок 2.9 – Быстрый выход из доильного зала*

- во время доения с помощью шейных упоров коровы аккуратно подвигаются в сторону защитного экрана (индексируются). Это обеспечивает вывод навоза из зоны доения по подхвостовому лотку. Корова стоит ближе к оператору, поэтому не нужно тянуться к вымени для работы с животным. Зафиксированная с двух сторон корова ведёт себя более спокойно и не имеет возможности лягнуть или сбросить подвесную часть. Тем самым повышается уровень безопасности как оператора, так и коровы;

- после окончания доения шейные упоры поднимаются вверх, открывая коровам выход из доильного зала. При этом коровам нет необходимости менять положение головы благодаря эргономичной конструкции шейных упоров.

Устройство автоматического снятия подвесной части MP400 (рис. 2.10) компании DeLaval заключено в защитный корпус из алюминия, в котором на заводе-изготовителе уже установлены и настроены основные компоненты. Защитный корпус позволяет содержать компоненты в чистоте, снижает уровень шума во время работы, упрощает уборку доильного зала по окончании доения, экономя тем самым воду и электроэнергию. Также MP400 имеет возможность стимуляции вымени по потоку молока и индивидуальной настройки параметров пульсации. В качестве устройства контроля потока молока могут выступать датчики Fi2, индикаторы потока Fi5 или одобренные ICAR счётчики молока MM25 компании DeLaval.

Контроллер доильного места MP510 компании DeLaval позволяет реализовать основные функции, связанные с доением коров, и получать текущую информацию о потоке молока, надое и времени доения. В качестве дополнения он позволяет с доильного места иници-

ровать отсечение коров на выходе из доильного зала. Контроллер MP610 компании DeLaval позволяет, сверх того, получать и заносить информацию в базу данных ALPRO®. Оба контроллера обрабатывают сигналы датчиков потока и счётчиков молока и позволяют устанавливать параметры пульсации либо через систему управления стадом ALPRO®, либо индивидуально.



*Рисунок 2.10 – Устройство автоматического снятия подвесной части MP400*

Для точной регистрации величины надоев в доильный зал P2100 могут быть установлены счётчики молока MM15 или MM25. Счётчик MM15 осуществляет измерение путём взвешивания порций молока, прост в калибровке и хорошо зарекомендовал себя в европейских странах и на территории России.

Счётчик MM25 выводит информацию на встроенный цифровой дисплей, который хорошо просматривается даже в случае установки счётчика в нижнем шкафу доильного зала P2100. Компактный счётчик не содержит механически подвижных деталей, его отличает высокая надёжность и точность измерения.

Техническая характеристика доильного зала P2100 приведена в таблице 2.3.

**Таблица 2.3 – Техническая характеристика доильного зала  
P2100**

Наименование	Величина
Количество мест, шт.	в ряду от 3 до 16 в два ряда от 3 до 28
Ширина стойла, м	0,7
Размер стойловых групп, коровы	3 или 4
Крепление навесных элементов	на болтах
Материал стойл	оцинкованная сталь
Эксплуатация	до 12 ч в день в режиме доения

Уровни давления сжатого воздуха на входные ворота, выход и поджим коров регулируются отдельно.

Выход стороны: коровы, стоящие на одной стороне, выходят одновременно. Индексация стороны: коровы, стоящие на одной стороне, одновременно двигаются к оператору.

Нержавеющий защитный экран из листа толщиной 3 мм с широким каналом и защитой от лягания.

Окантовка доильной ямы из оцинкованного листа толщиной 3 мм.

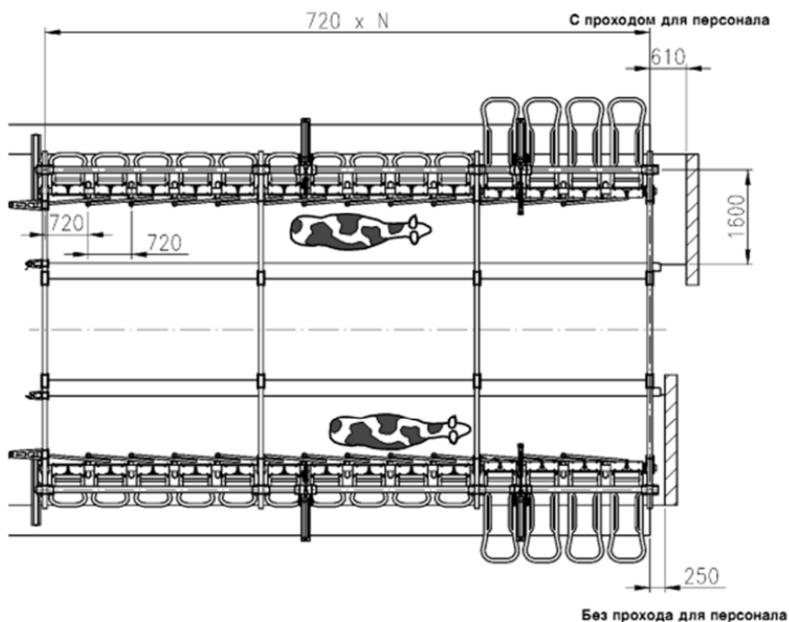
## **2.3. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ GLOBAL 90i (GEA)**

### **2.3.1. Описание**

Индустриальный зал с повышенной производительностью Global 90i рассчитан для средних или больших поголовий животных. Эффективность работы данного зала характеризуется его высокой прочностью и надежностью для персонала и животных. Global 90i имеет компактную конструкцию и поэтому может быть смонтирован на ограниченном пространстве (рис. 2.11). При этом для коров любой породы предлагается большая площадь на доильном месте, а для дояров это означает короткие переходы при любом размере доильного зала. Global 90i может иметь размеры от 2×8 до 2×50 доильных мест, также в одностороннем исполнении – для любого размера поголовья с учетом роста стада.

Когда корова встает на доильное место, активные выходные ворота благодаря собственному весу воздействуют на холку коровы и мягко прижимают ее к доильной яме. Благодаря этому коровы встают в идеальную позицию для доения и открывают доярке оптимальный

доступ к вымени. В таблице 2.4 приведены возможные неисправности доильного зала и способы их устранения.



**Рисунок 2.11 – Доильный зал Global 90i**

**Таблица 2.4 – Возможные неисправности  
и способы их устранения**

Неисправность 1	Причина 2	Способ устранения 3
Выходные ворота и/или входные ворота не реагируют на нажатие кнопки.	Поврежден воздушный шланг	Заменить поврежденные воздушные шланги
	Неправильно подсоединены воздушные шланги	Исправить соединения
	Нет сжатого воздуха	Проверить компрессор
Выходные ворота двигаются слишком медленно или слишком быстро	Давление воздуха слишком высокое или слишком низкое	Отрегулировать давление воздуха (7,5–9 атм). Выходные ворота должны открываться / закрываться в течение 8 с
	Недостаточная подача воздуха из-за малого сечения	Использовать шланги большего диаметра
	Недостаточная подача воздуха из-за неисправных или перегнутых шлангов	Заменить неисправные шланги. Устранить перегибы шлангов
	Дефект уплотнений пневматического цилиндра	Заменить головку цилиндра / заменить уплотнения. Выполнять замену имеет право только специалист фирмы GEA
	Неправильно настроен дроссель на пневматическом цилиндре выходных ворот	Правильно настроить дроссель. Выходные ворота должны открываться / закрываться в течение 8 с

1	2	3
Посторонние звуки при подъеме и опускании выходных ворот	Подшипники вала недостаточно смазаны	Смазать подшипники
	Заклинило ось поворота	Затянуть резьбовые соединения подшипника только вручную

### 2.3.2. Обслуживание

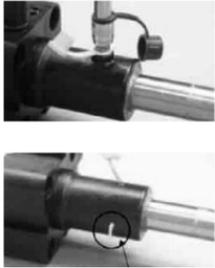
Регулярно проверять электрическое оборудование:

- зажать ослабленные соединения;
- заменять повреждённые провода и кабели;
- неиспользуемые кабельные разъемы следует закрыть заглушками.

Доильное оборудование необходимо всегда подстраивать под текущие характеристики стада (производительность молока, форма вымени и т. д.). Осмотр и ремонтно-профилактические мероприятия приведены в таблице 2.5.

**Таблица 2.5 – Осмотр и ремонтно-профилактические мероприятия**

Интервал	Наименование	Действие (кем выполняется)
1	2	3
Ежедневно	Установка компрессорная	Проверить фильтр предварительной очистки и регулятор фильтра на наличие собравшейся воды, в случае необходимости опорожнить (потребитель)
		Проверить уровень масла в масленке сжатого воздуха, в случае необходимости доливать (потребитель)

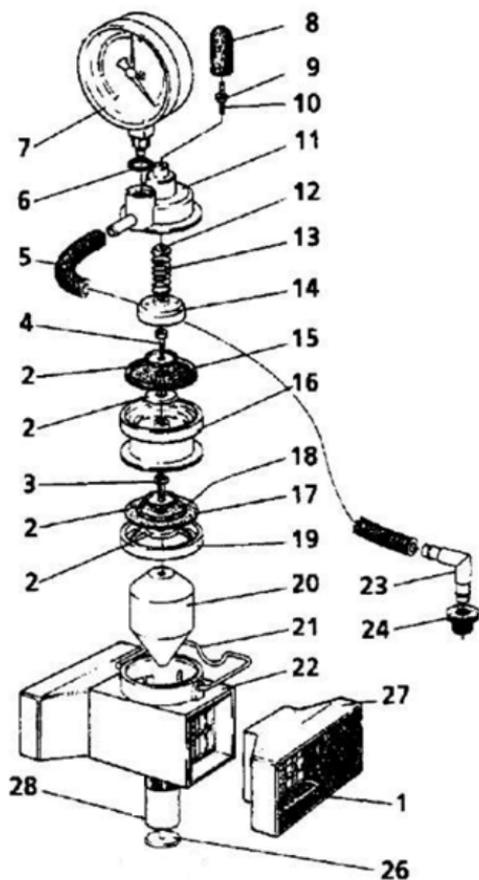
1	2	3
Ежемесячно	Тросовый разрывной выключатель останова	Контроль работы (потребитель)
 <p><b>Рисунок 2.12 – Смазка тягового цилиндра</b></p>	Цилиндр тяговый. Смазка консистентная (400g)	Проверить наличие масляной пленки на штоках поршня (рис. 2.12). При необходимости добавить смазку, пока она не покажется из вытяжного вентиляционного отверстия (потребитель)
<p>Ежегодно</p>  <p><b>Рисунок 2.13 – Смазка подшипников выходных ворот</b></p>	Контрольно-измерительный блок. Фильтр Подшипник выходных ворот. Смазка консистентная	Восстанавливать/заменять (потребитель)  Дополнительно смазать подшипник (рис. 2.13) (потребитель)
50 ч работы	Все крепежные болты	Проверять на прочность посадки (потребитель)

### 2.3.3. Вакуумный регулятор VACUREX

#### Описание

Вакуумный регулятор VACUREX предназначен для регулирования технологического вакуума в доильных установках (рис. 2.14).

Техническая характеристика вакуумного регулятора VACUREX приведена в табл. 2.6.



**Рисунок 2.14 – Вакуумный регулятор VACUREX:**

- 1 – фильтр воздушный; 2 – шайба зажимная; 3 – винт с цилиндрической полукруглой головкой; 4 – винт клапана; 5 – шланг вакуумный; 6 – кольцо уплотнительное; 7 – вакуумметр; 8 – крышка; 9 – гайка шестигранная; 10 – штифт резьбовой; 11 – крышка клапана; 12 – крышка пружинная; 13 – пружина сжатия; 14 – крышка клапана; 15 – мембрана; 16 – фланец промежуточный; 17 – мембрана; 18 – шайба форсунки; 19 – кольцо промежуточное; 20 – шток клапана; 21 – скоба зажимная; 22 – нижняя часть корпуса; 23 – угловой соединительный патрубок для шланга; 24 – сальник; 26 – амортизатор; 27 – корпус фильтра; 28 – патрубок (глушитель).

**Таблица 2.6 – Техническая характеристика**

Тип	Максимальный расход воздуха (л/мин)			Уровень звукового давления, дБ*
	35 кПа	50 кПа	60 кПа	
Vacurex	1200	1200	1000	75

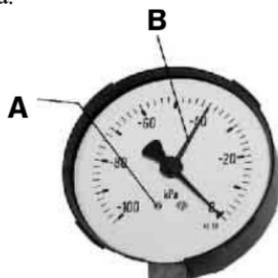
\*Уровень звукового давления, измеренный на расстоянии 1 м от закрытых трубопроводов при максимальном расходе воздуха.

### **Эксплуатация**

#### **Регулировка вакуумметра**

Настройка величины вакуума зависит от степени раздоенности молочного стада и потерь при транспортировке молока. В таблице 1.29 (с. 85) приведены рекомендуемые значения вакуума при доении коров.

Красный маркер-указатель В должен быть установлен в положение, которое обеспечивает подходящий для данного стада рабочий вакуум (рис. 2.15). В рабочем положении обе стрелки стоят друг над другом. Благодаря этому можно легко определить возможные отклонения от рабочего вакуума.



**Рисунок 2.15 – Регулировка вакуумметра:**

А – регулировочный винт; В – маркер-указатель.

Снять предохранительную шайбу. С помощью устройства коррекции, которое управляется со стороны циферблата, и второго эталонного вакуумметра отрегулировать данный вакуумметр при работающем вакуумном насосе на требуемый рабочий вакуум (рис. 2.16).

#### **Регулировка рабочего вакуума**

Совместить черную стрелку и красный маркер до их совпадения на требуемой шкале (рис. 2.17).



**Рисунок 2.16 – Регулировка вакуумметра**



**Рисунок 2.17 – Регулировка рабочего вакуума**

Основные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.7.

**Таблица 2.7 – Неисправности и способы их устранения**

Поиск неисправностей		
Неисправность	Причина	Способ устранения
Уровень вакуума повышается	Пропускает вакуумный шланг (5)	Заменить вакуумный шланг
	Мембрана (15) и/или (17) негерметична	Заменить дефектную мембрану
	Загрязнен воздушный фильтр	Заменить воздушный фильтр
Уровень вакуума снижается	Винт клапана (4) загрязнен	Очистить винт клапана
	Усталость пружины (13)	Подкорректировать номинальное значение вакуума
Уровень вакуума выше нормы	Не подсоединен вакуумный шланг	Подсоединить вакуумный шланг
	Мембрана (15) и/или (17) негерметична	Заменить дефектную мембрану

## ***Техническое обслуживание***

### ***Клапан-регулятор вакуума***

Клапаны необходимо ежемесячно разбирать и чистить.

Для этого зажимную скобу клапана подать, надавить и удерживать в этом положении (рис. 2.18).



***Рисунок 2.18***

При снятии крышки клапана необходимо учитывать напряженное состояние пружины, поэтому вынимать с осторожностью (рис. 2.19).



***Рисунок 2.19***

Загрязненные части протереть тряпкой (рис. 2.20).

Форсуночные отверстия в крышках клапанов, в винтах клапанов и боковое вентиляционное отверстие в случае загрязнения прочистить тонкой иглой.



***Рисунок 2.20***

Загрязненные фильтры промыть в мыльном растворе и в сухом состоянии установить на место (рис. 2.21).



***Рисунок 2.21***

### 2.3.4. Молочный коллектор Classic 300

#### Описание

Молочные коллекторы Classic 300 могут применяться в доильных залах всех типов (рис. 2.22). Они позволяют оптимально расположить доильные стаканы при различных расстояниях между сосками.

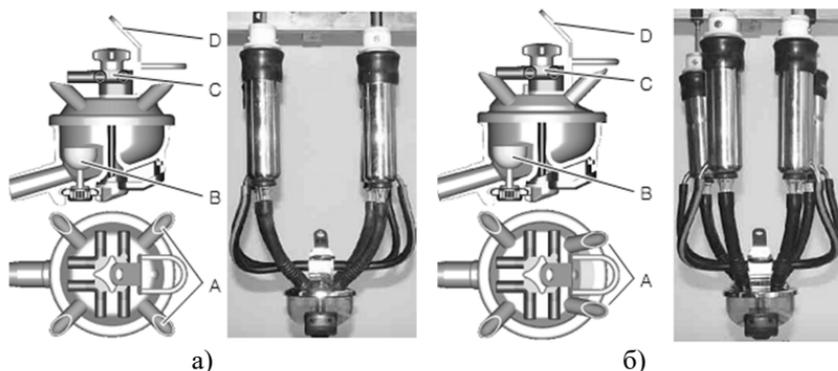


Рисунок 2.22 – Молочные коллекторы Classic:

а – Classic 300; б – Classic 300 E

Варианты коллекторов доильного аппарата различаются по следующим характеристикам (табл. 2.8), позиции А, В, С, D указаны в рисунке 2.22.

Таблица 2.8 – Варианты коллекторов доильного аппарата

А	Исполнение: – стандарт – 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	Подвеска: – со снятием (проушина для снятия) – без снятия (кронштейн крепления)	
---	---	--

### Эксплуатация

*Перед каждым пуском осуществлять следующие виды контроля*

- Проверить оборудование на наличие видимых повреждений; сразу же устранить обнаруженные недостатки (учитывать необходимую квалификацию персонала) или сообщить дилеру – оборудование должно эксплуатироваться только в безупречном состоянии.

- Проверить крестообразную гайку на прочность посадки (рис. 2.23).



**Рисунок 2.23 – Проверка гайки на прочность посадки**

*После включения:*

- После включения доильной установки проверить рабочий вакуум в зоне доения на вакуумметре.

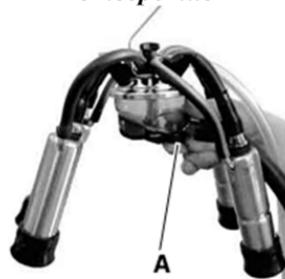
- Проверить, проходит ли воздух свободно через впускное отверстие (рис. 2.24).

- Проверить герметичность коллектора доильного аппарата.



**Рисунок 2.24 – Проверка прохождения воздуха через отверстие**

- Взять молочный коллектор за выпускной патрубок. Поднять указательным пальцем клапан (А), чтобы подвести вакуум к доильным стаканам (рис. 2.25). Необходимо удерживать клапан во время всего процесса надевания доильных стаканов.



**Рисунок 2.25 – Правильное держание**

- При надевании доильных стаканов короткий молочный шланг нужно перегнуть так, чтобы в местах перегиба (В) обеспечивалось перекрытие вакуума (рис. 2.26).



***Рисунок 2.26 – Надевание доильных стаканов***

- При подведении доильного стакана к соску сначала открывают нижнее место перегиба (С) (рис. 2.27). Как только сосок коснется головки сосковой резины, откроется верхнее место перегиба. Вследствие чего можно выполнять надевание стаканов без больших колебаний вакуума.



***Рисунок 2.27 – Надевание доильных стаканов***

- Перед снятием доильного аппарата с вымени козьеи формы необходимо дополнительно наклонить молочный коллектор в сторону выпуска молока, чтобы слить оставшееся молоко из коллектора доильного аппарата.

- При снятии доильного аппарата вручную клапан закрывается. Это приводит к прерыванию подачи вакуума. Через несколько секунд вакуум падает за счет притока воздуха через сопло в коллекторе, так что доильный аппарат можно снять с вымени бережно и без колебаний вакуума. Рекомендуемые значения вакуума при доении коров в зависимости от расположения молокопровода и счетчика молока приведены в таблице 2.9.

**Таблица 2.9 – Рекомендуемые значения вакуума при доении коров**

Доильный аппарат	Доильная установка					
	Расположение молокопровода			Расположение счетчика молока		Установка для доения в ведро
	высоко	средневысоко*	низко	высоко	низко	
Classic 300/300 E	45 кПа	43 кПа	40 кПа	43 кПа	40 кПа	41 кПа

\* до 1,5 м над поверхностью стойла животных.

### Техническое обслуживание

Интервал и перечень выполняемых работ при техническом обслуживании молочного коллектора представлены в таблице 2.10.

**Таблица 2.10 – Техническое обслуживание молочного коллектора**

Интервал	Наименование	Действие
Перед каждой дойкой	Крестообразная гайка	Проверить на прочность посадки
Во время доения	Молочный коллектор	Проверить на герметичность
	Отверстие для впуска воздуха	Проверить на свободное прохождение, в случае необходимости прочистить
После каждой дойки	Молочный коллектор	Промыть
<i>После 1500 ч работы (рис. 2.28)</i>		
<p><b>Рисунок 2.28 – Обслуживание коллектора</b></p>	Кольцо уплотнительное (60)	Восстанавливать/заменять (сервисная служба)
	Кольцо уплотнительное (70)	Восстанавливать/заменять (сервисная служба)
	Запорный клапан с блокировкой (80)	Восстанавливать/заменять (сервисная служба)
	Фиксатор расстояния с блокировкой (90)	Восстанавливать/заменять (сервисная служба)

Отверстие для впуска воздуха регулярно проверять на свободное прохождение с помощью форсуночной иглы (рис. 2.29).



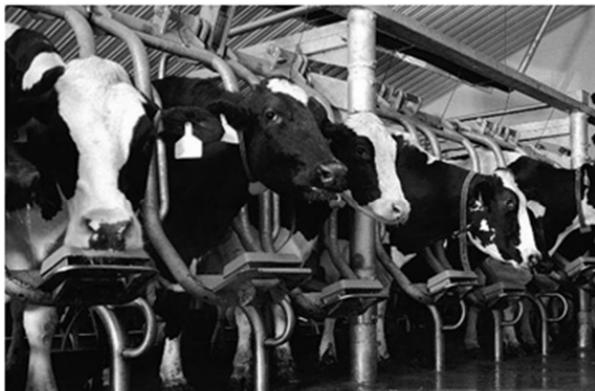
*Рисунок 2.29 – Проверка отверстия для впуска воздуха*

Замена запасных частей после 1500 ч работы производится сервисной службой.

## **2.4. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ MAGNUM 90i (GEA)**

### **2.4.1. Описание**

Доильный зал типа «Параллель» (Side-by-Side) серии Magnum 90i удовлетворяет требованиям предприятий с круглосуточным доением. Необходимый для этого запас прочности и функциональную надежность имеет конструкция Magnum 90i (рис. 2.30). Широкая зона для входа и выходные ворота, управляемые собственной силой тяжести, позволяют осуществлять быструю смену животных и максимизируют пропускную способность. Благодаря выходным воротам коровы всегда стоят в хорошей позиции для доения, что гарантирует дояру оптимальный доступ к вымени.



*Рисунок 2.30 – Доильный зал Magnum 90i*

Каждый сегмент выходной решетки может открываться независимо от остальных, что позволяет осуществлять селекцию отдельных животных из стада.

#### **2.4.2. Автомат промывки SineTherm**

Автомат промывки SineTherm предназначен для полностью автоматической и гигиенической промывки и дезинфекции доильных установок, представляет собой полный автомат с управлением по времени.

Процесс промывки делится на предварительную и основную промывки и ополаскивание.

– Предварительная промывка предназначена для удаления всех растворимых остатков молока из доильной установки. Вода для предварительной промывки только один раз пропускается через установку, после чего сливается в канализацию.

– Основная промывка представляет собой комбинированный процесс, в котором установка промывается и дезинфицируется.

– Ополаскивание предназначено для удаления остатков моющих средств из установки.

Автомат промывки SineTherm выпускается в двух исполнениях «А» или «Е». Для промывки трубопроводных доильных установок в коровниках с привязным содержанием потребуется дополнительный комплект деталей «клапана губки».

Техническая характеристика автомата промывки SineTherm приведена в таблице 2.11.

***Таблица 2.11 – Техническая характеристика***

Наименование	Величина
Размеры (Ш×В×Г), мм	390×260×167 (без дозирующего устройства)
Вес, кг	
SineTherm А	6,0
SineTherm Е	5,2
Выход трубопровода промывки Ø, мм	50
Электрическая мощность, Вт	50
Напряжение питания, В	230±10% / 50 Гц
Устройство защиты, А	16

## **Эксплуатация**

### **Этапы промывки**

#### *1) Предварительная промывка*

Предварительная промывка предназначена для удаления всех растворимых остатков молока из доильной установки. Вода для предварительной промывки только один раз пропускается через установку, после чего сливается в канализацию.

Как правило, предварительная промывка выполняется холодной водой. В качестве альтернативы предварительную промывку можно выполнить смешанной или горячей водой.

На дисплее показывается фаза промывки 1. 

*1) Дополнительная предварительная промывка (второе наполнение резервуара горячей водой)*

После предварительной промывки есть возможность ещё раз выполнить процесс предварительной промывки только с *горячей водой*. Это соответствует процессу «Подогрев».

На дисплее показывается фаза промывки 1. 

Левый символ подчёркивания указывает, что опция «Дополнительная предварительная промывка» для разогрева оборудования включена.

#### *2) Основная промывка*

Основная промывка представляет собой комбинированный процесс, в котором установка промывается и дезинфицируется.

На дисплее показывается фаза промывки 2. 

Если опция предварительного подогрева ( $t_3 > 0$ ) включена, левый символ подчёркивания указывает, что время циркуляции ( $t_2$ ) ещё не запущено. 

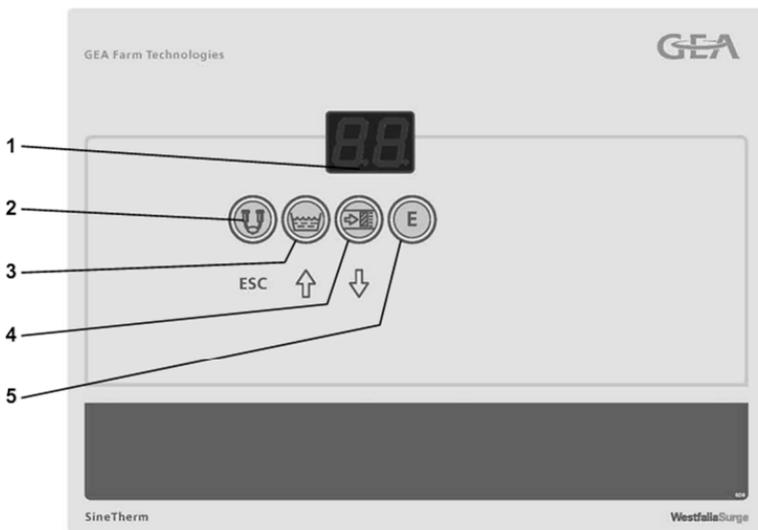
#### *3) Ополаскивание*

Ополаскивание предназначено для удаления остатков моющих средств из установки.

На дисплее показывается фаза промывки 3. 

### **Описание органов управления**

- Управление выполняется с пульта управления, расположенного спереди.
- Режимы и функции отображаются на дисплее (рис. 2.31).



**Рисунок 2.31 – Пульт управления:**

1 – двухпозиционный сегментный индикатор; 2 – дойка (Esc в режиме программирования); 3 – промывка (вверх в режиме программирования); 4 – губка (вниз в режиме программирования); 5 – Enter (подтверждение сообщения об ошибке). В режиме программирования: выбор параметра, передача значений).

#### *Клавиша Дойка*

При нажатии на клавишу Дойка запускается режим дойки. При повторном нажатии управление снова переходит в ждущий режим (Standby).

В режиме программирования эта клавиша действует как клавиша Esc для отмены изменений (без сохранения).

#### *Клавиша Промывка*

При нажатии клавиши Промывка вызывается режим промывки. Фазы предварительной промывки, основной промывки и ополаскивания можно выбирать последовательно.

Текущий режим промывки можно прервать нажатием клавиши Промывка.

В режиме программирования эта клавиша действует как клавиша перемещения вниз по меню или для увеличения значений параметров.

### Клавиша Губка

#### Примечание!

**Клапан губки применяется только в молокопроводах, т. е. в коровниках с привязным содержанием.**

При нажатии на клавишу Губка в режиме дойки в трубопровод подается очиститель молочных труб (губка), который удаляет остатки молока и воды из доильной установки в коровнике с привязным содержанием.

В режиме программирования эта клавиша действует как клавиша перемещения вниз по меню или для уменьшения значений параметров.

### Клавиша Enter

Во время работы (в режимах доения и промывки), а также остановки можно при помощи клавиши Enter запросить данные о версии программы или при длительном нажатии – температуру в обратном контуре.

При помощи клавиши Enter подтверждается возможное сообщение об ошибке. В режиме программирования с помощью клавиши Enter выбирается какой-либо параметр. После изменения новое значение передается нажатием клавиши Enter.

### Управление автоматом промывки

Работа функций вызывается с помощью клавиш и переключателя на пульте управления.

#### Ждущий режим (Standby)

В ждущем режиме показывается только десятичная точка. 

Все действующие функции выключены.

В таблице 2.12 показаны функции, которые можно применить в ждущем режиме.

**Таблица 2.12 – Функции в режиме Standby**

Функции в режиме Standby	Кнопка	Дисплей
1	2	3
Запрос программной версии – Для опроса версии программы нажать клавишу Enter. (Версия программы показывается в формате XX.xx. Сначала на длительность 1 с разряд перед запятой, а затем на 1 с разряд после запятой. После этого снова возвращается в индикацию режима). (Пример: 1.16)		

1	2	3
<p>Запрос температуры в обратном контуре – Для запроса температуры в обратном контуре нажать клавишу Enter на время как минимум 1 с (в течение 3 с будет показана максимальная температура в обратном контуре за последние 60 с циркуляционной промывки. Затем индикация снова сменится на индикацию состояния). (Пример: 45 градусов Цельсия)</p>	 > 1 с	 через 3 с 
<p>Переключение в режим дойки – Нажать клавишу Дойка (Переход в режим Дойка)</p>		
<p>Переключение в режим Промывка – Нажать клавишу Промывка (Переход в режим Промывка)</p>		
<p>Переключение в режим программирования – Нажать клавиши Промывка и Губка как минимум на 3 с. (Переход в режим программирования)</p>	 одновременно > 3 с	

### Рабочий режим ДОЕНИЕ

#### Примечание!

Для снижения уровня содержания бактерий в доильной установке непосредственно перед дойкой необходимо выполнить дополнительное ополаскивание.

- Перед началом дойки проверить, безошибочно ли был выполнен процесс промывки.
- Проверить, пуст ли молокоприемный узел (при необходимости произвести откачку, нажав клавишу включения двигателя).
- Подготовить молокоприемный узел к дойке:
  - зажать зажимы шлангов;
  - открыть дисковый клапан;
  - повернуть входной раструб.
- Снять все дренажные клапаны с напорного трубопровода и вставить задвижку.
- Подсоединить напорный молокопровод к танку (обратить внимание на удаление воды из шланга!), вложить фильтр молока.

• В линейных доильных установках (молокопроводах) в коровниках с привязным содержанием животных запустить в трубопровод промывки увлажненный, чистый и продезинфицированный очиститель молочных труб. *В случае эксплуатации автомата промывки в доильном зале или доильной карусели эта операция отпадает.*

### **Запуск процесса доения**

- Запустить процесс нажатием клавиши Дойка. 
- В режиме работы Дойка на дисплее показывается символический доильный аппарат. 

Вакуумный насос включается автоматически.

- Снять доильный аппарат с приемной чаши и привести в положение дойки.
- Отсоединить линию промывки от доильной карусели и положить на концевой выключатель промывки «Управление карусели» (только в доильной карусели).

### **Окончание процесса доения**

В линейных доильных установках (молокопроводах) в коровниках с привязным содержанием животных перед окончанием дойки в трубопровод промывки запускается очиститель молочных труб (губка) (отпадает в доильных залах и доильных каруселях).

- Нажатием клавиши Губка  включается клапан губки и вслед за очистителем подается воздух. Губка движется к молокоприемному узлу. Клавишу держать нажатой, пока губка не попадет в молокоприемный узел.

- Нажав на клавишу Дойка, завершить процесс дойки. 
- Вакуумный насос отключается, а управление переходит в ждущий режим Standby. 

- Снять чулок молочного фильтра с корпуса напорного фильтра и достать очиститель молочных труб из молокоприемного узла.

## **Рабочий режим ПРОМЫВКА**

### **Подготовка промывки**

Перед промывкой нужно выполнить в доильной установке все необходимые подготовительные мероприятия.

- Открыть краны подачи воды.
- К началу промывки удалить молоко из напорного молокопровода и снять фильтр молока.

- Подсоединить напорный молокопровод к автомату промывки.
- Перевести молокоприемный узел в положение промывки:
  - открыть зажимы шлангов;
  - закрыть дисковый клапан;
  - повернуть входной раструб.
- Вставить все автоматические дренажные клапаны.
- Доильные аппараты ополоснуть снаружи и установить в положение промывки.

### **Предупреждение!**

***Вследствие утечки жидкости возникает опасность обваривания и скольжения!*** Проверить герметичность установки в районе изгиба соединений напорного трубопровода.

- Дозирование моющего средства в резервуар моющего средства:
  - вручную с помощью ручного дозирующего насоса;
  - автоматически с помощью дозирующего устройства.

### **Предупреждение!**

***Опасность образования хлорного газа!*** Во время дозирования не допускать замену моющих средств. При смешивании возникает опасность образования хлорного газа!

***Опасность отравления хлорным газом!*** При смешивании хлоросодержащих щелочных моющих средств с кислотными может образоваться ядовитый хлорный газ. Ни в коем случае не смешивать разные моющие средства друг с другом. Соблюдать указания изготовителя моющего средства.

- В линейных доильных установках в коровниках с привязным содержанием животных запустить в трубопровод промывки увлажненный, чистый и продезинфицированный очиститель молочных труб. *В случае эксплуатации автомата промывки в доильном зале или доильной карусели эта операция отпадает.*

### **Внимание!**

***Избегать вдыхания образующихся паров!***

### **Пуск промывки**

Операция	Клавиша	Дисплей
● Запустить процесс промывки с помощью клавиши Промывка. На дисплее на 3 с появится индикация фазы промывки		

<ul style="list-style-type: none"> <li>В течение этого времени можно изменить фазу промывки повторным нажатием клавиши Промывка</li> </ul>		
--	---	--

После каждого нажатия клавиши Промывка индикация фазы промывки мигает в течение 3 с. Индикацию можно изменить следующим образом:



- 1 – Предварительная промывка (основная промывка и ополаскивание в заключение будут выполнены).
- 2 – Основная промывка (ополаскивание также будет после этого выполнено).
- 3 – Ополаскивание (после него нет фаз промывки).

В режиме промывки на дисплее показывается текущая фаза промывки.

Объем воды для фаз промывки автоматически подается в резервуар воды с помощью регулятора уровня. При этом уровень воды регистрируется напорным резервуаром, смонтированным на нужной высоте, после чего клапан чистой воды закрывается

В таблице 2.13 показаны функции, которые можно применить в режиме промывки.

**Таблица 2.13 – Функции в режиме промывки**

Функции в режиме промывки	Кнопка	Дисплей
1	2	3
Запрос программной версии <ul style="list-style-type: none"> <li>Для опроса версии программы нажать клавишу Enter. (Версия программы показывается в формате XX.xx. Сначала на длительность 1 с разряд перед запятой, а затем на 1 с разряд после запятой. После этого снова возвращается в индикацию режима).</li> </ul> (Пример: 1.16)		<p>1. через 1 с 16. через 1 с .</p>

1	2	3
<p>Запрос температуры в обратном контуре</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Для запроса температуры в обратном контуре нажать кнопку Enter на время как минимум 1 с. (Во время предварительной и основной промывки длительно показывается текущая температура в обратном контуре, пока снова не будет нажата клавиша Enter или не начнется следующая фаза промывки. Затем будет показана текущая фаза промывки. Во время ополаскивания в течение 3 с будет показана максимальная температура в обратном контуре за последние 60 с циркуляционной промывки.) (Пример: 8 °C)</li> </ul>	 > 1 с.	
<p>Переключение в ждущий режим (прерывание промывки)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Нажать клавишу Промывка (Переход в режим Standby)</li> </ul>		

### Окончание промывки

В конце правильно выполненного процесса промывка завершается автоматически.

### Примечание!

Процесс промывки можно также прервать раньше времени вручную, нажав клавишу Промывка. 

Все активные элементы отключаются, и управление переходит в ждущий режим. 

### Действия при прерывании промывки

Прерывание процесса промывки может быть вызвано вручную или в результате ошибки.

### Примечание!

В случае сообщения об ошибке необходимо перед дальнейшими действиями определить причины и подтвердить сообщение об ошибке.

### ...если в дальнейшем требуется продолжить промывку:

После обрыва процесса промывки можно, как описано в «Пуске промывки», выбрать другой процесс промывки.

Операция	Клавиша	Дисплей
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Запустить процесс промывки с помощью клавиши Промывка. Из ждущего режима перейти прямо к мигающей индикации фазы промывки, в которой произошло прерывание. (В данном примере: основная промывка.)</li> </ul>		
<p><b>Примечание!</b> Если необходимо продолжить промывку в другой фазе, чем та, которая была прервана, то с помощью клавиши Промывка выбрать требуемую фазу. Через 3 с начнется выбранный процесс промывки</p>		

**...если в дальнейшем требуется доить:**

После прерывания процесса промывки сразу запустить режим дойки невозможно. Для удаления возможных остатков моющего средства в установке рекомендуется ополаскивание до чистой воды.

Операция	Клавиша	Дисплей
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажатием клавиши Дойка в режиме промывки вызывается ополаскивание до чистой воды. На дисплее мигает индикация фазы промывки (без ограничения по времени)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● После нажатия клавиши Промывки запускается ополаскивание до чистой воды. На дисплее показывается фаза промывки 9</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● По завершении ополаскивания до чистой воды режим промывки автоматически заканчивается. Все активные элементы отключаются, и управление переходит в ждущий режим</li> </ul>		

Доильную установку теперь можно готовить к дойке, после чего запускать процесс дойки.

**Примечание!**

Нажатием клавиши Промывка можно раньше времени прервать процесс ополаскивания до чистой воды и перейти в ждущий режим. После этого также допускается дойка.

### **Внимание!**

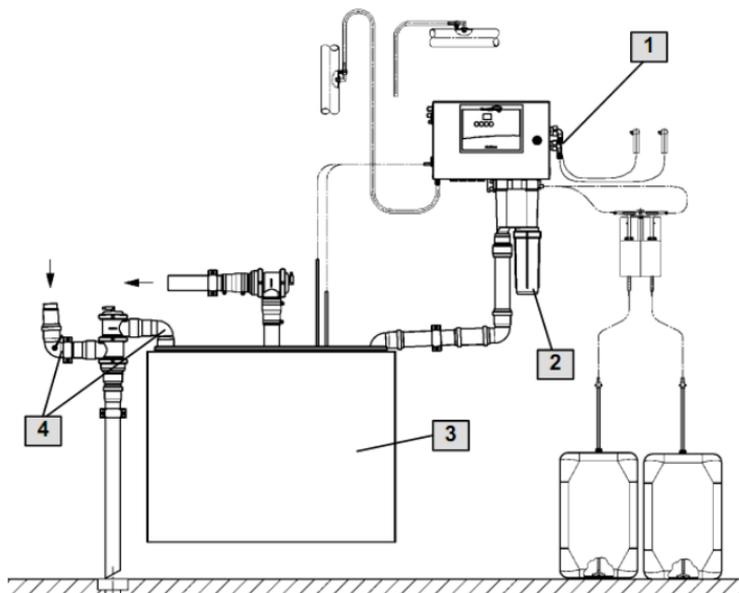
В установке может остаться вода! Убедитесь, что в молоко не попадет промывочная вода!

### **Техническое обслуживание**

На рисунке 2.32 показаны основные узлы автомата промывки SineTherm.

Для исправной работы автомата промывки SineTherm необходимо производить следующие операции:

- Клапан воды: регулярно производить чистку грязевых сит в клапанах воды после их разборки.



**Рисунок 2.32 – Узлы автомата промывки:**

1 – клапаны воды; 2 – резервуар для моющего средства; 3 – резервуар с водой; 4 – уголок трубный.

- Корпус: протирать влажной тряпкой (возможно с чистящим средством). Затем протереть чистой тряпкой и вытереть насухо.

- Клавиатура: протирать слабым мыльным раствором.

- Резервуар для моющего средства: если на дне резервуара моющего средства образовались отложения, их нужно удалить вручную.

- Дозирующее устройство: раз в месяц контролировать шланги подачи кислотного и щелочного моющих средств на свободную подачу.

- Резервуар с водой: в случае загрязнения очистить резервуар воды.

- Задняя часть: вручную очистить трубные уголки.

*Деталь, подверженная износу, заменяется при регламентных работах через 1500 ч работы.*

Для обеспечения надежной бесперебойной работы автомата промывки следует производить регулярные регламентные работы:

- измерить вакуум;

- проверить управляющие шланги на прочность соединений и на наличие влаги.

*Запорный клапан*

Через 1500 ч работы или минимум 1 раз в год заменить мембрану и уплотнение.

*Трехходовой клапан*

Через 1500 ч работы или минимум 1 раз в год заменить мембрану, проверить и при необходимости заменить коническую пружину и уплотнения.

*Резервуар с водой*

Открыть крышку и проверить внутреннюю поверхность на чистоту.

*Дозирующее устройство и канистра для моющего средства*

Проверить шланги подачи моющих средств на свободную подачу.

В случае эксплуатации дозирующего устройства:

- проверить всасывающие дозирующие трубки в канистрах;

- проверить дозирующие шланги (синий/красный) на прочность соединения на патрубке. В противном случае немного отрезать и в разогретом состоянии зажать новым хомутом;

- следить за правильной посадкой и герметичностью дозирующих шлангов.

В случае использования автоматического дозатора жидкостей (опция):

- проверить корпус дозатора на образование трещин и износ.

*Резиновые детали*

Все резиновые детали (шланги, отводы, уплотнения и т. п.) подлежат проверке и при необходимости замене.

### *Соединительные элементы*

Проверять и при необходимости поджимать все соединительные элементы (хомуты, накидные гайки и т. д.).

### *Крепление к стене*

Проверять крепление автомата промывки к стене.

### *Электрическая / Электронная части*

Проверять все разъемы на прочное соединение, а также кабель на повреждения.

Вновь закреплять свободные соединения.

Немедленно заменять повреждённые провода и кабели.

## ***Техническое обслуживание узлов доильной установки, подлежащих промывке***

### *Автоматические сливные клапаны напорного молокопровода*

Заменить мембрану с отверстием и очистить клапан внутри. Если перед разборкой клапана на мембране была вода, убедиться, что подача вакуума на клапан выполняется с дренажом для воды.

Проверить, не изогнут ли нержавеющей золотник дренажного клапана, в результате чего через уплотнение затвора молокопровода протекает вода. В противном случае эту деталь из нержавеющей стали выровнять или заменить.

### *Молочный насос*

Проверить производительность насоса на соответствие условиям эксплуатации. Также проверить контактное уплотнительное кольцо и шарик обратного клапана.

### *Стабильность вакуума доильной установки при промывке*

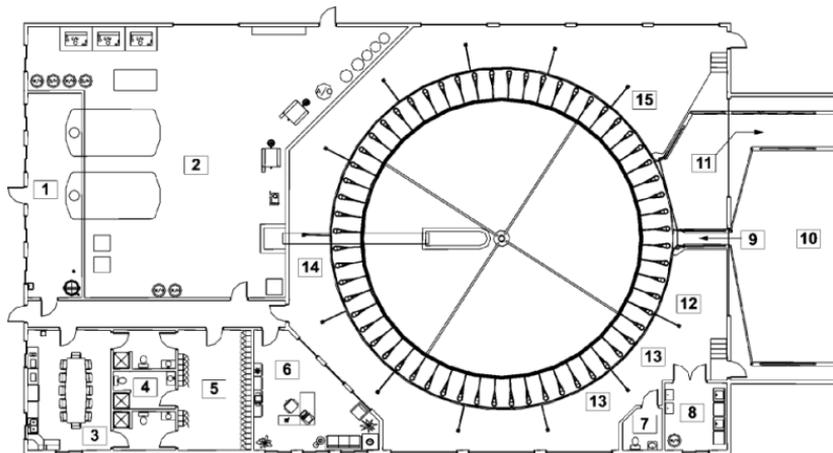
Проверить, достаточная ли производительность у вакуумного насоса. Вакуум должен быть не ниже 25 кПа, иначе производительность вакуумного насоса будет на пределе и может стать причиной неправильной работы.

## Глава 3. ДОИЛЬНЫЕ ЗАЛЫ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПА

### 3.1. ДОИЛЬНЫЙ ЗАЛ AUTOROTOR GLOBAL 90/70 (GEA)

#### 3.1.1. Описание

Доильный зал AutoRotor Global 90/70 (рис. 3.1) хорошо подходит для экономного предприятия, но он рассчитан для больших ферм и крупных предприятий, которые ставят главной задачей высокую пропускную способность и эффективность. Короткие переходы для дояров и животных дают возможность выполнить поставленную задачу.



**Рисунок 3.1 – Доильный зал AutoRotor Global 90/70:**

1 – молочный цех; 2 – машинное отделение; 3 – бытовое помещение; 4 – душ/туалет; 5 – раздевалка для работников; 6 – офис; 7 – туалет (доп. опция); 8 – помещение для стирки; 9 – вход коров на доильную карусель; 10 – зона ожидания для коров; 11 – зона выхода для коров; 12 – зона подготовки вымени; 13 – зона надевания доильных аппаратов; 14 – зона контроля упавших доильных аппаратов; 15 – зона контроля вымени подоенных коров и обработки после доения.

Дизайн зала обеспечивает оптимальное нахождение животных на платформе и повышает комфортность работы оператора. Рычаг направления шлангов PosiGuide уменьшает подъемную силу на доильном аппарате в процессе доения и обеспечивает доение без помех.

AutoRotor Global бывают разного исполнения: с устройством кормления на платформе, с системой Subway, направлением вращения по или против часовой стрелки.

Принцип работы доильного зала состоит в следующем: коровы одна за другой входят на вращающуюся платформу. Операторы доения, которые расположены в предназначенных для них рабочих зонах, подготавливают вымя и надевают доильные аппараты. Во время вращения платформы коровы выдаиваются. Выдоенные коровы покидают карусель, когда их доильное место доходит до зоны выхода, а освобожденные места при проезде зоны входа занимаются новыми животными.

### 3.1.2. Обслуживание

Техническое обслуживание доильного зала приведено в таблице 3.1

**Таблица 3.1 – Техническое обслуживание доильного зала**

Интервал	Техническое обслуживание	Действие
1	2	3
Перед началом каждой дойки	Обследовать зону доильной карусели на предмет наличия посторонних предметов, которые могут нанести ущерб ее узлам	Удалить все посторонние предметы
Ежедневно	Производить уборку доильных мест и зоны карусели	При необходимости мыть шлангом, щеткой и моющими средствами
Ежемесячно	Смазать подшипник поворотного круга на центральной стойке	Использовать качественную литиевую смазку для подшипников
Через каждые 250 ч работы	Проверять все крепежные элементы	При необходимости затягивать крепежные элементы
Через каждые 500 ч работы	Проверять ходовые ролики на наличие повреждений	Визуальная проверка
Каждые 6 месяцев	Проверять длину роликовой цепи	Натянуть роликовую цепь
Каждые 2 года	Электрический привод	Замена масла

1	2	3
Через каждые 3000 ч работы	Смазать подшипник поворотного круга на центральной стойке	Применять высококачественную литиевую подшипниковую смазку

### Замена масла в электрическом приводе

- Замена масла производится только на разогретом в процессе работы редукторе.
- Новое масло перед заливкой нагреть до 20°C (объем заливки 4,4 л).
- Использовать только трансмиссионное масло от фирмы-изготовителя!
- Отвернуть винт слива масла (1) и отвернуть крышку патрубка заливки (2) (рис. 3.2).

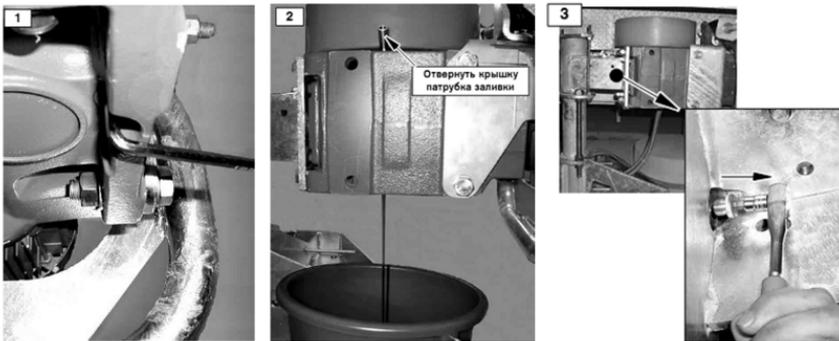


Рисунок 3.2 – Для замены масла

- Закрутить винт слива масла на место.
- Отвернуть винт контроля уровня масла в редукторе (3).
- Вставить шланг заливки масла в патрубок заливки.
- Заливать масло, пока оно не станет вытекать из контрольного отверстия.
- Закрутить винт контроля масла и вытереть протекшее масло.
- Закрутить крышку на патрубок заливки масла.

В доильных залах типа карусель используют вакуумный насос серии RPL.

### 3.1.3. Вакуумный насос RPL

#### *Описание*

Насосный агрегат состоит из роторно-щелевого вакуумного насоса с приводом от электродвигателя. Роторно-щелевой насос и электродвигатель установлены на общей раме. Электродвигатель приводит в действие роторно-щелевой насос при помощи клинового ремня. Вакуумный ресивер со встроенным воздушным фильтром подсоединен к насосному агрегату. Вакуумный насос создает рабочий вакуум в доильной установке. Воздух из вакуумного трубопровода отсасывается в вакуумный ресивер. В вакуумном ресивере происходит сепарация частиц загрязнения и остаточной жидкости при помощи фильтра. Очищенный воздух проходит через вакуумный насос и выдувается через выхлоп в окружающую среду.

Вакуумный насос сконструирован по роторно-щелевому принципу действия. В корпусе насоса с двумя цилиндрическими отверстиями в противоположных направлениях вращаются два ротора. Они работают синхронно благодаря паре сопряженных зубчатых колес. Засасываемый воздух сначала оказывается между двумя роторами, а затем подается на выпуск, т. е. всасываемый воздух подается благодаря вращению роторов без внутреннего сжатия навстречу действующему со стороны выпуска сопротивлению. Техническая характеристика насоса приведена в таблице 3.2.

*Таблица 3.2 – Техническая характеристика*

Допустимая рабочая окружающая температура	-5... +60°C
Максимально допустимая температура отработанного воздуха на выпускном патрубке	160°C
Максимально допустимая разница температуры между всасываемым и отработанным воздухом	115°C
Максимальный постоянный рабочий вакуум	50 кПа

#### *Эксплуатация*

Управление вакуумными насосами выполняется с помощью элементов управления доильной установкой. Основные неисправности насоса их способы устранения приведены в таблице 3.3.

**Таблица 3.3 – Основные неисправности насоса и способы их устранения**

Неисправность 1	Причина 2	Способ устранения 3
Ненормальные шумы при работе	Слишком большой боковой зазор синхронных колес	Заменить вакуумный насос
	Слишком большой зазор в подшипниках	Заменить вакуумный насос
	Набегание роторов между собой в рабочей зоне	Проверить внутреннюю часть роторно-щелевого насоса на наличие грязи и при необходимости почистить Заменить вакуумный насос
Вакуумный насос слишком сильно нагревается	Работа при слишком большом перепаде давления	Проверить и исправить перепад давления
	Засорился воздушный фильтр в вакуумном ресивере	Почистить или заменить воздушный фильтр
	Слишком большой зазор между роторами	Заменить вакуумный насос
Вытекает смазочное масло	Слишком большой уровень масла	Слить масло до середины указателя уровня
	Износились уплотнительные кольца	Заменить уплотнительные кольца
Слишком слабый рабочий вакуум	Из-за износа слишком большой зазор между роторами	Заменить вакуумный насос
	Слишком большое сопротивление всасыванию	Почистить или заменить воздушный фильтр в вакуумном ресивере

### Обслуживание

 **Внимание!** Проверить затяжку всех крепежных винтов через **50 ч работы**. В таблице 3.4 приведены вид и период регламентных работ.

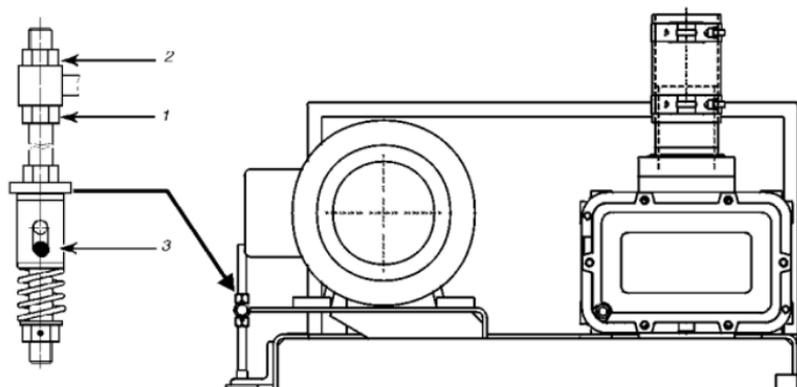
**Таблица 3.4 – Регламентные работы**

Интервал	Действие
1	2
Через 24 ч после первого ввода в эксплуатацию	Проверить натяжение клинового ремня
Через 50 ч после первого ввода в эксплуатацию	Проверить затяжку всех винтов электрических соединений и при необходимости подтянуть их
Через 750 ч после первого ввода в эксплуатацию	Заменить смазочное масло
Через каждые 750 ч	Проверить натяжение клинового ремня
	Измерить потери давления между точками измерения на крышке вакуумного ресивера. Если при максимальном потоке воздуха вакуумного насоса потеря давления >1 кПа, проверить фильтровальный элемент в вакуумном ресивере. Загрязненный фильтровальный элемент почистить или заменить
	Проверить натяжение клинового ремня
Через каждые 6 тыс. ч	Проверить уровень масла
	Замена смазочного масла
	Проверить затяжку всех винтов электрических соединений и при необходимости подтянуть их
	Проверить состояние клинового ремня
Через каждые 12 тыс. ч	Только у двигателей с дополнительной смазкой (см. фирменную табличку). Смазать подшипники двигателя или заменить смазку
	Заменить клиновый ремень
Раз в год	Заменить фильтрующий элемент в вакуумном ресивере
С регулярной периодичностью	Проводить чистку насосного агрегата

### *Проверка натяжения клинового ремня*

Благодаря устройству натяжения клинового ремня происходит автоматическая регулировка клинового ременного привода с помощью прижимной пружины.

Если клиновой ремень растянется настолько, что промаркированный штифт (3) (рис. 3.3) достигнет нижнего предела продольного паза (•), то нужно выполнить дополнительное натяжение клинового ремня.



**Рисунок 3.3 – Дополнительное натяжение ремня**

Дополнительное натяжение ремня следует проводить согласно рисунку 3.3.

- Открутить шестигранную гайку (1).
- Выполнять дополнительное натяжение клинового ремня при помощи шестигранной гайки (2) до тех пор, пока промаркированный штифт (3) снова не достигнет верхнего конца продольного паза (O).
- Снова закрутить шестигранную гайку (1).

#### *Замена клинового ремня.*

Отключить все источники напряжения и предохранить их от непреднамеренного включения. Демонтировать защитный кожух ремня.

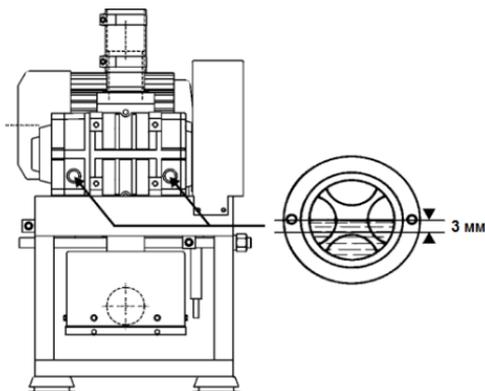
Повернуть шестигранную гайку (2) (рис. 3.3) устройства натяжения ремня вверх. Вращать шестигранную гайку (1) по часовой стрелке до тех пор, пока клиновой ремень не ослабнет. Снять клиновой ремень. Надеть новый клиновой ремень на шкив двигателя и вакуумного насоса. Отрегулировать натяжение клинового ремня. Смонтировать защитный кожух ремня обратно.

Проверить натяжение ремня еще раз через первые два часа работы, а затем еще раз через 24 часа работы, так как именно в это время происходит наибольшее растяжение клинового ремня.

#### *Проверка уровня масла*

Проверить уровень масла только в отключенном состоянии, так как во время работы уровень масла на указателе уровня постоянно меняется.

При понижении уровня масла на 3 мм ниже указателя масла обязательно долить масло (рис. 3.4). Проверить оба указателя масла, так как масляные контуры стороны управления и стороны привода не связаны друг с другом.



**Рисунок 3.4 – Проверка уровня масла**

#### *Долівка масла и его замена*

Долить масло через красные маслозаливные пробки до середины указателя уровня для стороны управления и привода согласно рисунку 3.4. Объем заливаемого масла указан в таблице 3.5.

**Таблица 3.5 – Объем заливаемого масла**

Тип	Количество заполнения масла, л	
	Сторона управления	Сторона привода
RPL1800	0,15	0,13
RPL2200		
RPL2600		
RPL2600 PLUS		
RPL 3900	0,35	0,33
RPL 5500		
RPL 7500		

### *Техническое обслуживание электродвигателя. Смазка электродвигателя*

- У двигателей с устройством дополнительной смазки на специальной табличке двигателя указаны сроки смазки и необходимое количество смазки.
- Смазку осуществлять только при работающем двигателе.

### *Техническое обслуживание фильтров в вакуумном ресивере.*

#### *Проверка потери давления*

- Измерить потери давления между точками измерения на крышке вакуумного ресивера.
- Если при максимальном потоке воздуха вакуумного насоса потеря давления  $> 1$  кПа, почистить или заменить фильтр.

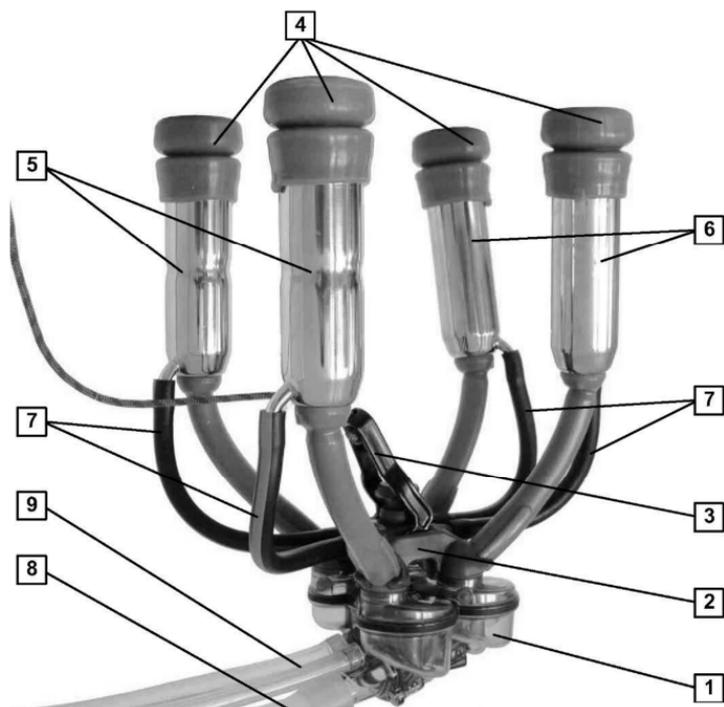
### *Чистка насосного агрегата*

- Регулярно проводить очистку поверхностей вакуумного насоса и приводного двигателя от загрязнений.

## **3.1.4. Доильный аппарат IQ**

### ***Описание***

IQ – первый в мире четырехкамерный доильный аппарат (рис. 3.5). Он обеспечивает исполнение функций от подключения и доения вплоть до соблюдения гигиены. При этом простота в эксплуатации, здоровое вымя и лучшее качество молока. Новый молочный коллектор IQ разработан с учетом строения и формы вымени (рис. 3.6). Он имеет 4 отдельные камеры. Таким образом, молоко по отдельным каналам от каждой доли по раздельности стекает в молочный шланг. *Перенос бактерий внутри молочного коллектора от одной четверти вымени к другим пресекается.* Благодаря особой конструкции молочных камер отвод молока происходит быстро и особенно бережно при этом сокращается время процесса дойки. Автоматическое включение пульсации поддерживает полный уровень вакуума на каждой отдельной доле вымени только тогда, когда отверстие доильного стаканчика полностью перекрывается соском. Шариковые клапаны моментально перекрывают вакуум при подсосе воздуха индивидуально на каждом соске. Доильный вакуум благодаря этому всегда остается стабильным, а подсос воздуха и связанное с ним загрязнение молока в данном случае не происходит. Следовательно, чистота молока сохраняется на должном уровне.

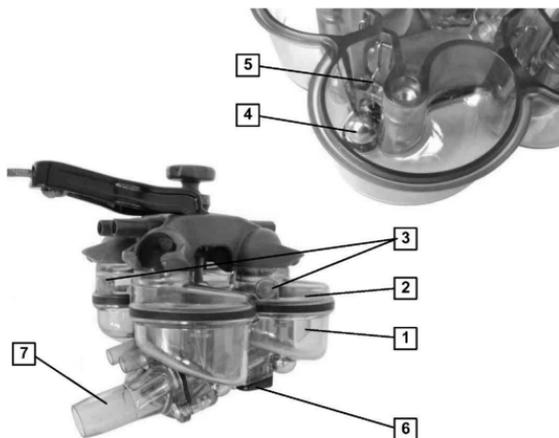


**Рисунок 3.5 – Доильный аппарат IQ:**

1 – молочный коллектор; 2 – зажим (НВ или SBS); 3 – рукоятка снятия (в зависимости от исполнения); 4 – сосковый силикон или сосковая резина (в зависимости от исполнения); 5 – гильза доильного стакана (легкая); 6 – гильза доильного стакана (тяжелая); 7 – шланг вакуумный короткий; 8 – длинный молочный шланг; 9 – длинный двудежный вакуумный шланг.

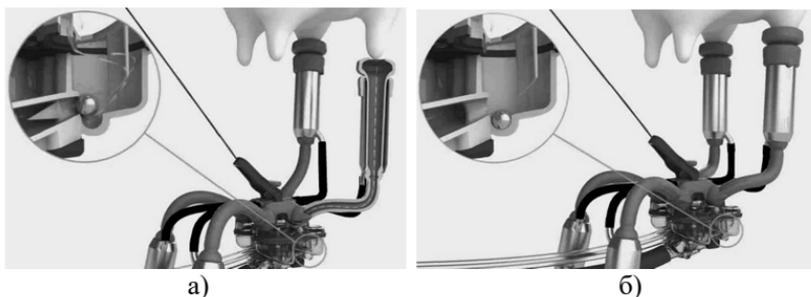
Автоматическая блокировка KickOff препятствует большим подсосам воздуха при доении. Доильный вакуум не подвержен сильным колебаниям. В установку засасывается меньше грязи. В случае подсоса воздуха перед установкой или в случае падения доильного стакана сразу же прекращается подача вакуума индивидуально к каждой четверти (рис. 3.7а). Подача вакуума для доения индивидуально к каждой четверти возобновляется только после надевания доильного стакана. При этом сосок перекрывает отверстие доильного стакана и в соответствующей камере молочного коллектора установ-

ливается вакуум. Шарик падает в карман и тем самым открывает вакуум в подсосковую камеру (рис. 3.76).



**Рисунок 3.6 – Молочный коллектор:**

1 – нижняя часть; 2 – верхняя часть; 3 – насадка; 4 – шарик; 5 – пружина; 6 – амортизатор; 7 – выпускной патрубок (с блокировкой или без блокировки или вариант исполнения BackFlush).



**Рисунок 3.7 – Работа автоматической блокировки (KickOff)**

### **Эксплуатация**

Молочный коллектор необходимо держать возле выпускного патрубка в направлении длинного молочного шланга (рис. 3.8). Все камеры автоматически заблокированы.

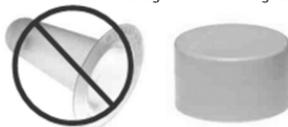


*Рисунок 3.8 – Правильное держание молочного коллектора*

Теперь поочередно берем доильные стаканы и надеваем на соски. Благодаря автоматической блокировке (KickOff) подсосы воздуха при этом исключаются. Доильный вакуум разблокируется автоматически только после введения соска в доильный стакан.

**⚠ Внимание!**

У коров с трехсосковым выменем не используйте пластмассовые соски, так как при установке на другую корову их можно пропустить. При необходимости используйте заглушки (рис. 3.9).



*Рисунок 3.9 – Заглушка для доильного стакана*

При надевании стаканов соски и основание вымени должны быть чистыми и сухими. Доильный аппарат должен быть установлен правильно и свободно висеть. В случае падения сразу же наденьте доильные стаканы обратно, чтобы выдоить все четверти вымени.

- Перед снятием доильного аппарата с вымени с сильной ступенчатостью нужно немного наклонить молочный коллектор в сторону выпускного патрубка, чтобы слить возможный остаток молока.

- При снятии доильного аппарата вручную закройте заслонку поворотом рукоятки на патрубке, как показано на рисунке 3.10. В результате прекратится подача вакуума.



**Рисунок 3.10 – Закрытие заслонки поворотом рукоятки**

- Через несколько секунд вакуум в камерах молочного коллектора понизится через воздушные насадки до такой степени, что доильный аппарат можно бережно и без подсосов воздуха снять с вымени.

Основные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.6

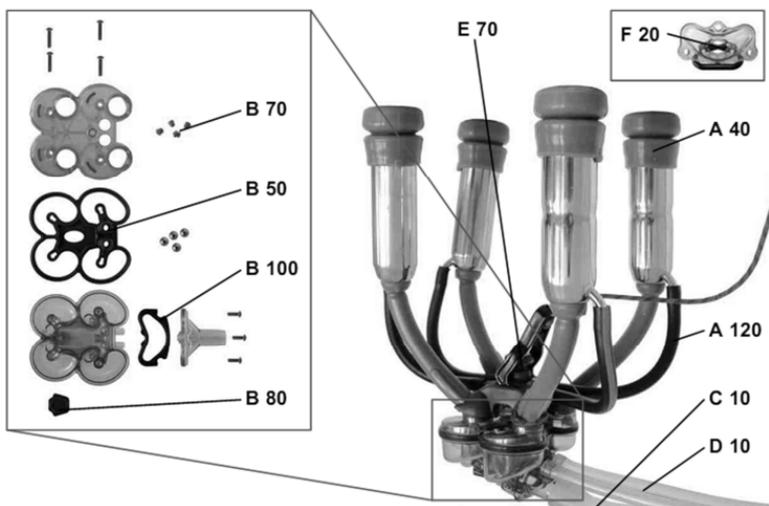
**Таблица 3.6 – Основные неисправности и способы их устранения**

Неисправность 1	Возможная причина 2	Способ устранения 3
Несмотря на включенный вакуумный насос, рабочий вакуум не устанавливается	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком большая подача воздуха в систему.</li> <li>• При включении доильной установки не все доильные аппараты в своих приемных чашах</li> </ul>	Установить доильные аппараты в приемные чаши
Сильное загрязнение промежуточных камер доильных стаканов и длинного шланга пульсации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждён сосковый силикон/резина</li> </ul>	Заменить сосковый силикон/резину. Прочистить доильный аппарат, сосковый силикон/резину и гильзу доильного стакана! Почистить пульсатор: закачать слегка теплый моющий раствор (макс. 0,5%) через длинный шланг пульсации. Затем ополоснуть чистой водой

Неисправность 1	Возможная причина 2	Способ устранения 3
Доильные стаканы трудно снимаются с сосков. Не обеспечивается отвод молока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Забились воздушные насадки в молочном коллекторе</li> </ul>	<p>Проверить воздушные насадки на проходимость. Удалить загрязнения путем надавливания на купол насадки</p>
Отсутствует доильный вакуум, невозможно надеть доильные стаканы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При ручной блокировке вакуума рукоятка стоит не в том положении</li> </ul>	<p>Установить рукоятку на выпускном патрубке в положение доения</p>
Не срабатывает автоматическая блокировка одной или нескольких четвертей при пуске доения (шарик не перекрывает)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шарик в кармане соответствующей камеры молочного коллектора заблокирован посторонним предметом.</li> <li>• Перегнулся или сузился длинный молочный шланг.</li> <li>• Уменьшенный приток воздуха из-за высокого сопротивления в длинном молочном шланге (например, молочной фляги или прибора контроля молока).</li> <li>• Слишком низкие потоки молока из-за высокого сопротивления прибора измерения потока молока.</li> <li>• В SwingOver остаток молока в длинном молочном шланге</li> </ul>	<p>Освободить шарик легкими постукиваниями по зажиму.</p> <p>Заменить молочный шланг, использовать только оригинальные запчасти от изготовителя.</p> <p>Использовать новые приборы контроля молока и флягами с малым сопротивлением потока и короткими соединительными шлангами.</p> <p>Использовать прибор измерения потока молока с более низким сопротивлением.</p> <p>Использовать MilkSave</p>

### **Техническое обслуживание**

На рисунке 3.11 приведены узлы доильного аппарата, техническое обслуживание которых необходимо провести, а в таблице 3.7 – сроки выполнения технического обслуживания.



**Рисунок 3.11 – Узлы доильного аппарата**

**Таблица 3.7 – Техническое обслуживание доильного аппарата**

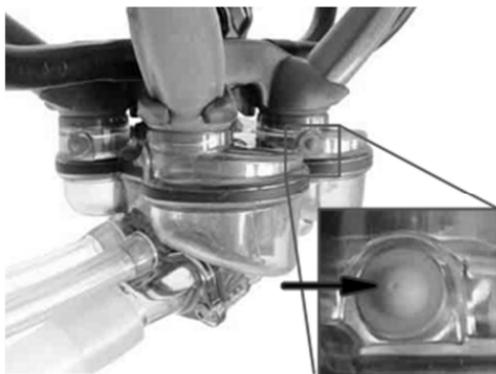
Интервал	Поз.	Наименование	Действие (кем выполняется)
1	2	3	4
Перед каждым доением	В 70	Отверстия насадок Доильный стакан	Проверить / очистить / при необходимости заменить (потребитель)
	Е 70	Звёздообразная рукоятка	
После каждого доения	–	Доильный аппарат	Промыть (потребитель)
	–	Доильная установка	
	–	Приемная чаша доильного аппарата	

Продолжение табл. 3.7

1	2	3	4
750 ч работы, каждые 6 месяцев	А 40	Сосковая резина (023-26)	Восстановить/заменить (сервисная служба)
		Сосковая резина (020-27)	
		Сосковая резина (023-27)	
1500 ч работы, минимум 1 раз в год	А 40	Сосковый силикон (021-27)	Восстановить/заменить (сервисная служба)
		Сосковый силикон (020-26)	
		Сосковый силикон (023-29)	
3000 ч работы, минимум 2 раза в год	А 120	Короткий вакуумный шланг (резиновый)	Восстановить/заменить (сервисная служба)
	С 10	Длинный вакуумный шланг (силиконовый, поставляется метрами)	
	D 10	Длинный сдвоенный вакуумный шланг (резиновый)	
		Длинный сдвоенный вакуумный шланг (ПВХ)	
Через 4500 ч работы, минимум каждые 2 года	В 70	Отверстия насадок	Заменить (сервисная служба)
	В 80	Амортизатор	Проверить / при необходимости заменить (сервисная служба)
	В 50	Уплотнение	Восстанавливать / заменять (сервисная служба)
	В 100	Уплотнение	
	Ф 20	Защелка	

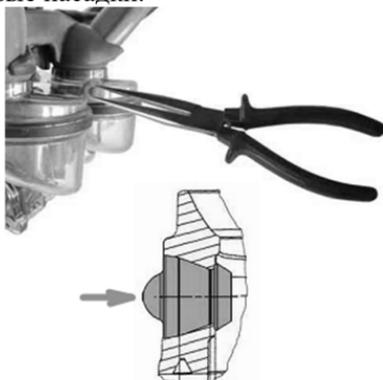
*Очистка/замена насадок*

В случае затора молока в коллекторе сразу же проверьте и прочистите отверстия насадок. Удалите загрязнения путем надавливания на купол насадки (рис. 3.12).



*Рисунок 3.12 – Купол насадки коллектора*

- При необходимости замены насадки можно снять с помощью острогубцев (рис. 3.13).
- Вставьте новые насадки.



*Рисунок 3.13 – Снятие насадки с коллектора*

#### *Промывка молочного коллектора*

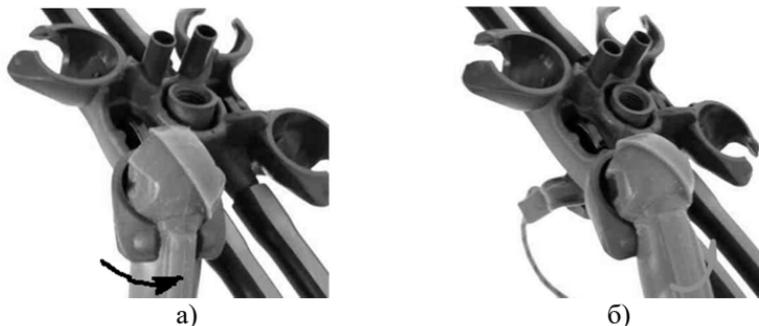
- В вариантах исполнения с блокировкой установите рукоятку на выпускном патрубке в положение доения.
- Промойте доильную установку.

#### **Примечание!**

В случае сильного загрязнения (хлопья, твердые частицы) промойте доильный аппарат водой вручную через длинный молочный шланг.

### *Сосковый силикон / сосковая резина*

- Снимите зажимную часть с молочного коллектора.
- Для демонтажа поверните шланг молочного стакана на 90 градусов (рис. 3.14а).



**Рисунок 3.14 – Поворот и снятие шланга молочного стакана**

Выверните шланг доильного стакана из зажима (рис. 3.14б).

Удалите старый сосковый силикон/резину из гильзы доильного стакана.

Вставьте новый сосковый силикон/резину в гильзу доильного стакана и соберите доильный аппарат.

### **3.1.5. Модуль управления процессом доения Metatron**

#### ***Описание***

Metatron P21/S21 (рис. 3.15) представляет собой прибор управления и контроля за процессом доения в доильных залах и выполняет задачи управления животноводством.

Различия между Metatron P21 и Metatron S21 показаны в таблице 3.8.

**Таблица 3.8 – Различия между Metatron P21 и Metatron S21**

Metatron P21	Metatron S21
<ul style="list-style-type: none"><li>• графическая индикация для отображения данных.</li><li>• кнопки для управления и ввода данных</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• светодиодная индикация только для отображения количества молока и номера животного.</li><li>• кнопки только для управления</li></ul>



а)



б)

**Рисунок 3.15 – Модуль управления процессом доения Metatron:**  
а – Metatron P21; б – S21 Metatron.

### *Опции модуля управления доением Metatron*

#### **Дистанционный пуск**

С помощью дистанционного пуска подаются команды управления в обход панели управления.

Дистанционный пуск можно реализовать с помощью:

- нажимной кнопки;
- EasyStart (магнитного выключателя).

#### **Автомат додаивания (PosiCare)**

Автомат додаивания, дополнительно к автоматическому додаиванию поддерживает и оптимально позиционирует доильный аппарат.

#### **Система кормления в доильном зале**

С помощью системы кормления «М» в доильном зале возможно скамливание до 6 видов корма на каждом доильном месте.

## **Выключатель Kick-Off**

Падение доильного аппарата регистрируется с помощью сенсорного выключателя на измерительном бачке или датчике потока молока.

- После кратковременной индикации неисправности (быстрое мигание красных световых индикаторов) доильный аппарат снимается автоматически.

- С помощью кнопки Restart (перезапуск) доение можно продолжить.

- Неисправность можно подать на общий сигнальный выход, чтобы подключить внешнюю сигнальную лампу или акустический сигнал.

- В качестве альтернативы можно также вызвать сигнал остановки для доильной карусели.

## **Устройство для отбора проб**

С помощью прибора для отбора проб во время доения можно взять пробу молока без потери вакуума.

## **Автоматическое переключение «Доение/Промывка»**

По сигналу клапана управления «Доение/Промывка» измерительная камера бачка автоматически поднимается для промывки.

### *Функции модуля управления доением Metatron*

- Измерение количества молока.
- Измерение проводимости.
- Управление пульсатором (со стимуляцией и без стимуляции).
- Управление автоматикой доаивания.
- Стимуляция.
- Распознавание Kick-Off (падение доильного аппарата).
- Централизованное переключение Промывка/Готовность к промывке.

- Функция «Экономить молоко» вместе с «Промыть доильный аппарат» (MZS).

- Смещение животного (ввод номера животного).
- Демонстрационная программа.
- Встроенная программа проверки.
- Индикация «Новое животное» с помощью встроенной желтой сигнальной лампочки.

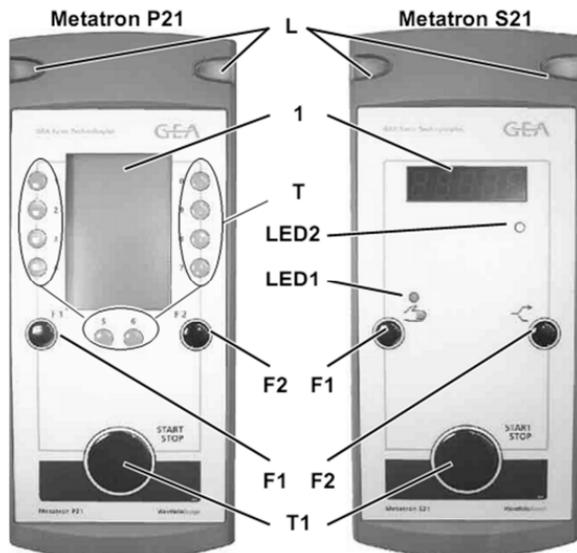
- Индикация клички животного.
- Restart (перезапуск).

Автоматически выполняются следующие измерения, результат которых при необходимости можно вывести на дисплей:

	текущее количество молока (кг)
	макс. надой в минуту (кг/мин)
	текущий надой в минуту (кг/мин)
	средний надой в минуту (кг/мин)
	длительность доения (мин) на корову
	измерение общего количества молока на доильном месте в течение одного доения (кг)
	проводимость молока

### Эксплуатация

Обозначение элементов управления Metatron приведено на рисунке 3.16.



**Рисунок 3.16 – Модуль управления Metatron**

- Функции модуля включаются с помощью кнопок на панели управления. При этом на кнопки необходимо нажимать в заданной последовательности (по очереди) и соблюдать заданную длительность нажатия (кратковременно/длительно). Если длительность не указана, то на кнопку нужно нажимать кратковременно.

Кратковременное нажатие – менее 1 с; длительное нажатие – более 1 с.

- Светодиоды панели управления и световые индикатора на передней части корпуса миганием/горением показывают текущий режим работы.

1 – Светодиодная индикация (S21) / Графическая индикация (P21).

LED1 – Светодиод «Ручной» (S21):

- Индикация *Снятие* заблокировано (постоянное свечение).
- Включен *Restart* (перезапуск) (медленное мигание).

LED2 – Светодиод «Предупреждение» (S21):

- Медленное мигание: стандартное предупреждение.
- Быстрое мигание: особое предупреждение.

L – Сигнальные лампочки (красная/желтая).

T – Кнопки (P21):

- Доступ к указанной функции/меню (пиктограмма).
- Числовой ввод (0–9).
- Изменение настройки (+ / -).
- Горячие кнопки.

T1 – ПУСК/СТОП.

F1 – Функциональные кнопки Hand (Ручной) (S21) / F2 Select (Выбор) (S21).

### Графическая индикация (Metatron P21)

*Символы на графическом дисплее*

- Следующие пиктограммы являются постоянно повторяющимися элементами управления.

Элементы управления	
<b>ESC</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• назад в главное меню</li><li>• отменить ввод</li></ul>
 	предыдущая/следующая страница
<b>OK</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• начать ввод (установить курсор)</li><li>• переход от одного ввода к другому</li><li>• принять введенное значение</li></ul>

- Пиктограммы отображаются на белом или черном фоне.

Пиктограммы			
Фон белый		Фон черный	
	Меню (например, системная настройка)		выполняемая в настоящий момент функция (например, ворота открыты)
	Подменю (например, промывка)		
	Настраиваемый параметр (например, длительность опорожнения)		
	Сообщение (например, ручное снятие)		

- Некоторые функции можно включить в системных настройках (050/000/000).

Если функция была включена, то в режиме «Доение» есть возможность изменить состояние по нажатию на кнопку.

Эти режимы отображаются следующим образом:

Состояние функции		Примеры	
<input checked="" type="checkbox"/>	Функция включена		Функция «Отделить надой» включена
<input type="checkbox"/>	Функция отключена		Функция «Отделить надой» отключена

### Назначение кнопок

- Функции выводимых на графической индикации пиктограмм выполняются/включаются с помощью расположенных рядом кнопок.

- В структуре ввода серые кнопки предназначены также для изменения настройки.

- Кнопки также выполняют функции «горячих кнопок».

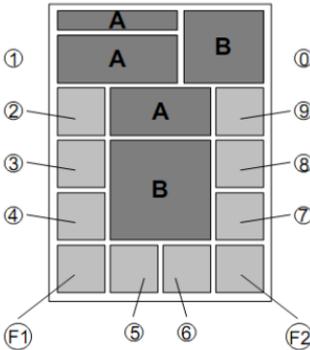
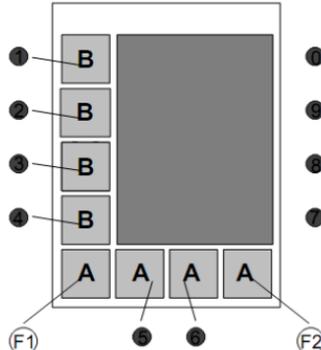
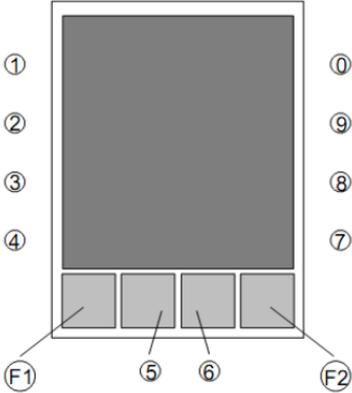
### Структура графической индикации

Индикация построена по-разному, в зависимости от функции и требования.

Здесь различают:

	<b>Зона индикации</b> Зоны индикации предназначены исключительно для отображения информации
	<b>Функциональная зона</b> Функциональные зоны предназначены для управления

## Структура индикации

<p>Меню прямой доступ к меню информации о животных</p> 	<p>Ввод</p> 
<p><b>Зона индикации</b>            А Пользовательская индикация            В Сообщение</p>	<p><b>Зона индикации</b>            Значения, единицы измерения</p>
<p><b>Функциональная зона</b>            Меню, функции, элементы управления</p>	<p><b>Функциональная зона</b>            А Элементы управления, функции            В Настраиваемые параметры</p>
<p><b>Информация по доильному залу</b>            Управление воротами и функции ввода параметров животных</p>	<p><b>Графика</b></p> 

<p><b>Зона индикации</b> Пользовательская индикация, значения</p>	<p><b>Зона индикации</b> Графики, пользовательская индикация, значения</p>
<p><b>Функциональная зона</b> Элементы управления, функции</p>	<p><b>Функциональная зона</b> Элементы управления, функции</p>

### Зона индикации

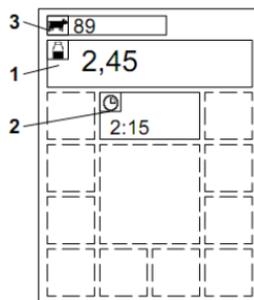
Пользовательская индикация

Функция

Структура «Меню»

Пример: *Доеение*

- Количество молока в кг (1)
- Продолжительность доения в минутах и секундах (2)
- Номер животного (3)



Если обрабатывается одна из приведенных функций, на графической индикации появляется соответствующая пиктограмма в описанной зоне индикации.

	Функция	Структура «Меню»
Сообщение 1		
	Понаблюдайте за животным	
Сообщение 2		
	Промывка о.к.	
	Промывка еще не окончена	

### Графика, значения

Функция	Структура «График»
<p>Пример: <i>Доение</i></p> <p>Графическая индикация различных значений, прежде всего количества молока и его проводимости</p>	

### Переключение в состояние готовности к доению

В доильных установках со схемой Standby приборы управления автоматически переключаются при включении вакуумного насоса.

Управление	P21	S21
Переключение в состояние готовности к доению (раздельно)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку (кратковременно) (альтернативно через дистанционный пуск)</li> </ul>	 < 1 с	 < 1 с
Централизованное переключение в готовность к доению (по рядам)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку (длительно) (альтернативно через дистанционный пуск)</li> </ul>	 > 1 с	 > 1 с
● Доильный аппарат поднимается, пульсатор отключается		

### Животное распознано (Metatron)

- Параметры животного доступны, если появился номер животного. Только после этого можно приступить к доению.
- Желтые лампочки сигнализируют о получении нового файла с параметрами животного.
- Если автоматическое распознавание выполняется с помощью системы управления воротами DPNET, то сначала выводится номер транспондера (в S21 отмечен десятичной точкой).

Сообщения после распознавания животного	P21	S21
Если появляются сообщения, то за животным необходимо наблюдать и внимательно проверить. При наличии сообщения (например, животное запущено) попеременно мигают сигнальные лампочки (желтая/красная).		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Отделить надой – молозиво Код отделения (080/000/070), настройка «1» Сообщение по коду отделения светится определенное количество дней после отёла</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Контроль охоты Календарь (080/000/000) Сообщение загорается во время ожидаемой охоты. Возможные настройки: – с какого дня лактации необходимо указать на охоту; – должно ли появляться указание после осеменения до следующей ожидаемой охоты</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Повышенная активность Календарь (080/000/000) По желанию можно также вывести повышенную активность (мигание предупреждения «Календарь»).</li> </ul>		--Я-
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Запрет на доение Код отделения (080/000/070), настройка «2»</li> </ul>		000
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Запрет на доение Маркер Запуск (080/000/050), настройка «1»</li> </ul>		0°0
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Наблюдать за животным / новая группа Индикация мигает после повторного распознавания в течение одного доения</li> </ul>		11
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Неизвестный номер респондера Если животное с респондером проходит систему распознавания и по нему нет информации в компьютере DairyPlan, выдается предупреждение</li> </ul>		??

## Запуск доения

### Внимание!

При запуске процесса доения быстро опускающийся доильный аппарат может ударить по руке. Даже после срабатывания дистанционного пуска крепко держите в руке доильный аппарат.

Управление	P21	S21
<b>Запуск доения без стимуляции</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку (длительно) (альтернативно через дистанционный пуск)</li> </ul>	 > 1 с	 > 1 с
<b>Запуск доения со стимуляцией</b> Если в «Системных настройках» в пункте «Вариант стимуляции на кнопке пуска» (050/020/050-070) была настроена длительность стимуляции, то осуществляется доение со стимуляцией. <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку (кратковременно) (альтернативно через дистанционный пуск)</li> </ul>	 < 1 с	 < 1 с
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Опция: P21 или из меню «Пуск» (выберите вариант стимуляции – 120/000/060 или 120/000/070)</li> </ul>		
		
– Светодиодная индикация (S21), примерно в течение 2 с высвечивается длительность стимуляции		35 (Пример)

– Графическая индикация (P21), «фактически остающееся время стимуляции»		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Цилиндр снятия доильного аппарата освобождает доильный аппарат для установки на вымя</li> <li>● С помощью функции «Задержка подсоединения» 050/040/090 можно задержать отключение вакуума для установки доильного аппарата</li> </ul>		
<b>ДОЕНИЕ</b>		
Если запущен процесс доения со стимуляцией, то автоматическая стимуляция будет первым этапом доения		
После предварительно заданного времени стимуляции пульсатор плавно переключается в такт доения, контролируется поток молока и продолжительность доения		
<b>Функции во время доения</b>		
Переключение с автоматического в ручной режим работы		F1 (Hand ) < 1сек
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Во время доения нажмите на кнопку (альтернативно через дистанционный пуск)</li> </ul>	> 2 с	
Сброс времени контроля потока молока		F1 (Hand ) > 1сек
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку: – Мигание красных сигнальных лампочек прекращается</li> </ul>		
Снятие доильного аппарата		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку (альтернативно через дистанционный пуск)</li> </ul>	< 1 с	
<b>Завершение доения</b>		
Уменьшающийся поток молока (нехватка молока) показывают медленно мигающие сигнальные лампочки. Теперь можно выполнять додаивание		
Если молоко больше не течет, красные лампочки горят постоянно и процесс доения завершается:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Сначала прекращается подача вакуума на доильный аппарат.</li> <li>● Затем снимается доильный аппарат.</li> </ul>		
С помощью функции «Задержка снятия»  можно настроить время задержки между отключением вакуума и снятием доильного аппарата		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Пульсатор продолжает работать 6 с с момента перекрытия вакуума, чтобы за счет движений сосковой резины облегчить снятие</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Завершение доения</li> </ul> При подключении к компьютеру DairyPlan в конце доения данные по доению передаются с Metatron на компьютер DairyPlan		
Ручное завершение доения <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку менее 1 с</li> </ul>		
Продолжить доение (Restart) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нажмите на кнопку</li> </ul>		

По истечении времени завершения доения или после завершения процесса доения прибор управления находится в состоянии готовности к доению.

### Неисправности в ходе выполнения работы

- При появлении неисправностей в работе: проверьте вакуумные соединения, клапан управления, соединения электродов.
- При необходимости поменяйте местами приборы управления или блоки клапанов.
- Если заменяется измерительный бачок, заменяйте его полностью с соединительным кабелем для электродов.

Перечень неисправностей и способы их устранения показаны в таблице 3.9.

**Таблица 3.9 – Перечень неисправностей и способы их устранения модуля управления доения Metatron**

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
Не работает индикация прибора управления	Неисправен блок питания	Проверьте/замените предохранитель. Проверьте разъем питания на приборе управления
Прибор управления не реагирует на нажатие кнопок	Сбита программа	Отключите прибор на 5 с и снова включите, если не работает: замените прибор управления
При работающем вакуумном насосе Metatron не показывает положение промывки	Неправильный управляющий сигнал от блока управления «Stand-By DPNet»	Проверьте управляющие сигналы на блоке управления «Stand-By DPNet». Вызовите сервисную службу

Продолжение табл. 3.9

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
Измеренные значения обычного порядка очень сильно различаются	Измерительный бачок слишком сильно наклонен в сторону электрода	Проверьте его положение
	Неправильно работает сливной клапан: повреждена губка на корпусе клапана	Замените корпус клапана
	Мембрана сливного клапана имеет недостаточное натяжение	Замените мембрану
	Вода в линии управления (красный и зеленый)	Удалите воду из линии
	Слишком низкий управляющий вакуум	Проверьте линию управления и питание клапана (измерение 2 кПа)
	Электрод или измерительный бачок внутри грязные (плохая промывка): измерительная камера не поднята	Проверьте уровень вакуума на мембране, впуск воздуха на автомате промывки, автоматическое переключение доения/промывка
	Мало воды от автомата промывки	Проверьте подачу воды
Низкая температура, мало моющего средства, недостаточное ополаскивание, малая продолжительность промывки	Проверьте автомат промывки (промывка)	

Продолжение табл. 3.9

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
Измерения сильно отклоняются от ожидаемого значения	Не выполняется переключение с режима промывки в режим доения	Проверьте автоматическое переключение доения/промывка
	Зажало измерительную камеру, измерительная камера вне направляющей крышки	Правильно вставьте измерительную камеру
	Соединительный кабель электрода подключен неправильно (невозможно запросить максимальный поток молока)	Правильно подключите кабель
	Не включается клапан управления	Проверьте клапан/систему управления
	Низкий уровень управляющего вакуума	Выполните измерение 2 кПа
	На дисплее выводится макс. 0,4 л	Сливной клапан не работает: система управления не работает
Заклинил корпус клапана		Проверьте корпус клапана
Сместилось уплотнительное кольцо корпуса клапана		Замените уплотнительное кольцо
	Не включается клапан управления	Проверьте клапан/блок управления
	Сполз/сломался управляющий шланг	Проверьте подачу/подсоедините управляющий шланг или замените

Продолжение табл. 3.9

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
Доильный аппарат не снимается	Прибор управления Metatron переключен на ручное снятие	Блок управления Metatron переключите на автоматическое снятие
	Не включается клапан управления	Проверьте клапан / блок управления
	На клапане управления нет вакуума	Проверьте подачу
Доильный аппарат при ПУСКЕ не разблокируется	Не включается клапан управления	Проверьте клапан / блок управления
Доильный аппарат снимается при выполнении текущего измерения	Сливной клапан не закрывается или не открывается (см. «На дисплее выводится макс. 0,4 л») Обрыв кабеля на датчике потока молока / измерительном бачке	См. «На дисплее выводится макс. 0,4 л»

- При необходимости обращайтесь в сервисную службу.

## Глава 4. ЛИНЕЙНЫЕ ДОИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

### 4.1. ЛИНЕЙНАЯ ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА «ЮНИКАЛА» НА 100 (200) ГОЛОВ (DELAVAL)

#### 4.1.1. Описание

Доильная установка «Юникала» выпускается фирмой DeLaval (Швеция). «Юникала» является аналогом молокопроводной доильной установки АДМ-8, выпускаемой в России, и предназначена для доения коров при привязном содержании животных в коровниках вместимостью 50 голов и более.

Доильная установка «Юникала» включает в себя вакуумную систему, обеспечивающую доильные аппараты и устройства промывки необходимым уровнем вакуума при достаточной производительности. Вакуум создается ротационным вакуумным насосом VP 77, с 2007 г. «Юникала» оснащается вакуумными насосами DVP 1600 с системой циркуляции масла.

**Вакуум-провод центральный** предназначен для транспортировки вакуума от вакуумных установок к молокоприемнику, устройствам промывки доильных аппаратов и автомату промывки. Основная магистраль вакуум-провода изготовлена из пластиковых труб диаметром 75 мм и рассчитана на общую производительность воздушного потока при уровне вакуума 50 кПа до 3000 л/мин. Общая длина главной магистрали составляет 24 м, но может быть больше или меньше в зависимости от места расположения машинного зала и параметров коровника. Вакуум-провод оснащен системой дренажных клапанов и элементами креплений.

**Молокопровод** предназначен для транспортировки потока молока от доильных аппаратов к молокоприемнику. Молокопровод изготовлен из нержавеющей труб с внутренней полированной поверхностью. Для обеспечения циркуляционной промывки молокопровод монтируется по закольцованной схеме. Качественная транспортировка молока происходит за счет обеспечения постоянного уклона молокопровода от наиболее удаленного молочного крана к молокоприемнику. Уклон составляет 2÷3 мм на 1 погонный метр. Молокопровод монтируется из шестиметровых труб при помощи специальных нержавеющей муфт. Крепление молокопровода к линейному вакуум-проводу осуществляется с помощью специальных скоб. Линейный вакуум-провод монтируется, как и молокопровод, по закольцованной схеме и является несущим элементом по отношению к молокопрово-

ду. Линейный вакуум-провод крепится в коровнике к специальным стойкам или кронштейнам, обеспечивающим его надежную фиксацию в течение всего срока эксплуатации.

Для обеспечения проезда в коровнике кормораздатчика молокопровод над кормовыми проездами поднимается на высоту не менее 3,5 м при помощи подъемно-поворотных участков молокопровода. Подъем и опускание подвижного участка молокопровода осуществляются вручную, посредством шнура через систему блоков. Верхнее и горизонтальное положение молокопровода фиксируются стержнем, закрепленным на стене коровника.

**Молокоприемник.** Выдоенное молоко поступает в молокоприемник, находящийся под вакуумом. Молокоприемник изготовлен из стекла и имеет объем 50 л. Молокоприемник подсоединяется к центральному вакуум-проводу через предохранительную камеру, задачей которой является предотвращение попадания молока, молочной пены и моющего раствора в вакуум-провод. Во время дойки предохранительная камера функционирует как коллектор для молока, препятствующий попаданию конденсационной воды из вакуумпровода.

Если по какой-либо причине предохранительная камера заполнена жидкостью, шарик-поплавок поднимается вверх, блокируя вход в вакуумпровод.

Во время промывки трубковые зажимы открыты и жидкость циркулирует по всей установке.

После промывки предохранительная камера автоматически опустошается. При падении уровня вакуума обратный клапан открывается и жидкость вытекает.

Для откачки молока из молокоприемника в молочный танк применяется молочный насос, который удаляет молоко из вакуумированной емкости, не снижая вакуума в молокоприемнике.

**Поплавковый регулятор.** Внутри регулятора расположены магниты, которые притягивают магнит, прикрепленный к управляющему рычагу трубы уровня.

Когда поплавок поднимается вместе с поступающим молоком, магниты в поплавке поднимают вверх управляющий рычаг, который воздействует на микровыключатель, расположенный в корпусе, тем самым осуществляется включение электродвигателя молочного насоса.

При опорожнении молокоприемника поплавок падает и управляющий рычаг вновь воздействует на микровыключатель и отключает

ет электродвигатель насоса. Нажатием кнопки на контакторе молочный насос включается, а молокоприемник опустошается, независимо от положения поплавка.

**Молочный фильтр.** Для первичной очистки молока используется проходной фильтр из нержавеющей стали. Он представляет собой трубу, в которую вставляется фильтрующий элемент, надеваемый на жесткий каркас в виде пружины из нержавеющей стали, снабженную на конце резиновой пробкой. После проходного фильтра молоко поступает в нагнетательный молокопровод, проложенный на высоте до 3 м, и транспортируется от молокоприемника до танка-охладителя. Нагнетательный молокопровод изготовлен из нержавеющей стали диаметром 25 мм и комплектуется соединительными муфтами, колесами и креплением.

Из нагнетательного молокопровода молоко через устройство «Tank connection» поступает в молочный танк. Устройство «Tank connection» представляет собой трубу слива молока из нагнетательной линии в танк-охладитель, снабженную специальным гнездом (пеналом). В корпусе пенала предусмотрено место для установки бесконтактного датчика. При промывке молочной системы труба слива устанавливается в пенал с целью изменения потока моющей жидкости в направлении автомата промывки, а также для осуществления циркуляционной промывки.

Бесконтактный датчик блокировки реагирует на присутствие трубы слива в пенале. Наличие данного датчика исключает возможность выполнения некорректных технологических операций.

Вакуумная система доильной установки «Юникала» предназначена для обеспечения всех устройств (доильные аппараты, устройства промывки и т.п.) необходимым уровнем вакуума при достаточной производительности.

**Вакуумная установка.** Доильная установка комплектуется вакуумными насосами VP-500...2500. Общим для насосов VP/VPU/VPE-500-2500 является то, что сюда входит насос типа VP 74, 76, 77 или 78.

В зависимости от комплектации агрегата используются обозначения VP Basis или VPU с указанием номера, обозначающим производительность. Производительность выражена в литрах в минуту, замеренная при 50 кПа вакуума, окружающей температуре 20°C и атмосферном давлении в 100 кПа. Вакуумные насосы DVP-1600 бази-

руются на модели VP-77, работающей от электродвигателя мощностью 4 кВт через ременную передачу.

Имеются как стандартные модели, так и модели, оборудованные системой шумопоглощения. Насосы с системой шумопоглощения оборудованы специальным защитным кожухом, закрывающим насос и ременную передачу. Стандартная модель имеет специальное защитное устройство ремня и шкива.

Вакуумный насос DVP-1600 имеет производительность 1600 л/мин при мощности электродвигателя 4,0 кВт и числе оборотов 1425 мин<sup>-1</sup>. Уровень шума с системой шумопоглощения составляет 70,3 дБ, со стандартной системой защиты ремня – 75,5 дБ.

До начала использования все насосы должны быть снабжены системой рециркуляции масла, а также отводным коллектором. Отводной коллектор имеет дренажный вентиль в днище, который закрыт, когда коллектор находится под воздействием вакуума. При впуске атмосферного воздуха в отводной коллектор открывается дренажный вентиль и влага, которая могла скопиться, вытекает наружу.

Отводной коллектор снабжен поплавковым клапаном, который перекрывает подсоединение к насосу через вакуумную систему в тех случаях, когда отводной коллектор наполняется жидкостью, как, например, при промывке вакуум-провода.

Система рециркуляции масла выполняет следующие функции:

- смазку насоса;
- снижение уровня шума;
- отделение масла от отработанного воздуха;
- фильтрацию отделенного масла и повторное его использование для смазки;
- обеспечение работы обратного клапана по отводу отработанного воздуха.

**Система рециркуляции масла** состоит из масленки с трубками, глушителя, масляного резервуара с масляным фильтром, выхлопной трубы и обратного клапана, который служит ограничителем обратного вращения, когда двигатель насоса останавливается. Данные узлы соединяются с вакуумным насосом при помощи переходных втулок и труб различных диаметров.

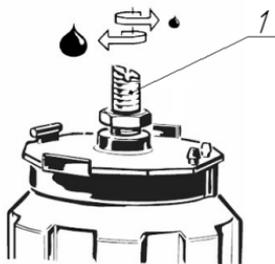
**Система циркуляции масла работает следующим образом.** Из насоса отработанный воздух поступает в глушитель, проходит через обратный клапан, снабженный пружиной, и далее через секции со

стальной арматурой (стружкой). Стальная арматура уменьшает скорость прохождения воздуха и, следовательно, снижает уровень шума.

Масло из воздуха оседает на поверхности стальной арматуры, стекает на дно глушителя и далее в дренажную трубу, ведущую к маслосборнику.

Масленка регулирует объем масла, поступающего в насос, и равномерно распределяет его масляным шлангам.

Объем масла, поступающего к вакуумному насосу, регулируется болтом (1), впускающим воздух в масленку (рис. 4.1).



**Рисунок 4.1 – Регулировка подачи масла:**  
1 – регулировочный болт.

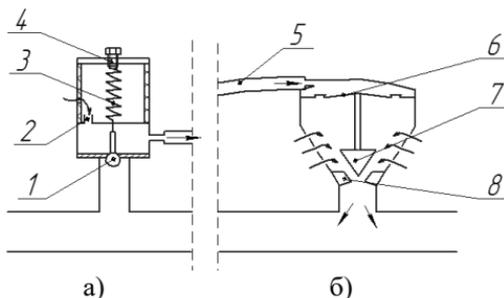
При впуске большого объема воздуха снижается уровень вакуума и всасывается меньше масла. Воздух, поступающий в масленку, проходит через пенопластиковый фильтр.

При регулировке расхода масла необходимо просчитать количество капель в минуту в масленке. Скорость падения капель должна составлять 20–25 капель в минуту. Регулировка осуществляется с помощью регулировочного болта, при повороте его по часовой стрелке расход масла увеличивается.

**Вакуум-регулятор.** Регулирование вакуума в системе доильной установки осуществляется при помощи регуляторов VRM 900...4000, работающих по принципу регулирования «Servo», т. е. отдельный датчик измеряет вакуум в линии и сравнивает его с установленным значением, после чего подает контрольный сигнал на вакуум-регулятор, который пропускает соответствующий воздушный поток.

Регулировка величины вакуума в вакуум-проводе происходит следующим образом. На шаровой клапан (1) датчика VRS с одной стороны воздействует вакуум вакуумной линии (рис. 4.2), а с другой стороны пружина (3), действующая в обратном направлении. Натя-

жение пружины может быть отрегулировано при помощи регулировочного болта (4).



**Рисунок 4.2 – Регулирование вакуума по принципу «Servo»:**

а – датчик VRS; б – вакуум-регулятор VRM:

1 – шариковый клапан; 2 – воздушный патрубок; 3 – пружина; 4 – регулировочный болт; 5 – контрольный шланг; 6 – диафрагма; 7 – конический клапан; 8 – регулировочное отверстие.

Если вакуум в вакуумной линии превышает натяжение пружины (3), клапан открывается и в камере над шаровым клапаном образуется разрежение, которое через патрубок (2) по контрольному шлангу (5) поступает к регулятору VRM.

Если вакуум в линии падает, пружина подтягивает клапан вверх и клапан закрывается. Небольшой объем воздуха поступает в камеру клапана через патрубок и снижает уровень разрежения в камере. Диапазон регулирования датчика составляет от 15 до 72 кПа, расход воздуха – 7–8 л/мин.

Контроль за уровнем вакуума осуществляется при помощи вакуумметра. Регулятор VRM работает за счет поступления разрежения в камеру над диафрагмой (6). При повышении уровня вакуума в камере диафрагма выдавливается вверх атмосферным давлением и поднимает конический клапан (7), закрывающий регулировочное отверстие (8). Большой объем воздуха поступает в вакуумную систему, и происходит снижение вакуума. Когда уровень вакуума датчика падает, диафрагма с коническим клапаном опускается, уменьшая поступление воздуха в вакуумную систему.

Техническая характеристика доильной установки приведена в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Техническая характеристика**

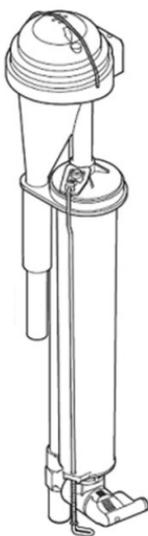
Наименование показателя и единица измерения	Значение
Величина обслуживаемого стада, коров	200 (100)
Максимальное число одновременно доящихся коров, шт.	12
Максимальное количество мест подключения доильных аппаратов (молочных коров), шт.	104
Максимальная длина петли молокопровода (от входа в молокоприемник), м	140
Диаметр молокопровода, мм	52
Уровень вакуума при доении, кПа	48
Максимальная потребляемая мощность доильного оборудования в процессе доения, кВт	10
Максимальная потребляемая мощность доильного оборудования в процессе промывки, кВт	38
Номинальная потребляемая мощность 2 водонагревателей (суммарная), кВт	6
Напряжение питания	380 В +/-5%
Максимальный расход воды для одной промывки доильного оборудования, л	640
Минимально доступный расход воды, л/мин	15

#### **4.1.2. Счётчик молока ММ6**

##### ***Описание***

Счетчик молока ММ6 (рис. 4.3) представляет собой прибор для измерения надоя молока. Помимо количественного измерения надоя, он позволяет получить пробу для последующего анализа.

Отбираемая проба характеризуется пропорциональностью состава. Счетчик ММ6 выдерживает воздействие всех традиционных моющих средств (детергентов, кислот, каустиков) в умеренной концентрации при температуре не выше 95°C. Прибор рассчитан на точную промывку.



**Рисунок 4.3 – Счетчик молока ММ6**

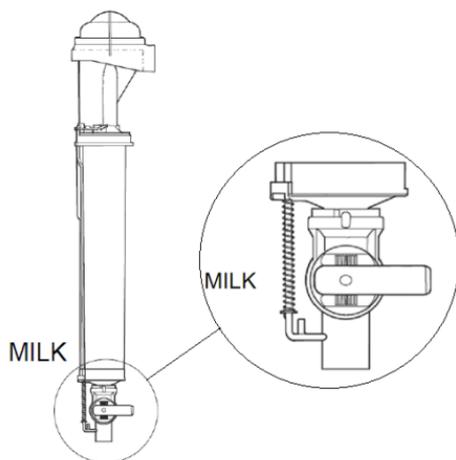
Техническая характеристика счетчика молока ММ6 представлена в таблице 4.2.

**Таблица 4.2 – Техническая характеристика**

Наименование показателя	Значение и единицы измерения
Диапазон измерений	0...37 кг
Точность: согласно стандарту ICAR (Международный комитет по учету молочной продуктивности в животноводстве)	±200 г в диапазоне до 10 кг, ±2% свыше 10 кг
Расход	0–12 л/мин
Проба для анализа	15 г/кг
Масса	0,9 кг

### **Эксплуатация**

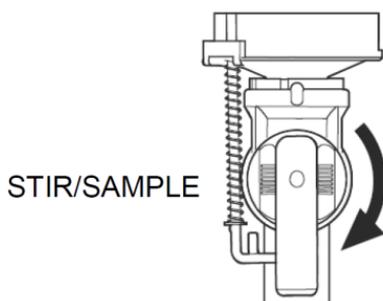
1. Во время дойки клапан должен находиться в положении MILK (рис. 4.2). По окончании каждой дойки отключите вакуум от коллектора и снимите коллектор.



***Рисунок 4.4 – Клапан в положении MILK***

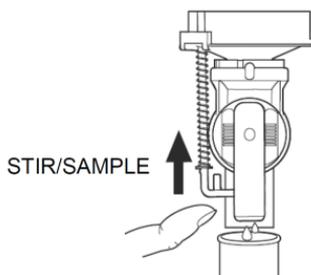
2. Запишите надой молока (убедитесь, что отсчёт ведётся по нижней границе мениска, т. е. пена в верхней части не учитывается).

3. Для отбора пробы переведите клапан в положение STIR/SAMPLE (рис. 4.5). Контролируемый допуск воздуха позволит равномерно перемешивать пробу. Если сборный резервуар наполнен молоком менее чем наполовину, перемешивайте содержимое в течение 5 с. Если резервуар наполнен более чем наполовину – в течение 10 с.



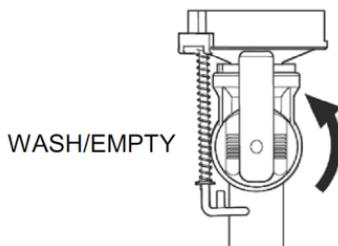
***Рисунок 4.5 – Перевод клапана в положение STIR/SAMPLE***

4. Под клапан поместите ёмкость для отбора пробы и надавливайте ёмкостью или пальцем на стержень для впуска воздуха вверх, пока не будет отобран необходимый объём (рис. 4.6).



**Рисунок 4.6 – Отбор пробы**

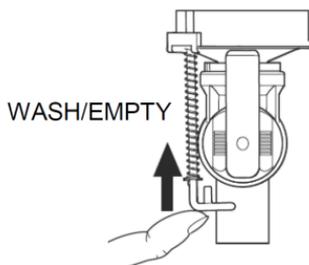
5. Для удаления остатков молока из резервуара переведите клапан в положение WASH/EMPTY (рис. 4.7).



**Рисунок 4.7 – Перевод клапана в положение WASH/EMPTY**

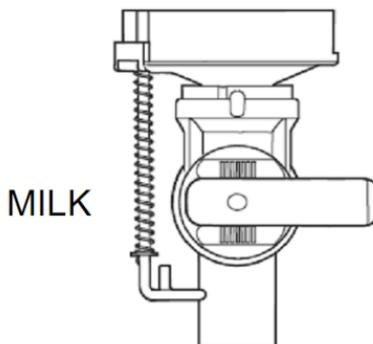
Надавите на стержень для впуска воздуха вверх, чтобы опустошить резервуар. Прочистите клапан, снова надавив на стержень и убедившись, что всё молоко из полости клапана удалено.

6. Для промывки счётчика ММ6 необходимо, чтобы клапан находился в положении WASH/EMPTY (рис. 4.8).



**Рисунок 4.8 – При промывке счетчика**

7. Заранее готовьте счётчик к следующей дойке, всегда возвращая клапан в положение MILK (рис. 4.9).



*Рисунок 4.9 – Подготовка счетчика к следующей дойке*

#### *Техническое обслуживание*

##### *Раз в месяц*

Раз в месяц или после отбора проб, продолжавшегося в течение всего дня, необходимо разобрать клапан и смазать внутренние детали клапана и уплотнительные кольца силиконовой смазкой, безопасной при контакте с пищевыми продуктами.

##### *Раз в год*

Уплотнительные кольца и прокладки необходимо заменять каждый год или каждые 1000 ч наработки.

#### **4.1.3. Блок двойного вакуума (Duovac)**

##### *Описание*

Duovac предназначен для использования в коровниках с привязным содержанием коров и системой доения в молокопровод. Техническая характеристика блока приведена в таблице 4.3.

*Таблица 4.3 – Техническая характеристика блока двойного вакуума (Duovac)*

Наименование	Величина
Вес, кг	1,6
Вакуум в режиме доения, кПа	48–50±1
Вакуум в режиме стимуляции, кПа	33±3

Наименование	Величина
Duovac взаимодействует с пульсатором, частота пульсации: при 50 кПа при 33 кПа	60 пульсов в минуту; около 50 пульсов в минуту

### ***Общие положения***

Принцип двойного вакуума Duovac облегчает взаимодействие между коровой, доильной установкой и оператором. Duovac контролирует характер молокоотдачи и в соответствии с этим меняет режим работы. Оператор может эффективно исполнять свои обязанности в соответствии с ежедневным графиком работы без особой нагрузки.

### ***Фаза стимуляции***

После подготовки коровы оператором и подсоединения доильного аппарата молокоотдача очень низкая. Окситоцин доходит до вымени с кровью примерно за минуту после первого прикосновения к соскам вымени. Duovac продолжает стимуляцию, начатую оператором, путем мягкого массажа сосков при низком уровне вакуума в 33 кПа. Сигнальные меха пульсатора при этом сжаты.

### ***Фаза доения***

После срабатывания рефлекса выдавливания молокоотдача быстро увеличивается и после того как она превысит 200 г/мин, Duovac переходит к основной фазе доения.

В этой фазе уровень вакуума повышается до 48–50 кПа, который обеспечивает быстрое доение коровы за то время, пока действует окситоцин.

Быстрое и хорошее освобождение вымени от молока имеет важное значение для достижения высоких удоев за период лактации и для поддержания вымени в хорошем состоянии.

### ***Фаза после доения***

Когда молокоотдача падает ниже 200 г/мин, Duovac переходит на работу в режиме малого вакуума (33 кПа). При этом он выполняет такой же мягкий массаж сосков с низким уровнем вакуума, как и во время фазы стимуляции.

Таким образом система двойного вакуума исключает возможность повреждения сосков и вымени, что часто бывает при постоянно высоком уровне вакуума в процессе доения. Кроме того, Duovac позволяет оператору оставлять доильный аппарат на вымени до тех пор, пока он не сочтет нужным его снять.

## **4.2. ЛИНЕЙНАЯ ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА УДМ-100 (200)**

### **4.2.1. Описание**

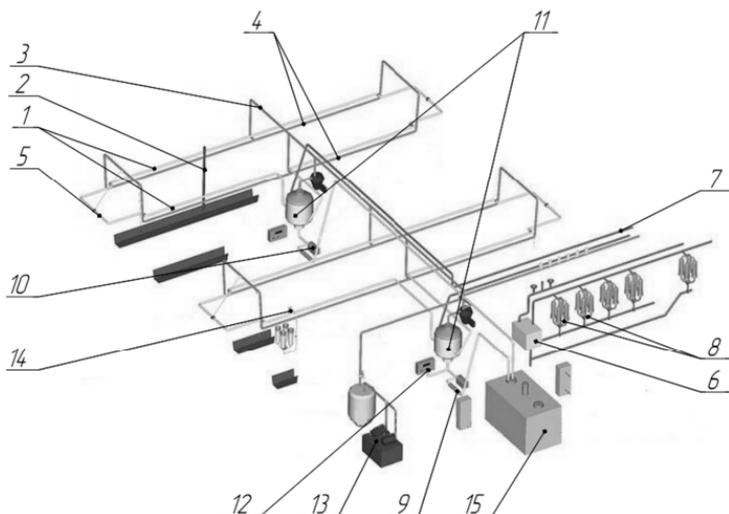
Установки доильные с молокопроводом УДМ-100 и УДМ-200 предназначены для машинного доения коров в стойлах, транспортировки выдоенного молока в молочное отделение, группового учета молока (от 50 или 100 коров), фильтрации, охлаждения в потоке (опция) и подачи его в резервуар для хранения и охлаждения (рис. 4.10). В УДМ в качестве источника вакуума используются два водокольцевых вакуумных насоса типа НВУ-70 с электродвигателем мощностью 4 кВт.

В состав установки входят: молокопровод из нержавеющей стали (1); вакуум-провод из оцинкованной трубы (4); совмещенный молоковакуумный кран (14), унифицированный с серийным краном; монтажные кронштейны (2); молокоприемный узел (11); молочная арматура с пылеулавливателем (10); электронный автомат промывки (6); молочный фильтр (9); стенд для промывки доильных аппаратов (8); молокопроводная арка с устройством подъема (5), но в основном УДМ 100 (200) обычно монтируют в тупиковом варианте, т. е. арка все время поднята; магистральный вакуум-провод из ПВХ-труб (3); водокольцевая вакуумная установка (13); промывочная труба (7); устройство для управления молочным насосом и группового учета молока (12).

Модульные доильные установки УДМ-100 и УДМ-200 производят несколько последовательных технологических операций, что, несомненно, упрощает процесс доения.

Данные технологические операции включают:

- 1) основной процесс доения;
- 2) транспортировку молока в молочное отделение;
- 3) учет общего количества молока по группам 50 голов;
- 4) фильтрацию и охлаждение молока в потоке;
- 5) транспортировку молока в резервуары для хранения.



**Рисунок 4.10 – Схема доильной установки УДМ-100 (200):**

1 – молокопровод; 2 – монтажные кронштейны; 3 – магистральный вакуум-провод; 4 – вакуум-провод; 5 – молокопроводная арка с устройством подъема; 6 – электронный автомат промывки; 7 – промывочная труба; 8 – стенд для промывки доильных аппаратов; 9 – молочный фильтр; 10 – молочная арматура с пылеулавливателем; 11 – молокоприемный узел; 12 – устройство для управления молочным насосом и группового учета молока; 13 – водокольцевая вакуумная установка; 14 – совмещенный молоковакуумный кран; 15 – молочный танк.

Возможные комплектации доильных установок.

Опираясь на масштаб производства молочной фермы, можно установить в любой из нижеприведенных комплектаций:

1. На 100 голов поголовья скота для двухрядных коровников с учетом работы двух дояров и применением системы управления, ведущей учет молока от 100 коров.

2. На 100 голов поголовья скота для двухрядных коровников с учетом работы двух дояров и применением системы управления, ведущей учет молока от 50 коров.

3. На 200 поголовья скота для четырехрядных коровников с учетом работы четырех дояров и применением системы управления, ведущей учет молока от 100 коров.

4. На 200 голов поголовья скота для четырехрядных коровников с учетом работы четырех дояров и применением системы управления, ведущей учет молока от 50 коров.

Установка УДМ-200 состоит из двух вакуумных установок УВУ-60/45А (СН-60), центрального вакуум-провода, двух молочно-вакуумных линий с поворотными подъемными арками и молочными кранами, молокоприемного узла с молочным насосом НМУ-6 (10) и фильтром, комплекта нагнетательной линии, устройства промывки, двух пластинчатых охладителей, устройства слива молока, комплекта всасывающих трубопроводов, автомата промывки и четырех учетно-транспортных блоков УТБ-50.

Техническая характеристика доильной установки УДМ-100 (200) представлена в таблице 4.4.

**Таблица 4.4 – Техническая характеристика доильной установки УДМ-100 (200)**

Параметры и единицы измерения	УДМ-100	УДМ-200
1	2	3
Величина обслуживаемого поголовья коров, гол.	100	200
Количество дояров, чел.	2	4
Пропускная способность за 1 ч основного времени при работе дояра, коров/ч (с тремя доильными аппаратами)	50	100
Максимальное количество одновременно доящихся коров (при трех доильных аппаратах), гол.	6	12
Масса, кг (с тремя доильными аппаратами)	1550	2900
Вакуумметрическое давление, кПа	47–49	47–49
Процесс промывки	Автоматизированный	Автоматизированный
Срок службы, лет	15	15

#### 4.2.2. Эксплуатация

Для работы с УДМ-100 достаточно двух дояров, персонал же УДМ-200 должен состоять из четырех дояров. При этом УДМ-200 обладает несколько большей производительностью, к примеру, если система будет оснащена тремя аппаратами доения на одного дояра, то

пропускная способность УДМ-100 будет составлять 50 коров в час, а УДМ-200 – 100 коров.

В обоих комплектах применяется качественное доение с использованием современных доильных аппаратов и ведется точный учет групповых надоев стада. Причем для удобства использования модуль учета молока выбирается исходя из величины поголовья.

Работающий персонал должен тщательно изучить прилагающуюся эксплуатационную документацию и пройти соответствующий инструктаж. А для гарантии бесперебойного функционирования системы и предотвращения возможных неисправностей вполне достаточно регулярных осмотров и профилактического обслуживания.

Процесс доения сопровождается обязательными подготовительными и заключительными операциями по обслуживанию доильных аппаратов.

В установках УДМ-100 и УДМ-200 присутствует промывочная система, выполняющая промывку аппаратуры и молокопроводящих линий после доения.

#### **Правила при эксплуатации:**

- после завершения дойки перевести установку в положение «Промывка». При этом доильная аппаратура должна быть соединена с промывочным устройством;
- перед каждой дойкой проверять уровень воды в баке вакуум-установки и при необходимости доливать жидкость;
- следить, чтобы при включении вакуумной установки и начале промывки сперва подавалась теплая вода (30°C), затем – горячая (60–80°C) с моющим раствором и после этого включался режим ополаскивания холодной водой;
- после завершения промывки или ополаскивания молокопроводные пути должны быть очищены от остатков жидкости (эта процедура выполняется сначала на одном кольце, затем – на другом), прогоняются пыжи;
- в процессе доения следить за тем, чтобы были закрыты разделители, все фильтр-элементы были установлены на свои места, а шланги для подачи молока подключены к молочным резервуарам. При этом зажимы для подачи жидкости в верхнюю часть молокоприемников необходимо закрыть;
- вакуумный кран молокоприемника открывать медленно, не допуская резкого нарастания давления;
- после окончания доения необходимо произвести машинное додаивание (ручное додаивание не допускается).

## **Правила безопасности при работе с элементами УДМ**

Поскольку модульная доильная установка может поставляться отдельными элементами, к каждому из них предъявляются свои требования безопасности, которым необходимо следовать в процессе эксплуатации. При этом существует ряд общих рекомендаций, актуальных для любого элемента УДМ.

К примеру, перед использованием доильной установки персонал должен обязательно ознакомиться со всей эксплуатационной документацией и пройти инструктаж, посвященный мерам безопасности при работе с электротехническими и вакуумными узлами. Кроме того, дояры (доярки) должны пройти противопожарный инструктаж и четко знать порядок действий при возникновении нештатной ситуации.

Все работы по обслуживанию и ремонту модульной доильной установки следует выполнять только при отключенных двигателях и обесточенной системе. А для обеспечения безопасности обслуживающего персонала нужно принять меры для полного исключения случайной подачи электропитания. Также в доильных помещениях нельзя курить и использовать источники открытого огня (горелки и т. д.), обязательно и наличие огнетушителей и средств пожаротушения согласно действующим нормам.

В процессе эксплуатации всё доильное оборудование необходимо регулярно осматривать для выявления возможных мелких дефектов, которые могут привести к выходу из строя всей системы. Например, нужно тщательно следить за состоянием стеклянной колбы молокоприемника, поскольку при появлении на ней малейших трещин или сколов колбу нужно обязательно заменить на новую.

Также стоит соблюдать осторожность при использовании различного рода щелочных и кислотных дезинфицирующих средств. При промывке надо тщательно следить, чтобы в шлангах и емкостях не осталось моющего раствора, так как в противном случае это не только приведет к порче свежесвыдоенного молока, но и может стать причиной химических ожогов на вымени коров.

**Вакуум-провод и все силовые узлы должны быть заземлены, работать с незаземленными контурами категорически запрещено. Кроме того, недопустимо направление струи воды на электротехнические агрегаты и блоки управления доильного оборудования.**

### 4.2.3. Обслуживание

За доильными установками устанавливают ежедневное обслуживание, техническое обслуживание № 1 через каждые 90–100 ч работы и техническое обслуживание № 2 через 300–360 ч работы.

При ежедневном обслуживании перед доением: проверяют работу источника горячей воды; убеждаются в наличии требуемого количества воды для промывки молокопровода и доильного оборудования; проверяют действие и готовность к работе холодильной установки, надежность заземления и крепления электродвигателей (наружным осмотром), натяжение приводных ремней компрессора, наличие воды в аккумуляторе холода и ее температуру, показания контрольных приборов; включают холодильную установку и обеспечивают в аккумуляторе холода температуру 2–2,5°C; включают водяной насос для подачи охлаждающей воды в охладитель молока; проверяют состояние и работу вакуумных насосов, крепление заземляющих проводов электродвигателей (наружным осмотром), вращение ротора насосов (проворачиванием от руки на 1–2 оборота), уровень масла в масленках или бочках (при необходимости доливают масло); включают вакуумные насосы; закрывают крышку вакуум-баллонов; убеждаются в отсутствии ненормальных шумов и стуков во время работы насоса; проверяют величину вакуума в магистралях по вакуумметрам; одновременно убеждаются в отсутствии подсоса воздуха.

При необходимости регулируют величину вакуума; проверяют (наружным осмотром) состояние фильтров и охладителей молока; убеждаются в работоспособности молочного насоса и надежности всех соединений; проверяют состояние и действие доильных аппаратов и доильной аппаратуры; ополаскивают горячей водой (60–70°C) молокопровод и доильную аппаратуру, если после предыдущего доения их дезинфицировали.

Во время доения наблюдают за работой доильной установки и контролируют действие доильной аппаратуры, величину вакуума в вакуум-проводе и молокопроводе, поступление молока в танк или цистерну, температуру охлаждающей воды, свечение контрольных и сигнальных лампочек.

По окончании работы включают водяной насос, устанавливают ручку избирателя режимов в положение «Автомат», т. е. холодильная установка будет работать и аккумулировать холод к следующей дойке. Для отключения установки рукоятку избирателя режима переводят в положение «Отключено»; не менее трех раз пропускают через

молокопровод пробку из губчатой резины или поролона для удаления остатков молока; моют доильную аппаратуру водой температурой не выше 45°C (снаружи). После последней дойки (или раз в день) вынимают резиновую пробку, кран коллектора; прочищают клапан пробки или отверстие крана; устанавливают доильную аппаратуру на установку для промывки; ополаскивают теплой водой (30–35°C) молокопровод до прекращения выхода мутной воды из опорожнителя; промывают в течение 15–20 мин молокопровод с доильными аппаратами 0,5%-ным; раствором (50–60°C) синтетического моющего порошка А, Б или В (или другого моющего средства соответствующей концентрации); ополаскивают горячей водой (60–70°C) молочную линию летом раз в день, а зимой через 3–5 дней; в течение 15 минут дезинфицируют молокопровод 0,1%-ным раствором гипохлорита натрия или гипохлорита кальция; промывают водой (60–70°C) в течение 5–10 мин всю молочную линию, для удаления остатков гипохлорита. Для удаления остатков гипохлорита молокопровод промывают перед очередной дойкой.

Из маслоуловителя на выхлопной трубе вакуумного насоса удаляют отработанное масло и конденсат; очищают и промывают устройство и автомат промывки молокопровода и доильной аппаратуры; устраняют все неисправности, обнаруженные в процессе ежедневного технического обслуживания.

При техническом обслуживании № 1 выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того: промывают дизельным топливом масленку и глушитель вакуумного насоса (не разбирая его); заливают в масленку свежее масло; промывают бензином смазывающие фитили; проверяют затяжку креплений; проверяют герметичность вакуум-провода и молокопровода. Обнаруженные неплотности в соединениях устраняют; разбирают доильную аппаратуру; моют и чистят их детали. Проверяют техническое состояние деталей. Годные резиновые детали обезжиривают и кладут на хранение. После сборки доильную аппаратуру дезинфицируют в течение 10 мин.

Разбирают пульсоусилитель, очищают поверхность цилиндра и поршень обтирочным материалом, смоченным в дизельном топливе, и наносят тонкий слой жидкого минерального масла (дизельное, машинное или веретенное); разбирают и прочищают пульсатор пульсоусилителя; при отсутствии автоматического клапана спуска конденсата сливают конденсат из корпусов вакуум-регуляторов; чистят вакуум-регуляторы и фильтры; регулируют и при необходимости зачи-

щают контакты пускателей, реле и командоаппаратов холодильной установки; проверяют состояние подшипников электродвигателей и герметичность системы холодильной установки. При обнаружении утечки фреона устраняют ее; доливают масло в компрессор и при необходимости удаляют из системы воздух.

При техническом обслуживании № 2 выполняют операции технического обслуживания № 1 и, кроме того: проверяют зазор между торцом ротора и крышкой корпуса вакуумного насоса (зазор не должен превышать 0,45 мм); смазывают подшипники вакуумного насоса и проверяют его производительность; молокопровод промывают 0,2%-ным раствором уксусной кислоты или 0,1%-ным раствором соляной кислоты для удаления белого плотного налета, образовавшегося от выпадения солей после применения щелочных моющих средств; промывают вакуум-провод 3%-ным раствором (60–70°C) каустической соды; при загрязненности разбирают и чистят щетками вручную молокопровод и молочные краны в моющем растворе (60–70°C).

После сборки проверяют герметичность молочной и вакуумной линии; проверяют производительность холодильной установки, если она не обеспечивала охлаждение требуемого количества молока за период одного доения. Обнаруженные неисправности устраняют.

## Глава 5. МОБИЛЬНАЯ ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

### 5.1. ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА BOSIO MMU (DELAVAL)

#### 5.1.1. Описание

Комплектация мобильной доильной установки Bosio MMU (рис. 5.1) компании DeLaval включает ведро из нержавеющей стали ёмкостью 25 л, подвесную часть, крышку, раму, направляющую поддержки, набор для подключения. При необходимости установка с одним ведром легко модернизируется в установку с двумя ведрами, детали рамы легко заменяются. Благодаря дополнительному комплекту модернизации Bosio общую ёмкость вёдер можно увеличить до 50 л.



*Рисунок 5.1 – Мобильная доильная установка с двумя вёдрами, модель MMU22*

Bosio MMU с одним ведром позволяет доить 6–8 коров в час. Использование установок Bosio MMU при соблюдении правил доения способствует снижению стресса у коров, помогает сохранить здоровье животных, повысить удои и качество молока. Установка отличается надёжностью в эксплуатации, простотой в обслуживании и может использоваться как в личных подсобных хозяйствах, так и на небольших и средних фермах.

Bosio MMU производства КНР одновременного доения, шведской сборки – попарного доения. В хозяйствах, где эксплуатируются доильные установки с попарным доением, нельзя использовать в родильных отделениях агрегаты производства КНР.

Техническая характеристика доильной установки Bosio MMU приведена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Техническая характеристика**

Наименование	MMU11	MMU12	MMU22
Количество подвесных частей	1	2	
Количество ведер	1		2
Емкость ведра из нержавеющей стали, л	25		
Расчетная пропускная способность, гол./ч	8	16	
Производительность вакуумного насоса, л/мин	170		
Мощность двигателя, кВт	0,75		
Подключение к однофазной сети с частотой, Гц	50		
Вес пустой установки, кг	67		82

### **5.1.2. Эксплуатация**

#### ***Запуск и работа***

Установка MMU перемещается на колесах. Разместите установку MMU на ровной поверхности, чтобы избежать возможного переворачивания. Будьте особенно осторожными при перемещении установки MMU по неровной поверхности.

Убедитесь, что электрокабель не поврежден. Проверьте уровень масла в смазочном устройстве. Убедитесь, что вакуумный переключатель закрыт. Вставьте штекер в заземленную розетку.

Разместите установку MMU в соответствующем для доения положении.

Запустите электродвигатель с помощью кнопки ВКЛ и потяните стопорный клапан на коллекторе. С помощью вакуумметра проверьте уровень вакуума – он должен составлять 44–46 кПа. Откройте запорный клапан. Завершите процедуру подготовки вымени и нажмите на стопорный клапан на коллекторе молока, после этого последовательно подсоедините доильные стаканы.

Когда в вымени не осталось молока, потяните стопорный клапан и снимите подвесную часть. Закройте запорный клапан. Завершив сеанс доения, отключите электродвигатель, нажав на кнопку ВЫКЛ.

#### ***Эффективная очистка***

Очень важно после каждого доения тщательно промывать доильную установку. Все части доильной установки, которые соприка-

саются с молоком, должны промываться. Цель очистки – минимальное количество бактерий.

При правильной промывке оборудования удаляются остатки молока, в том числе жиры и белки, которые являются основной питательной средой для бактерий.

Если с оборудования не смываются остатки молока, происходит быстрый рост бактерий, которые в дальнейшем попадут в молоко при следующем сеансе доения.

Высокий уровень бактерий в молоке приводит к получению молока низкого качества, скоропортящегося молока, обладающего неприятным запахом и вкусом.

Процесс очистки оборудования включает в себя три основных этапа и сушку (табл. 5.2).

**Таблица 5.2 – Процесс очистки оборудования**

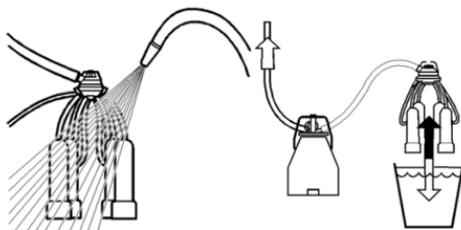
Этапы	Требования
1. Предварительное ополаскивание	Вода 30–35°C
2. Очищение	Вода > 60°C + раствор детергентов (порошковый детергент DeLaval Alkali 50+)
3. Окончательное ополаскивание	Холодная питьевая вода
4. Сушка	Не допускать роста бактерий в оставшейся воде

### **Ежедневная очистка оборудования**

Промойте с внешней стороны доильную установку и молокопроводы теплой водой (30–35°C). Подключите оборудование к вакуумному клапану и опустите доильные стаканы в ведро с теплой водой (рис. 5.2).

Для улучшения эффекта промывки потоком воды поднимайте и опускайте доильные стаканы, чтобы через них попеременно проходил воздух и вода, или поднимайте и опускайте клапан на молокоприемной камере коллектора (клапан включения режимов «Доение»/«Промывка»). Слейте воду для ополаскивания.

Прохождение > 60°C горячего раствора детергентов через каждую установку (порошковый детергент DeLaval Alkali 50+). С помощью щетки промойте внутреннюю часть доильных стаканов.



**Рисунок 5.2 – Ежедневная очистка доильного оборудования**

Ополосните доильные установки чистой водой.

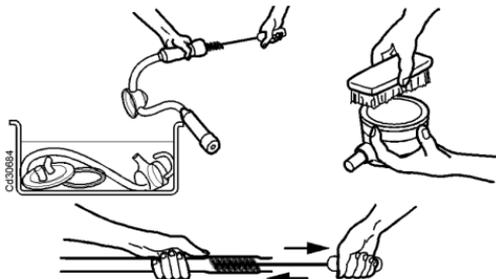
Подвесьте пульсатор и шланги доильной установки. Убедитесь, что имеется возможность слива воды. С помощью щетки промойте крышку и ведро, затем очистите щетку.

Ополосните в чистой воде.

#### **Еженедельная очистка оборудования**

Ополосните оборудование таким же образом, что и при ежедневной очистке (рис. 5.3).

Снимите шланги, подвесную часть и ведро и поместите их на некоторое время в теплый раствор моющего средства. С помощью щетки промойте компоненты в растворе моющего средства.



**Рисунок 5.3 – Еженедельная очистка оборудования**

Ополосните компоненты в чистой воде.

Подвесьте оборудование, чтобы оно высохло.

### **5.1.3. Обслуживание**

#### **Вакуумный блок**

**Один раз в неделю**

#### **Смазочное устройство**

Проверьте масло. При необходимости добавьте масло в бутылку смазочного устройства.

*2000 ч / ежегодно (что наступит раньше)*

### **Смазочное устройство**

Убедитесь, что труба между насосом и смазочным устройством влажная, не засорена и не имеет трещин. В противном случае замените ее.

Убедитесь, что отсутствует утечка масла. В противном случае обратитесь к специалисту компании DeLaval. Демонтируйте смазочное устройство. Для очистки его деталей используйте органический растворитель.

### **Фильтр-ловушка**

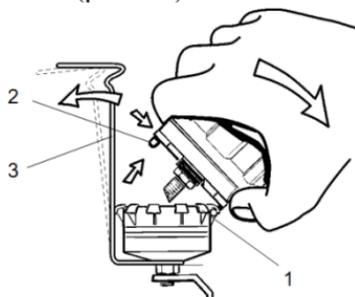
Прочистите фильтр-ловушку. В случае износа резинового уплотнения замените его. В случае износа дренажного клапана замените его.

### **Насос и электродвигатель**

Проверьте и затяните все винты. Убедитесь, что отсутствуют утечки воздуха на трубе входа и выхода. Проверьте утечки масла.

### **Настройка подачи масла**

Заливка масла. На крышке смазочного устройства имеется шарнирный болт (1), а на другой стороне две проушины (2). Местоположение проушин указано на крышке. Нажмите на пружину (3). Положите большой палец на шарнир и поднимите бутылку с крышкой, как показано на рисунке 5.4. Снимите крышку с бутылки. Заполните бутылку маслом до конической части и заполните нижнюю часть крышки (рис. 5.5).



**Рисунок 5.4 – Снятие крышки с бутылки**

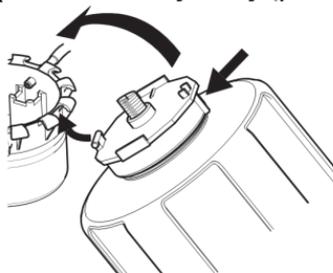


**Рисунок 5.5 – Заполнение бутылки маслом**

**Примечание!** Убедитесь, что обе камеры заполнены маслом. Используйте только масло для вакуумных насосов DeLaval.

Закройте крышку. Убедитесь, что уплотнение не повреждено, а герметизация не нарушена.

Установите шарнирный болт под двумя язычками на внешнем крае резервуара и быстро наклоните бутылку (рис. 5.6).

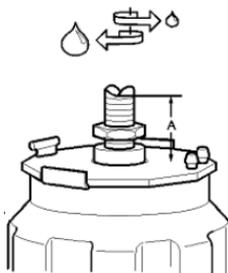


**Рисунок 5.6 – Установка бутылки**

Нажимайте на бутылку, пока не услышите щелчок.

#### **Грубая настройка**

Настройте трубу измерения уровня:  $A=23$  мм (рис. 5.7). Это гарантирует, что подача масла достаточная для надлежущей эксплуатации насоса.



**Рисунок 5.7 – Грубая настройка подачи масла**

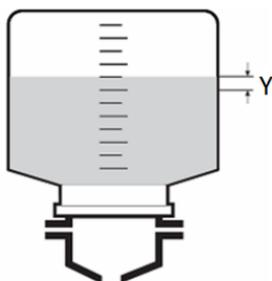
Слишком большое количество масла не повредит насос и может быть даже предпочтительнее в том случае, если насос новый, но в этом случае увеличиваются расход масла.

Смазочное устройство оборудовано двумя заливочными устройствами.

#### **Точная настройка**

Отметьте на бутылке уровень масла. Засекайте время при эффективной эксплуатации насоса.

Через 10 ч работы (чем больше период, тем точнее показатели) измерьте, насколько упал уровень масла (Y) в бутылке (рис. 5.8).



**Рисунок 5.8 – Точная регулировка подачи масла**

Используя приведенную ниже таблицу 5.3, проверьте подачу масла.

В противном случае отрегулируйте трубу уровня (рис. 5.7).

При повороте трубы на  $360^\circ$  она перемещается на 1 мм, что соответствует подаче масла, равной приблизительно 5 мл/ч. Чем короче труба (А), тем больше масла поступает; чем длиннее труба – тем меньше.

- Через некоторое время измерьте, насколько упал уровень масла.
- Повторяйте процедуру до тех пор, пока подача масла не окажется в пределах диапазона, указанного в таблице 5.3.

**Таблица 5.3 – Техническая характеристика насоса**

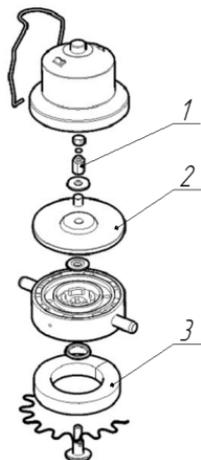
Насос	Скорость работы насоса (об/мин)	Общий расход масла (мл/ч)	Общее время работы (ч)	Сокращение уровня масла в смазочном устройстве (Y), мм	Расход (мл)
DVP170	1340-1400	2.0–2.5	10	4–5	20–25
			15	6–8	30–38
			24	10–12	48–60
			36	14–18	72–90

Марка подвесной части, которая используется в данной доильной установке, – DeLaval MC11. Порядок обслуживания подвесной части представлен в главе 6.

## Пульсатор AP22

### *Каждый день*

При необходимости прочищайте отверстия с помощью проволоки диаметром 0,6 мм (1). Очистите фильтр (3) (рис. 5.9).



**Рисунок 5.9 – Обслуживание пульсатора:**

1 – отверстия пульсатора; 2 – мембрана; 3 – фильтр.

### *Каждые 2 года*

В случае повреждения мембраны замените ее или заменяйте мембрану (2) каждые два года (рис. 5.9).

### **Вакуум-регулятор**

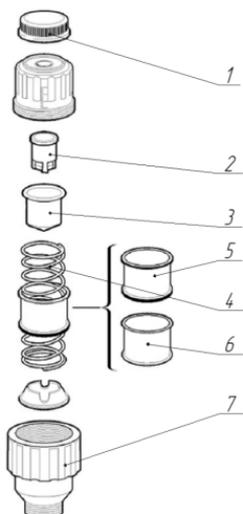
#### *Перед доением*

С помощью вакуумметра проверьте уровень вакуума.

#### *Один раз в месяц*

Отметьте положение верхней части регулятора (убедитесь в правильности уровня вакуума). Демонтируйте регулятор. С помощью щетки почистите экран (1) (рис. 5.10).

Раствором моющего средства очистите конус тарелки клапана (2), его корпус (3) и пружину (4). Смонтируйте регулятор. Перед монтажом других деталей установите в корпус клапана резиновое уплотняющее кольцо (5) и опорную втулку (6). Вкрутите верхнюю часть регулятора в корпус клапана до отмеченной точки. Запустите установку и проверьте уровень вакуума.



**Рисунок 5.10 – Обслуживание вакуум-регулятора:**

1 – экран; 2 – тарелка клапана; 3 – корпус клапана; 4 – пружина;  
 5 – кольцо уплотнительное; 6 – опорная втулка; 7 – корпус вакуум-регулятора.

***Один раз в год***

Проверяйте уплотнение (5) (рис. 5.10). При необходимости замените.

**MMU Bosio с пульсатором AP22 нельзя оставлять после доезания в помещении с минусовой температурой, так как мембрана примерзает и пульсатор не работает.**

## Глава 6. ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

### 6.1. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ MC-11 (DELAVAL)

#### 6.1.1. Описание

Подвесная часть доильного аппарата DeLaval MC11 зарекомендовала себя как простая, испытанная модель с низкой стоимостью, эффективно работающая практически со всеми породами коров (рис. 6.1). Доильным аппаратом MC11 можно доить коров с годовым удоем до 50 тыс. л (суточный удой 16...17 л).



*Рисунок 6.1 – Доильный аппарат MC-11 DeLaval*

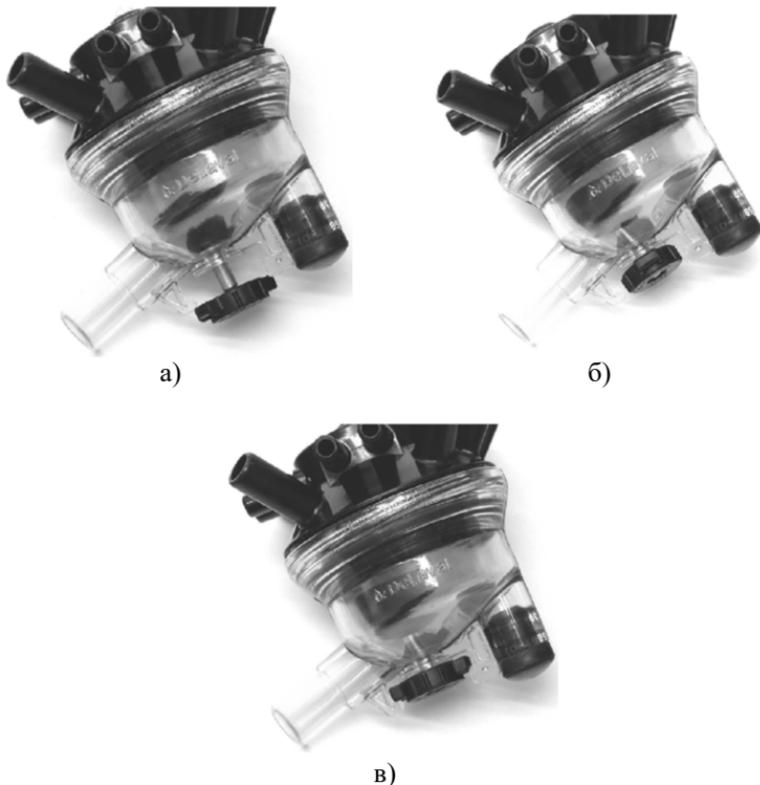
Эта модель доильного аппарата объединяет коллектор емкостью 150 мл с выходным патрубком 16 мм и специально спроектированную сосковую резину. Такая комбинация гарантирует очень стабильный уровень вакуума и минимизирует образование молочных пробок и ток молока в обратном направлении.

#### 6.1.2. Эксплуатация

Коллектор служит для сбора молока из всех четырех доильных стаканов в один резервуар. Затем через выпускной патрубок на дне резервуара молоко всасывается в длинный шланг и сливается либо в ведро, либо в молокопровод.

Автоматический клапан сброса вакуума, предусмотренный на дне резервуара коллектора, прекращает подачу вакуума при попада-

нии в коллектор воздуха, то есть при сбрасывании подвесной части во время доения (рис. 6.2).



**Рисунок 6.2 – Положения клапана сброса вакуума коллектора:**  
а – нейтральная позиция; б – позиция при доении; в – позиция при промывке.

В нейтральной позиции клапан находится в крайнем нижнем положении. Выпускной патрубков перекрыт и не пропускает ни молоко, ни воздух.

При доении клапан поднимают в крайнее верхнее положение (*но не фиксируют!!!*). Выпускной патрубков открыт, и через него может проходить молоко или воздух. Клапан остается открытым за счет подачи вакуума. При соскальзывании подвесной части клапан автоматически перейдет в «нейтральное» положение.

При промывке клапан фиксируется в крайнем верхнем положении. Выпускной патрубок открыт, и через него пропускается моющий раствор. При этом нет риска случайного возврата клапана в нейтральное положение.

### **6.1.3. Обслуживание**

Для того чтобы обеспечить безопасную и безотказную работу доильной установки, необходимо тщательно соблюдать план технического обслуживания и замены изношенных деталей.

План технического обслуживания:

1. Перед каждой дойкой (оператор).
2. Раз в неделю (оператор).
3. Через 2500 доек или через 6 месяцев (оператор).
4. Через 4000 ч (DeLaval).

#### ***Перед каждой дойкой***

Проверяйте сосковую резину и короткие молочные шланги на предмет трещин или дырок. Проверьте состояние клапана перепуска воздуха и убедитесь, что он заблокирован от попадания посторонних предметов и в коллекторе отсутствует грязь.

Отверстие жиклера расположенного в верхней части распределительного клапана коллектора, всегда должно быть чистым, в противном случае молоко из коллектора не будет эвакуироваться в доильное ведро или молокопровод.

#### ***Один раз в неделю***

1. Открутите и снимите прозрачный корпус, закрывающий подвесную часть сверху.
2. Проверьте наличие остатков молока на внутренних стенках прозрачной и непрозрачной частей корпуса и на клапане сброса вакуума.
3. Если необходимо, промойте эти детали вручную.
4. Проверьте все прокладки на предмет наличия повреждений и замените их в случае необходимости.

#### ***Через 2500 доек или каждые 6 месяцев***

Заменяйте сосковую резину, промывайте и проверяйте состояние доильных стаканов.

1. Отсоедините от коллектора старую сосковую резину. Обрежьте короткий молочный шланг под доильным стаканом и извлеките сосковую резину из стакана.

2. Всегда промывайте доильные стаканы и патрубки коллектора, удаляя жир/грязь с их поверхности.

3. Установите сосковую резину, следуя приведенному рисунку 6.3.



*Рисунок 6.3 – Метки на доильном стакане*

Убедитесь, что метки на головке и коротком молочном шланге находятся в нужном положении.

Установите сосковую резину на коллектор (рис. 6.4).



*Рисунок 6.4 – Коллектор доильного аппарата*

Следите за тем, чтобы патрубки для коротких молочных шлангов на коллекторе и доильный стакан находились в надлежащем положении относительно друг друга.

Короткий молочный шланг должен быть до упора натянут на патрубках. Если необходимо, для упрощения процедуры подсоединения шлангов к коллектору можно использовать мыльный раствор.

**Использование для этих целей силиконового спрея или смазки недопустимо!**

4. Соедините короткими пульсаторными шлангами доильные стаканы и пульсаторные трубки в верхней части коллектора.

Все четыре коротких пульсаторных шланга (трубки) должны быть одинаковой длины.

## 6.2. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ MC-31 (DELAVAL)

### 6.2.1. Описание

Подвесная часть доильного аппарата DeLaval MC31 (рис. 6.5) хорошо подходит для производителей молока, содержащих коров на привязи или без привязи, у которых ежедневный производственный цикл доения длится менее десяти часов или объем производства составляет до 8000 кг за лактацию.



*Рисунок 6.5 – Доильный аппарат MC-31 (DeLaval)*

Данная модель рассчитана на сравнительно большой поток молока и обеспечивает быстрое выдаивание коров с надоями до 8000 литров за лактацию. Коллектор объемом 250 мл оснащен большим выходным патрубком для быстрой и надежной работы с большими потоками молока, что исключает риск образования перекрестных потоков и молочных пробок. Для снижения колебаний уровня вакуума во время больших потоков молока отверстия ниппелей сосковой резины имеют диаметр 12 мм.

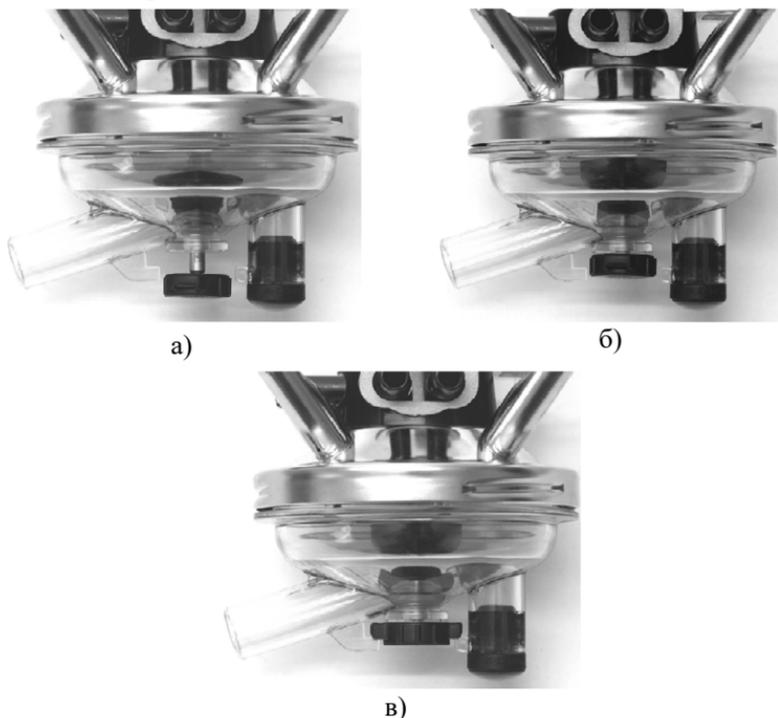
MC31 может поставляться с автоматическим встроенным отсечным клапаном, который обеспечивает сохранение качества молока при случайном сбрасывании подвесной части. Короткие молочные трубки овального сечения помогают эффективному удалению молока.

### 6.2.2. Эксплуатация

Коллектор служит для сбора молока из всех четырех доильных стаканов в один резервуар. Затем через выпускной патрубок на дне

резервуара молоко всасывается в длинный шланг и сливается либо в ведро, либо в молокопровод.

Автоматический клапан сброса вакуума (рис. 6.6), предусмотренный на дне резервуара коллектора, прекращает подачу вакуума при попадании в коллектор воздуха, то есть при сбрасывании подвешенной части во время доения.



**Рисунок 6.6 – Положения клапана сброса вакуума коллектора:**  
а – нейтральная позиция; б – позиция при доении; в – позиция при промывке.

В нейтральной позиции клапан находится в крайнем нижнем положении. Выпускной патрубок перекрыт и не пропускает ни молоко, ни воздух.

При доении клапан поднимают в крайнее верхнее положение (*но не фиксируют!!!*). Выпускной патрубок открыт, и через него может проходить молоко или воздух. Клапан остается открытым за счет по-

дачи вакуума. При соскальзывании подвесной части клапан автоматически перейдет в «нейтральное» положение.

При промывке клапан фиксируется в крайнем верхнем положении. Выпускной патрубок открыт и через него пропускается моющий раствор. При этом нет риска случайного возврата клапана в нейтральное положение.

### **6.2.3. Обслуживание**

Для того чтобы обеспечить безопасную и безотказную работу доильной установки, необходимо тщательно соблюдать план технического обслуживания и замены изношенных деталей.

План технического обслуживания:

1. Перед каждой дойкой (оператор).
2. Раз в неделю (оператор).
3. Через 2500 доек или через 6 месяцев (оператор).
4. Через 4000 часов (DeLaval).

#### ***Перед каждой дойкой***

Проверяйте сосковую резину и короткие молочные шланги на предмет трещин или дырок. Проверьте состояние клапана перепуска воздуха и убедитесь, что он заблокирован от попадания посторонних предметов и в коллекторе отсутствует грязь.

Проверяйте состояние отверстия в корпусе коллектора, оно всегда должно быть чистым для обеспечения эвакуации молока из молокоприемной камеры коллектора.

#### ***Один раз в неделю***

1. Открутите и снимите прозрачный корпус, закрывающий подвесную часть сверху.
2. Проверьте наличие остатков молока на внутренних стенках прозрачной и непрозрачной части корпуса и на клапане сброса вакуума.
3. Если необходимо, промойте эти детали вручную.
4. Проверьте все прокладки на предмет наличия повреждений и замените их в случае необходимости.

#### ***Через 2500 доек или каждые 6 месяцев***

Заменяйте сосковую резину, промывайте и проверяйте состояние доильных стаканов.

1. Отсоедините от коллектора старую сосковую резину. Обрежьте короткий молочный шланг под доильным стаканом и извлеките сосковую резину из стакана.

2. Всегда промывайте доильные стаканы и патрубки коллектора, удаляя жир/грязь с их поверхности.

3. Установите сосковую резину, следуя приведенному рисунку 6.7.



**Рисунок 6.7 – Метки на доильном стакане**

Молочные шланги меняются 1 раз в год, вакуумные шланги – 1 раз в 2 года.

Убедитесь, что метки на головке и коротком молочном шланге находятся в нужном положении.

Используйте патрубок доильного стакана в качестве метки, для того чтобы установить доильный стакан в нужное положение.

Установите сосковую резину на коллектор (рис. 6.8).

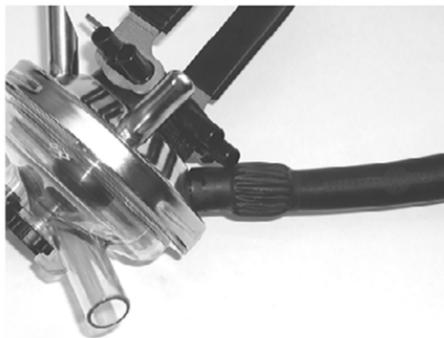


**Рисунок 6.8 – Установка сосковой резины**

Желоб для перекрытия на коротком молочном шланге должен быть повернут в направлении нижней части коллектора. Следите за тем, чтобы патрубки для подсоединения коротких молочных шлангов

на коллекторе и доильный стакан находились в надлежащем положении относительно друг друга.

Короткий молочный шланг должен быть до упора натянут на патрубок (рис. 6.9).



*Рисунок 6.9 – Коллектор доильного аппарата*

Если необходимо, для упрощения процедуры подсоединения шлангов к коллектору можно использовать мыльный раствор.

**Использование для этих целей силиконового спрея или смазки недопустимо!**

4. Убедитесь, что сосковая резина установлена надлежащим образом.

### **6.3. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ MC-53 (DELAVAL)**

#### **6.3.1. Описание**

Подвесная часть DeLaval MC53 (рис. 6.10) предназначена для доения высокоудойных молочных коров. Она идеально подходит для производителей молока, у которых ежедневный производственный цикл доения длится двенадцать и более часов. Она сконструирована таким образом, чтобы обеспечить комфорт во время доения как для дояра, так и для коровы. MC53 оснащена доильными стаканами из нержавеющей стали и изготовлена по новой запатентованной технологии TF (Top-Flow – верхняя эвакуация молока), что позволяет снизить колебание уровня вакуума при экстремальном потоке молока.



*Рисунок 6.10 – Доильный аппарат MC-53 DeLaval*

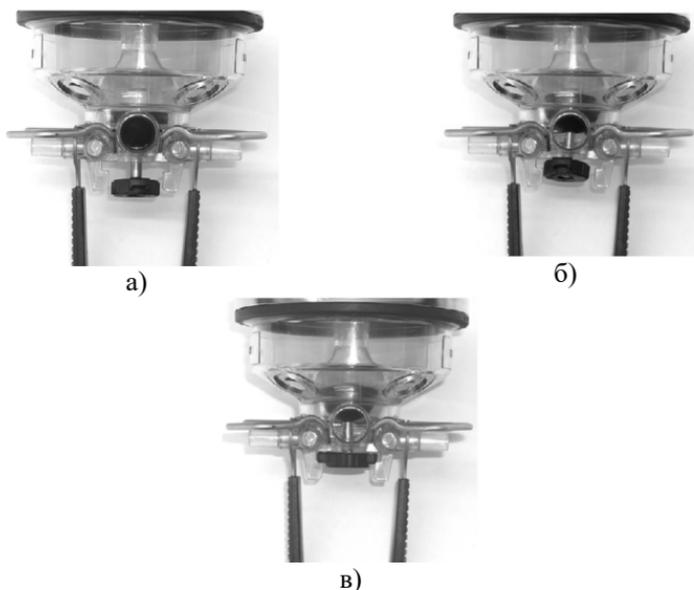
MC53 имеет объем 360 мл, что позволяет работать с интенсивным потоком молока (до 15 л в минуту). Это помогает устранить переполнение коллектора молоком на пике потока самых высокоудойных коров. Сосковая резина крепится непосредственно к коллектору с применением безнипельной конструкции, таким образом поток молока ничем не ограничивается.

Технология TF (Top-Flow, верхняя эвакуация молока) обеспечивает быстрый и равномерный поток молока из коллектора. Центральная трубка специальной конструкции увеличивает пропускную способность.

### **6.3.2. Эксплуатация**

Коллектор служит для сбора молока из всех четырех доильных стаканов через патрубок, расположенный в верхней части резервуара. Затем молоко всасывается через зазор между дном резервуара и центральной трубкой и через выпускной патрубок для молока, расположенный в верхней части резервуара коллектора, попадает в длинный шланг, откуда оно поступает в ведро или молокопровод.

Автоматический клапан сброса вакуума (рис. 6.11), предусмотренный на дне резервуара коллектора, прекращает подачу вакуума при попадании в коллектор воздуха, то есть при сбрасывании подвешенной части во время доения.



**Рисунок 6.11 – Положения клапана сброса вакуума коллектора:**  
 а – нейтральная позиция; б – позиция при доении; в – позиция при промывке.

В нейтральном положении выпускной патрубков перекрыт и не пропускает ни молоко, ни воздух, пока клапан находится в крайнем нижнем положении.

В режиме доения выпускной патрубков открыт, молоко и воздух могут проходить по нему, при этом клапан находится в верхнем положении, за счет вакуума удерживается в открытом состоянии. При соскальзывании подвесной части клапан автоматически перейдет в «нейтральное» положение (т. е. закрывается).

В позиции «Промывка» выпускной патрубков открыт, и через него пропускается моющий раствор, а клапан фиксируется в верхнем положении, при этом нет риска случайного возврата клапана в «нейтральное» положение.

### **6.3.3. Обслуживание**

Для того чтобы обеспечить безопасную и безотказную работу доильной установки, необходимо тщательно соблюдать план технического обслуживания и замены изношенных деталей.

План технического обслуживания:

1. Перед каждой дойкой (оператор).
2. Раз в неделю (оператор).
3. Через 2500 доек или через 6 месяцев (оператор).
4. Через 4000 ч (DeLaval).

#### ***Перед каждой дойкой***

Проверяйте сосковую резину и короткие молочные шланги на предмет трещин или дырок. Проверьте состояние клапана перепуска воздуха и убедитесь, что он заблокирован от попадания посторонних предметов и в коллекторе отсутствует грязь.

Проверяйте состояние отверстия в корпусе коллектора, оно всегда должно быть чистым для обеспечения эвакуации молока из молокоприемной камеры коллектора.

#### ***Один раз в неделю***

1. Откройте и снимите прозрачную половину корпуса, закрывающую подвесную часть сверху.

2. Проверьте наличие остатков молока на внутренних стенках прозрачной и непрозрачной половин корпуса и на клапане сброса вакуума.

3. Если необходимо, промойте эти детали вручную.

4. Проверьте все прокладки на предмет наличия повреждений и замените их в случае необходимости.

Проверяйте длину коротких пульсаторных шлангов, они все должны быть все одинаковой длины.

#### ***Через 2500 доек или каждые 6 месяцев***

Заменяйте сосковую резину, промывайте и проверяйте состояние доильных стаканов.

Вставьте сосковую резину в доильный стакан. Убедитесь, что метки совпадают, то есть сосковая резина не перекручена (рис. 6.12).



***Рисунок 6.12 – Метки на доильном стакане***

Опустите доильный стакан в ведро с горячей водой так, чтобы фланец сосковой резины оказался внизу. Уровень воды должен быть гораздо ниже патрубка доильного стакана, чтобы вода не попала в ва-

куумную камеру стакана. **Использование силиконового спрея недопустимо! Силикон оказывает разрушающее воздействие на некоторые элементы коллектора.**

Установите и закрепите приспособление для установки сосковой резины с помощью крестообразной отвертки.

Вставьте приспособление в доильный стакан. Крюк должен находиться непосредственно над фланцем сосковой резины (рис. 6.13).



*Рисунок 6.13 – Установка крюка в сосковую резину*

Установив надлежащим образом упорное кольцо, затяните зажимной винт, так чтобы кольцо не двигалось (рис. 6.14).



*Рисунок 6.14 – Затягивание зажимного винта*

Большим пальцем руки сожмите сосковую резину у фланца так, чтобы крюк зацепился за его край.

Удостоверьтесь, что крюк надежно обхватил край фланца и не повредит его при дальнейших манипуляциях (рис. 6.15).



***Рисунок 6.15 – Зацепление крюка в сосковую резину***

Сведите вместе ручки приспособления для установки сосковой резины, при этом на конце сосковой резины должен образоваться конус (рис. 6.16).



***Рисунок 6.16 – Стягивание сосковой резины***

Вставьте сосковую резину образовавшимся конусом в соответствующее отверстие коллектора (рис. 6.17).



***Рисунок 6.17 – Установка сосковой резины в коллектор***

Удостоверьтесь, что патрубки для подсоединения пульсаторного шланга лежат на одной прямой – к ним должны быть подсоединены изогнутые пульсаторные шланги.

Осторожно разожмите рукоятки приспособления, при этом фланец сосковой резины должен распрямиться в отверстии коллектора.

Проверьте надежность соединения. Неправильная установка фланца может привести к всасыванию воздуха в коллектор при работе подвесной части.

Поправьте фланец, не пользуясь никакими инструментами.

Соедините короткими пульсаторными шлангами доильные стаканы и пульсаторные патрубки в верхней части коллектора.

После каждой замены сосковой резины выполняйте промывку.

Это необходимо делать из следующих соображений:

- для удовлетворения санитарно-гигиенических требований;
- для проверки герметичности мест соединения.

## **6.4. ДОИЛЬНЫЙ АППАРАТ MC-73 (DELAVAL)**

### **6.4.1. Описание**

Подвесная часть доильного аппарата MC-73 DeLaval (рис. 6.18) предназначена для высокопроизводительных молочных ферм в круглосуточном режиме. Эта очень мощная модель сочетает в себе запатентованную технологию «Top-Flow» (TF) и модификацию сосковой резины без патрубков, что позволяет оперировать экстремальными потоками молока при минимальных колебаниях вакуума. Модернизированный вариант коллектора нацелен на обеспечение комфорта для дояра во время сеанса доения, при этом достигается максимальная экономическая эффективность и производительность молочного производства.

Подвесная часть доильного аппарата серии MC73 состоит из одного коллектора и четырех доильных стаканов SH3 производства компании «DeLaval», четырех комплектов сосковой резины и четырех коротких пульсаторных шлангов.

Наклонный входной патрубок сосковой резины обеспечивает оптимальное положение соска и выполняет эффективное надевание, предотвращая засасывание воздуха во время закрепления.

Техническая характеристика доильных аппаратов MC приведена в таблице 6.1.



*Рисунок 6.18 – Доильный аппарат MC-73 DeLaval*

*Таблица 6.1 –Техническая характеристика доильных аппаратов MC*

Показатель	Доильный аппарат MC-11	Доильный аппарат MC-31	Доильный аппарат MC-53	Доильный аппарат MC-73
Вес, кг	2,6	2,7	2,1	2,1
Диаметр короткой молочной трубки, мм	10	12	12,5	12,5
Внутренний диаметр патрубков, мм	16	16	16	16
Объем коллектора, мл	150	250	360	350
Пропускная способность, л/мин	< 9	< 12	< 15	< 15

#### **6.4.2. Эксплуатация**

Коллектор служит для сбора молока из всех четырех доильных стаканов через патрубок, расположенный в нижней части резервуара коллектора. Затем молоко всасывается через зазор между дном резервуара и центральной трубкой и через выпускной патрубок для молока, расположенный в верхней части резервуара коллектора, попадает в длинный шланг, откуда оно поступает в ведро или молокопровод.

### **6.4.3. Обслуживание**

Для того чтобы обеспечить безопасную и безотказную работу доильной установки, необходимо тщательно соблюдать план технического обслуживания и замены изношенных деталей.

План технического обслуживания:

1. Перед каждой дойкой (оператор).
2. Один раз в месяц (оператор).
3. Через 1200 доек или через 6 месяцев (оператор).
4. Через 4000 ч (DeLaval).

Инструкции по обслуживанию для оператора.

#### ***Перед каждой дойкой***

Проверяйте сосковую резину и короткие молочные шланги на предмет трещин или дырок. Проверьте состояние клапана перепуска воздуха и убедитесь, что он заблокирован от попадания посторонних предметов и в коллекторе отсутствует грязь.

Проверяйте состояние отверстия в корпусе коллектора, оно всегда должно быть чистым для обеспечения эвакуации молока из молокоприемной камеры коллектора.

#### ***Один раз в месяц***

1. Отвинтите верхнюю гайку гаечным ключом 10 мм и снимите верхнюю половину корпуса, шайбу, уплотнение к шайбе, опорное кольцо, верхнюю прокладку и центральную трубку (рис. 6.19).



***Рисунок 6.19 – Проверка прокладки коллектора***

Проверяйте длину коротких пульсаторных шлангов, они все должны быть одинаковой длины.

2. Проверьте наличие остатков молока на внутренних стенках верхней и нижней половины корпуса и на клапане сброса вакуума.

3. Если необходимо, промойте эти детали вручную.

4. Проверьте все прокладки на предмет наличия повреждений и замените их в случае необходимости.

**Через 2500 доек или каждые 6 месяцев**

Заменяйте сосковую резину, промывайте и проверяйте состояние доильных стаканов.

Вставьте сосковую резину в доильный стакан. Убедитесь, что метки совпадают, то есть сосковая резина не перекручена (рис. 6.20).



**Рисунок 6.20 – Метки на доильном стакане**

Опустите доильный стакан в ведро с горячей водой так, чтобы фланец сосковой резины оказался внизу. Уровень воды должен быть гораздо ниже патрубка доильного стакана, чтобы вода не попала в вакуумную камеру стакана. **Использование силиконового спрея недопустимо!**

Установите и закрепите приспособление для установки сосковой резины с помощью крестообразной отвертки.

Вставьте приспособление в доильный стакан. Крюк должен находиться непосредственно над фланцем сосковой резины (рис. 6.21).



**Рисунок 6.21 – Установка крюка в сосковую резину**

Установив надлежащим образом упорное кольцо, затяните зажимной винт так, чтобы кольцо не двигалось (рис. 6.22).



***Рисунок 6.22 – Затягивание зажимного винта***

Большим пальцем руки сожмите сосковую резину у фланца так, чтобы крюк зацепился за его край.

Удостоверьтесь, что крюк надежно обхватил край фланца и не повредит его при дальнейших манипуляциях (рис. 6.23).



***Рисунок 6.23 – Зацепление крюка в сосковую резину***

Сведите вместе ручки приспособления для установки сосковой резины, при этом на конце сосковой резины должен образоваться конус (рис. 6.24).



***Рисунок 6.24 – Стягивание сосковой резины***

Вставьте сосковую резину образовавшимся конусом в соответствующее отверстие коллектора.

Удостоверьтесь, что патрубки для подсоединения пульсаторного шланга лежат на одной прямой, – к ним должны быть подсоединены изогнутые пульсаторные шланги (рис. 6.25).



***Рисунок 6.25 – Установка сосковой резины в коллектор***

Осторожно разожмите рукоятки приспособления, при этом фланец сосковой резины должен распрямиться в отверстии коллектора.

Проверьте надежность соединения. Неправильная установка фланца может привести к всасыванию воздуха в коллектор при работе подвесной части.

Поправьте фланец, не пользуясь никакими инструментами.

- Соедините короткими пульсаторными шлангами доильные стаканы и пульсаторные патрубки в верхней части коллектора.

- После каждой замены сосковой резины выполняйте промывку.

Это необходимо делать из следующих соображений:

- для удовлетворения санитарно-гигиенических требований;
- для проверки герметичности мест соединения.

## Глава 7. СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УХОДА ЗА ЖИВОТНЫМИ

### 7.1. СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПИТАННОСТИ BCS (DELAVAL)

Целью системы определения упитанности BCS является достижение оптимального баланса между затратами на кормление, высокими надоями и хорошим состоянием здоровья животных.

Использование данных о весе животных для оценки кормления не совсем эффективно, так как при массе коровы 640 кг содержимое кишечника весит около 90 кг. Ежедневное потребление корма одной коровой составляет около 45 кг, ежедневное потребление воды – 70-110 литров, ежедневный выход мочи и навоза – около 55 кг, ежедневный надой – 25-45 л. И расчет рационов с помощью массы тела не должен зависеть от суточных колебаний. Также добавляет вес растущий плод у стельной коровы.

Некоторые животные могут быть маленькими и упитанными или большими с малой массой. Оценка балла упитанности – оптимальный метод оценки эффективности кормления.

В системе определения упитанности BCS используется 5-балльная шкала, где 1 – очень худое и 5 – очень упитанное животное соответственно.

Body Condition Score	Vertebrae at the middle of the back	Rear view (cross-section) of the hook bones	Side view of the line between the hook and pinbones	Cavity between tailhead and pinbone	
				Rear view	Angled view
1 Severe underconditioning					
2 Frame obvious					
3 Frame and covering well balanced					
4 Frame not as visible as covering					
5 Severe overconditioning					

**Рисунок 7.1 – 5-балльная шкала определения упитанности животного**

Датчиком отслеживания упитанности служит 3D-камера (рис. 7.2)



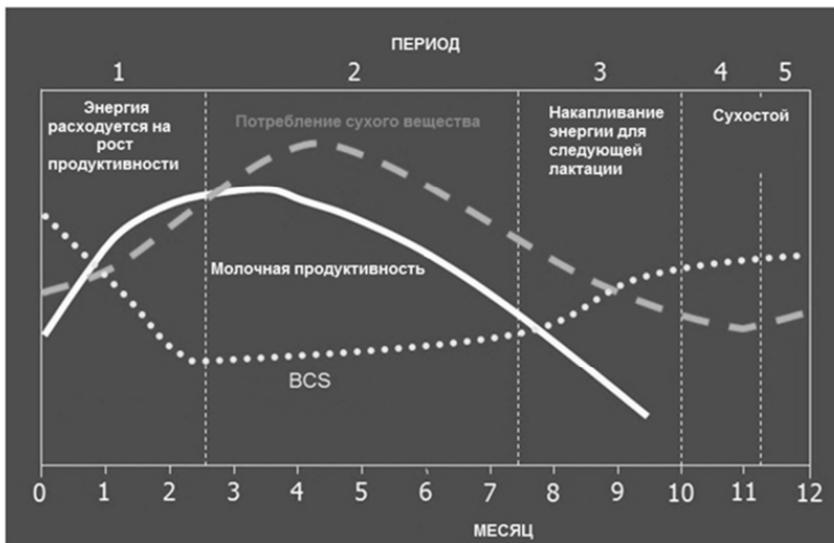
**Рисунок 7.2 – Датчик отслеживания упитанности – 3D-камера**

Балл подсчитывается при каждом прохождении коровы под камерой. Система выбирает лучший кадр из видеоряда (рис. 7.3). Анализирует 3D-изображение и производит замеры, используя алгоритм, подсчитывает балл упитанности.



**Рисунок 7.3 – 3D-изображение**

Принцип работы системы BCS можно наглядно рассмотреть, воспользовавшись рисунком 7.4, где отображены графики BCS, молочной продуктивности и потребления кормов.



**Рисунок 7.4 – Графики BCS, молочной продуктивности и потребления кормов**

В первый период лактации целью является получение 3,50 баллов. Если величина  $BCS \leq 3,25$ , риск получить мало молока за всю лактацию; если  $BCS \geq 3,75$ , риск кетоза, метрита, ожирения и пр.

В первый период потребление кормов не растет так быстро, как растет количество молока, так как корова пытается компенсировать отрицательный баланс энергии за счет мобилизации ее собственных запасов жира в организме. В результате животное теряет в весе в первые два месяца после отела.

Целью в пик лактации является достижение 3,00 баллов. У высокопродуктивных коров баллы могут упасть до 2,75, но это необходимо впоследствии восстановить во избежание проблем с воспроизводством.

Целью в сухостойный период является придерживание животных в районе 3,50 баллов. Если  $BCS \geq 3,75$ , риск проблемного отела, проблемы с осеменением, образованием кисты, аборт.

Варианты установки 3D камеры показаны на рисунке 7.5.



Сортировочные ворота



VMS



Скотопрогонные галереи



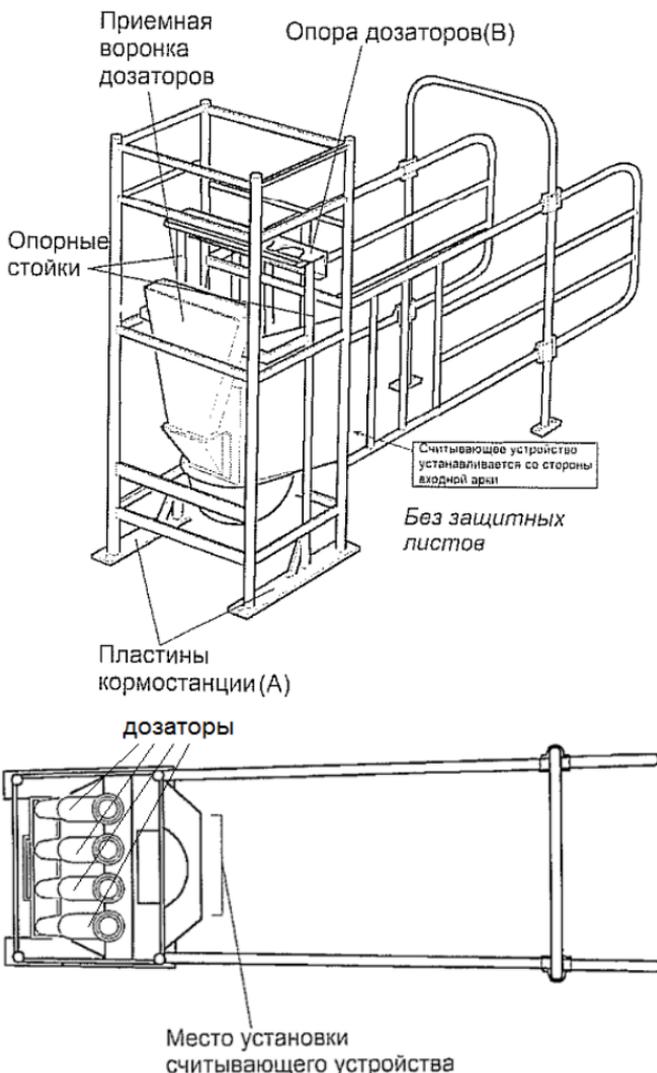
*Рисунок 7.5 – Варианты установки 3D-камеры*

3D-камера не нуждается в специальном освещении. При установке на улице необходима защита от солнечного света и дождя.

## **7.2. КОРМОСТАНЦИЯ ДЛЯ КОРОВ**

Кормостанция (рис. 7.6) предназначена для кормления коров в условиях беспривязного содержания. Может устанавливаться до четырех дозаторов. Дозаторы размещаются на опоре (В) и не имеют механического контакта с кормостанцией.

Блок управления кормостанции располагается на пластине сзади переднего листа для визуального контроля индикаторов.



**Рисунок 7.6 – Общий вид кормостанции**

### **Считывающее устройство**

Считывающее устройство – это электронный блок, служащий приложением ко многим видам оборудования для коров. Он включает

рамочный формирователь, который может питать транспондер, и приемную схему для приема обратного сигнала. Блок считывающего устройства предназначен для подключения к дистанционному блоку управления / дешифратору (например, блоку управления кормостанции), обеспечивая последовательный поток битов данных для расшифровки от индивидуального транспондера в пределах магнитного поля.

Считывающее устройство может использоваться в системе кормления и доильных залах без изменения во внутренней схеме.

Рамочный формирователь делает запросы путем периодической передачи электромагнитного импульса фиксированной длительности. Любой транспондер, находящийся в поле излучения считывающего устройства, получает энергию из поля и сохраняет ее. После завершения импульса транспондер отвечает, посылая обратно электромагнитное цифровое сообщение. Считывающее устройство получает сигнал и переводит его в двенадцативольтовую цифровую серию импульсов для обработки дистанционным блоком управления (например, блоком управления кормостанции).

### ***Блок управления кормостанции АЛЬПРО***

Блок управления кормостанции – это устройство, регулирующее работу кормостанции. Его монтажная плата содержит программу с памятью данных с подключением считывающего устройства регулирующего дозаторы.

Блок управления кормостанции может устанавливаться для регулирования четырех дозаторов в одной кормостанции (1×4), или двух кормостанций с двумя дозаторами в каждой (2×2), или четырех кормостанций по одному дозатору в каждой (4×1). Блок управления кормостанцией может также регулировать работу кормушки для телят.

Блок управления имеет следующие интерфейсы для внешних соединений:

- энергопитание (24 В);
- дозаторы с сигналом обратной связи;
- считывающие устройства;
- системная шина;
- кормушка для телят.

### *Дозатор*

Дозатор предназначен для раздачи минеральных кормов, как в гранулированном, так и в порошковом виде. Он используется во всех системах кормления DeLaval для коров, телят и свиней. Дозатор снабжен бесцентровым шнеком для транспортировки корма.

Допустимые виды кормов:

- Минералы, мука, гранулы.

*Примечание:* избегать использования гигроскопичных минеральных кормов, особенно в условиях повышенной влажности при длительных периодах нахождения в кормушке (более одного дня).

Дозатор может также использоваться для раздачи концентратов для телят (небольшие гранулы) или подобных видов кормов, которые должны раздаваться в небольших количествах.

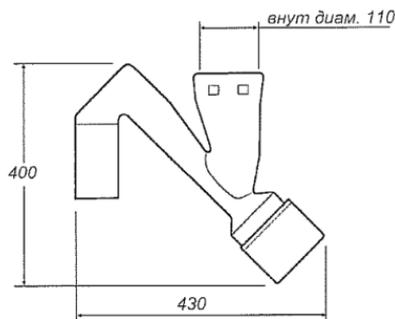
*Примечание:* вследствие значительных местных расхождений в характеристиках кормов вопрос о допустимости кормов, отличных от вышеуказанных, должен решаться на основе местных тестов и опыта.

Для привода шнека дозатора используется синхронный двигатель переменного тока.

Техническая характеристика дозатора приведена в таблице 7.1, схематичный вид с основными размерами – на рисунке 7.7.

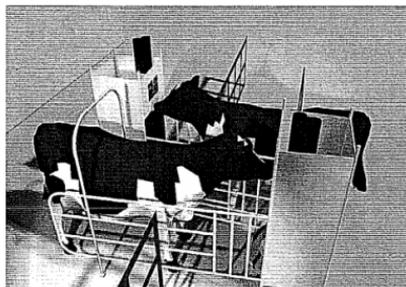
**Таблица 7.1 – Техническая характеристика дозатора**

Наименование	Величина
Частота питаемой сети, Гц	50 или 60
Питаемое напряжение электродвигателя, В	24
Мощность электродвигателя, Вт	8,8
Вес дозатора, кг	2,2
Максимальная производительность, г/мин	35...75
Габаритные размеры, мм	См. рисунок 7.6

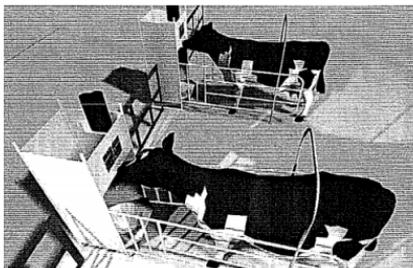


**Рисунок 7.7 – Дозатор для раздачи минеральных кормов**

Варианты размещения кормостанций показаны на рисунке 7.8.



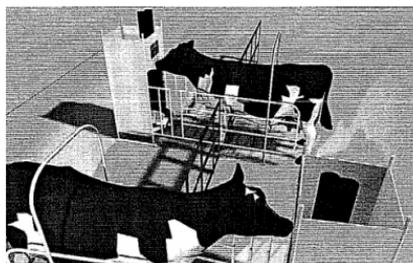
Бок к боку 180°



Параллельно на расстоянии



Голова к голове



Бок к боку 180° на расстоянии

**Рисунок 7.8 – Варианты размещения кормостанций**

*Пример расчета числа кормостанций, необходимого для определенного количества коров.*

Для расчета должны быть известны три фактора:

- число коров;
- средний дневной рацион на корову;
- тип корма.

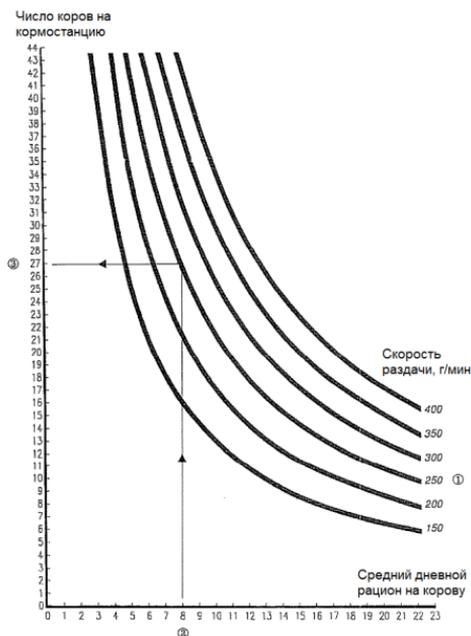
## Расчет

1. Выбрать скорость раздачи корма в соответствии с таблицей 7.2.

**Таблица 7.2 – Показатель скорости раздачи от типа корма**

Тип корма	Рекомендованная скорость раздачи, г/мин
Кормовая мука	150–230
Плющенный ячмень	200–280
Кормовые гранулы, 5 мм	350–400
Кормовые гранулы, 8 мм	280–330
Кормовые, гранулы, 15 мм	240–280
Кукуруза с высоким содержанием влажности	230–450
– менее 25%	230–350

2. Найти данную скорость раздачи корма в правом столбце (скорость раздачи) на графике (рис. 7.9).



**Рисунок 7.9 – График для определения количества кормостанций**

3. Следовать кривой к значению дневного рациона на горизонтальной оси

4. Рассчитать число коров\кормостанцию на левой вертикальной оси.
5. Рассчитать число кормостанций, разделив число коров в стаде на число, рассчитанное в предыдущем пункте.
6. Максимальное число коров/кормостанцию

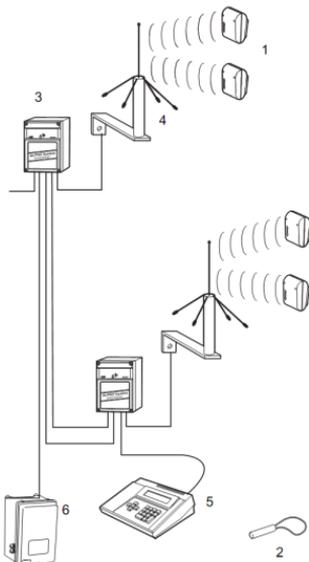
*Пример:* 100 коров, 8 кг/корову, кормовые гранулы 5-10 мм.

Показатель 250 г/мин выбран из таблицы 7.2. Выбрать соответствующую кривую из графика (рис. 7.9) (1). Следовать по кривой до 8 кг/день (2) и выявить 27 коров/станцию (3). Разделив 100 на 27 получим 3.7, округляем до 4 станций на данный коровник (ферму).

## 7.3. СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОСТИ ЖИВОТНОГО

### 7.3.1. Описание

Система измерения активности животного (рис. 7.10) компании DeLaval представляет собой электронную систему определения уровня активности коров и телок, приближающихся к периоду половой охоты.



**Рисунок 7.10 – Система измерения активности животного:**

- 1 – датчик активности; 2 – магнит для настройки датчика активности;
- 3 – приемное устройство датчика активности с радиочастотным интерфейсом; 4 – антенна; 5 – процессор; 6 – блок питания.

Целью системы измерения активности является оповещение работников молочной фермы о повышении активности животного выше обычного уровня, что обычно говорит о том, что оно вступило в период половой охоты.

При приеме сигнала от датчика активности (1) приемным устройством (3) через антенну (4) загорается светодиод. В течение 24 ч данные передаются циклически каждый час.

Магнит (2) используется для включения, выключения и обнуления датчика активности для новой коровы.

Датчик активности должен быть установлен на ошейник, крепящийся вокруг шеи животного, не менее чем за пять дней до предполагаемого начала цикла половой охоты для правильной регистрации нормального поведения животного.

### **Репродуктивный цикл коровы**

Очень важно, чтобы у всех коров отел происходил каждый год, т. е. их межотельный период должен быть близок к 365 дням. Для достижения такой регулярности при разведении важно то, чтобы каждый работник молочной фермы понимал принципы репродуктивного цикла коровы.

1. Корова имеет два яичника. Каждый из них производит яйцеклетку с циклом в 21 день. Развитие и производство яйцеклетки зависят от наличия стимулирующего фолликул гормона (FSH), вырабатываемого гипофизом. Фолликул вырабатывает эстроген, который приводит к появлению в поведении коровы признаков половой охоты. Также матка подготавливается к приему оплодотворенной яйцеклетки. Оплодотворение яйцеклетки происходит на пути к матке от яичника через капиллярную трубку – фаллопиеву трубу.

2. Выход яйцеклетки из яичника приводит к образованию каверны, которая заполняется быстрорастущим желтым телом или *corpus luteum*.

3. По мере своего роста *corpus luteum* выделяет гормон прогестерон, который несет в себе три важные функции:

а) его присутствие в системе кровообращения коровы необходимо для поддержания стельности;

б) высокий уровень прогестерона предотвращает половую охоту коровы, т. е. течку. Именно поэтому стельные коровы не вступают в период половой охоты;

в) если высвобожденная яйцеклетка не оплодотворена, то она впоследствии покинет репродуктивный тракт. Понижающийся уро-

вень эстрогена приведет к сокращению corpus luteum. Это приводит к понижению уровня прогестерона и началу нового цикла охоты.

Теперь 21-дневный репродуктивный цикл завершен.

4. С уменьшением corpus luteum яичник набухает, образуя фолликул, который содержит в себе яйцеклетку для следующего высвобождения.

У коровы, получающей хорошее питание и уход, репродуктивный цикл повторяется каждый 21 день до тех пор, когда наступает осеменение и высвобожденная клетка оплодотворяется.

Успешное функционирование репродуктивного цикла коровы в большой степени зависит от общей сбалансированности гормонов в системе кровообращения. Это означает, что эта функция во многом определяется качеством кормления коровы и уходом за ней.

**В большинстве случаев выбраковка коров в стаде среднего размера происходит из-за неспособности регулярного воспроизводства потомства.**

Во многих случаях такое нарушение не связано с генетической способностью коровы к воспроизводству. Это чаще происходит из-за неправильного кормления и недостатка общего понимания вопроса, а также из-за отсутствия надлежащего управления репродуктивным циклом коровы.

*Наблюдение за низкой способностью к воспроизводству потомства*

Данная область должна быть основной при ведении молочного хозяйства, где теоретические знания должны быть сопряжены с практической деятельностью. Контроль за низкой способностью к воспроизводству должен осуществляться на повседневной основе. Поведение каждой отдельной коровы отличается от поведения других в стаде, поэтому необходимо регистрировать информацию о воспроизводстве для каждой отдельной коровы и действовать в соответствии с ней. Необходимо хранить записи о циклах воспроизводства.

Система ALPRO выполняет это в форме календаря циклов воспроизводства. Приведенные ниже данные должны быть зарегистрированы при условии, конечно, что этот 365-дневный межотельный период является желаемым результатом.

1. После отела коровы должны находиться под регулярным присмотром, и даты, на которые приходится половая охота, должны быть зарегистрированы отдельно для каждой коровы. Это должно проис-

ходить, даже если не планируется проводить искусственное осеменение коровы, так как важно установить тот факт, что корова имеет регулярный цикл.

2. Если отел ожидается от коровы один раз в год (каждые 365 дней), при этом стельность протекает приблизительно 280 дней, она должна быть осеменена в течение первых 85 дней (трех месяцев) после отела. На практике это означает эффективное искусственное осеменение во второй или третий период половой охоты.

3. После искусственного осеменения важно отметить, возобновилась ли у коровы половая охота, что означает, что предыдущее искусственное оплодотворение не было успешным. Если у отдельных коров постоянно возобновляется половая охота, они должны быть осмотрены ветеринаром.

4. Если у коров нет никаких признаков половой охоты после искусственного оплодотворения, еще нельзя утверждать, что они стельные. В интересах эффективного управления производством молока рекомендуется уточнять стельность всех искусственно оплодотворенных коров у ветеринара. Это должно происходить в течение 6–8 недель после оплодотворения. Ветеринары, имеющие большую практику в молочной сфере, обладают множеством навыков в этом вопросе и могут точно определить стельность уже на пятой неделе.

5. Как только стельность выявлена, могут быть определены даты отела и запуска. Таким образом, эффективность разведения может быть исследована в течение начала лактации.

Чтобы показать важность способности стада к воспроизводству потомства, следует отметить следующее. Хорошее стадо с высоким средним уровнем надоя в 7000 л и межотельным периодом в 420 дней лишь выглядит как среднее стадо при корректировке надоя на период 365 дней. Скорректированный надой может быть рассчитан следующим образом. Число отелов за год также пропорционально уменьшится, если интервал достигает 365 дней.

При неспособности коров к воспроизводству следует как можно быстрее выявить причину этого.

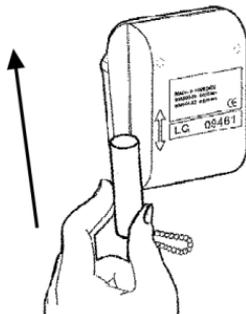
### **7.3.2. Эксплуатация**

#### ***Датчик активности***

Датчик активности может находиться в одном из двух состояний – ВКЛ или ВЫКЛ.

## Режим ВКЛ

Когда датчик активности в режиме ВКЛ, он измеряет активность и посылает данные через радиочастотный (РЧ) канал один раз в час. Для перехода датчика в режим ВКЛ магнит должен быть близко к внутреннему переключателю не более 1,5 с. Это то же самое, что и быстрое проведение магнитом вдоль стороны со стрелками снизу вверх, как показано на рисунке 7.11.



**Рисунок 7.11 – Включение датчика активности**

Для уведомления, что он перешел в режим ВКЛ, датчик активности посылает специальное сообщение через РЧ и загорается красный светодиод на ресивере, как только магнит убран. Сразу же после этого загорается желтый светодиод.

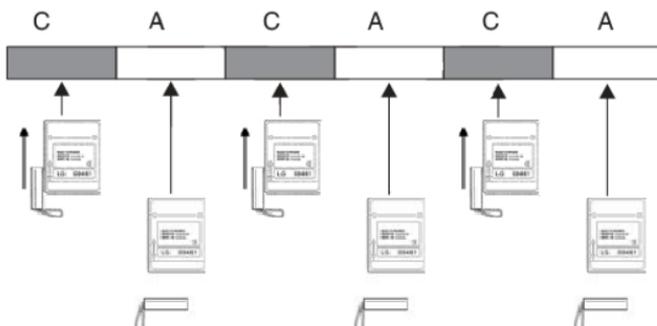
## Режим ВЫКЛ

Когда датчик активности в режиме ВЫКЛ, он не работает, то есть не измеряет активность и не делает РЧ передач.

Для включения датчика активности в режим ВЫКЛ магнит держится близко ко внутреннему реле более чем 1.5 с, но менее 6 секунд, затем отдалается от язычкового реле на более 1.5 с, но менее 5 с. Полный цикл (приближение + отдаление) не должен превышать 6.5 с. Это должно быть проделано последовательно 3 раза. Как пример, держите магнит близко к датчику активности 3 с, а затем отдалите на 3 с (повторите трижды), как показано на рисунке 7.12.

Примечание! Если не следовать вышесказанному, взамен отправится сигнал ВКЛ и вам придется начать сначала.

Для уведомления, что он перешел в режим ВЫКЛ, датчик активности посылает специальное сообщение через РЧ и загорается красный светодиод на ресивере, как только магнит убран. Сразу же после этого загорается желтый светодиод.



**Рисунок 7.12 – Выключение датчика активности**

*Примечание! Если магнит держать хотя бы 9,5 с, датчик переходит в «производственный режим». Он будет заблокирован на 15 мин и перейдет в режим ВЫКЛ. В течение 15 мин магнит не влияет на датчик, а после этого возможен повторный запуск датчика.*

**Режим НАБЛЮДАТЬ**

В режиме НАБЛЮДАТЬ тревоги отсутствия сигналов выключены. Датчик активности вернется в режим ВКЛ при записи нового сообщения. Это режим полезен, когда коровы находятся на пастбище или вне зоны действия антенны.

Режим НАБЛЮДАТЬ используется, когда новый датчик вводится в процессор.

**Режим ОЖИДАТЬ**

Режим ОЖИДАТЬ используется для подавления предупреждений об активности при стельности коровы или когда нет необходимости получать предупреждения от коровы. Установить статус ОЖИДАТЬ. Ввести количество дней, в течение которых вы хотите, чтобы предупреждения были выключены. Максимум 255 дней. Появится конечная дата. По прошествии заданного количества дней датчик активности возвращается в режим НАБЛЮДАТЬ.

### **7.3.3. Обслуживание**

Зона действия антенн

Для обнаружения зоны действия антенн, где антенны могут получать сообщения с датчика, необходимо:

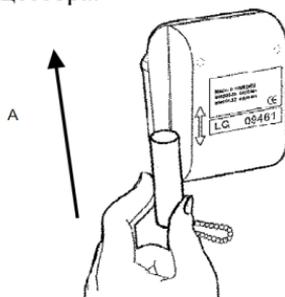
– Открыть функцию на экране процессора 6:1:6:5, ВРЕМЯ ДИАГНОСТИКИ РЧ.

RF TIME DIAG.	TIME	TIME	*
ANTENNA NO: 1	12:34:25	12:28:12	
ADDRESS: 4	12:32:12	12:26:34	
TAG NO: 12345	12:31:05	12:24:27	
	12:29:10	---:---:---	



- Выбрать номер антенны.
- Выбрать датчик для проведения теста и ввести его номер.

Каждый раз, получая сообщения с датчика после проведения магнитом по нему (А), мы устанавливаем отметку времени на экране и слышим сигнал из процессора.



**Рисунок 7.13 – Установка отметки времени на экране процессора с помощью магнита по датчику**

Если установленный номер антенны – 0, добавляется новая колонка, показывающая номер антенны среди подсоединенных антенн.

RF TIME DIAG.	TIME	ANT	TIM	ANT	*
ANTENNA NO: 0	12:34:25	2	---	---	
ADDRESS: 2	12:32:12	4	---	---	
TAG NO: 12345	12:31:05	5	---	---	
	12:29:10	4	---	---	

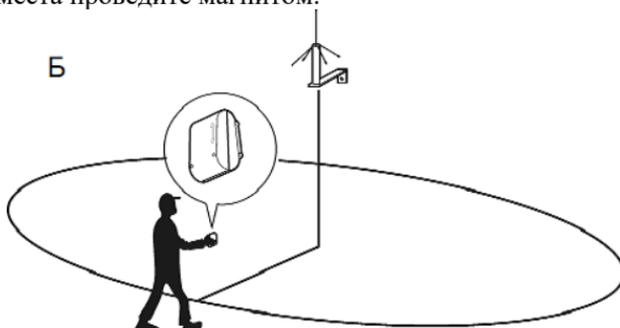


Теперь возможно обнаружить получение одного сообщения от нескольких антенн. На экране будет видно последнее полученное сообщение и номер антенны.

### **Тест**

Обойдите с датчиком не более восьми мест по кругу (Б), представляющему рассчитанную зону, где антенны могут принимать сиг-

налы с датчика. Убедитесь в покрытии антеннами всех углов здания. С каждого места проведите магнитом.



**Рисунок 7.14 – Способ проверки приемки сигнала антенной от датчика**

Проверьте экран процессора. Там должно быть восемь значений, посланных восемью датчиками соответственно. Если была установлена большая тревога, вы услышите сигнал при каждой отправке, полученной антенной.

Если отсутствует время передачи, сначала вернитесь на место и повторите отправку. Если время все еще отсутствует, это показывает, что сигнал не получен антенной.

Проверьте на экране процессора, получен ли сигнал другими антеннами. Если да, попробуйте передвинуть антенну для лучшего приема.

Основные неисправности, их причины и возможные способы устранения представлены в таблице 7.3.

**Таблица 7.3 – Основные неисправности, их причины и возможные способы устранения**

Поиск неисправностей	Возможная причина	Действия
Корова с датчиком активности не проявляет активность	Неверный номер датчика активности	Проверьте номер датчика и введите правильный
	Корова потеряла датчик активности	Если данные датчика корректируются, он все еще содержит последний сигнал, который работает

Поиск неисправностей	Возможная причина	Действия
	Датчик работает неверно	Замените датчик
	Корова находится вне зоны действия антенны	Переместите корову в группу, которая ближе к антенне Переместите антенну или установите новую для покрытия зоны
	Ресивер антенны не работает	Проверьте подачу энергии и соединение с кабелем. Замените в случае необходимости
Номер датчика активности без соответствующего номера коровы высветится в списке 5:1:7:2, СПИСОК НЕИЗВЕСТНЫХ ДАТЧИКОВ	Датчик активности не выключен	Найти датчик и выключить его
	Неверный номер датчика введен в функцию 1:1. КОРОВА / ТРАНС-ПОНДЕР / НОМЕР ДАТЧИКА. НЕИЗВЕСТНЫЙ ДАТЧИК -> КОРОВА	Введите правильный номер датчика активности
Одинаковый номер коровы в течение нескольких дней показывает «Нет отправки РЧ сигналов»	Датчик выключен	Проверьте, включен ли датчик. Перезапустите датчик

## 7.4. КАЧАЮЩАЯСЯ ЩЕТКА DELAVAL ДЛЯ УХОДА ЗА КОРОВАМИ

### 7.4.1. Описание

Качающаяся щетка DeLaval для ухода за коровами выпускается в двух исполнениях:

- а) для крепления на стену (стандартный вариант поставки);
- б) для крепления на столб, для столбов диаметром 2–2,5", 3–3,5" и 4".

Качающаяся щетка DeLaval для ухода за коровами не является водонепроницаемым оборудованием, поэтому ее можно использовать только внутри помещений или под навесом, хорошо защищающим от осадков.

**Примечание!** Установка на открытом воздухе может привести к короткому замыканию электрооборудования.

- Качающуюся щетку DeLaval можно использовать для молочных коров возрастом от 1 года и старше.
- Качающаяся щетка DeLaval не должна использоваться для ухода за животными, длина шерсти которых превышает 5 см (в том числе шерсть на хвосте).

Техническая характеристика щетки приведена в таблице 7.4

**Таблица 7.4 – Техническая характеристика**

Наименование	Величина
Размеры, см (ДхШхВ)	90×90×82
Вес, кг	35
Напряжение, В	230/110
Ток	переменный
Потребляемая мощность, кВт	0,12

### **Включение**

Для включения щетки необходимо подключить оборудование к источнику питания. Щетка готова к работе.

### **Выключение**

Встроенная функция автоматической остановки позволяет щетке вращаться в течение 10 с после того, как щетка окажется в вертикальном положении, т. е. когда корова покинула щетку.

## **7.4.2. Техническое обслуживание**

### **Регулярно**

#### **Промывка**

Детали щетки должны регулярно промываться с помощью очистителя высокого давления или другим подобным оборудованием. Перед промывкой снимайте щетку с привода электродвигателя согласно указаниям, приведенным в разделе «Замена цилиндра щетки».

### ***Еженедельно***



Проверьте коробку передач на наличие утечек масла. В случае обнаружения утечек свяжитесь с дилером компании DeLaval, коробку передач следует немедленно заменить

### ***Один раз в год***

Рекомендуется каждый год проводить техническое обслуживание, замену масла и замену цилиндра щетки, чтобы сохранять рабочие характеристики качающейся щетки DeLaval на соответствующем уровне.

#### **Замена масла**

Для замены масла открутите заглушку масленки и установите привод в горизонтальное положение, при этом сливное отверстие должно быть направлено вниз. Дайте маслу стечь в резервуар для сбора масла. Установите привод в горизонтальное положение, при этом сливное отверстие должно быть направлено вверх, заполните коробку передач маслом (объем 150 см<sup>3</sup>), а затем установите заглушку масленки на место.



#### **Замена цилиндра щетки**

В штатном режиме работы щетку необходимо заменять один раз в год или по мере износа.

Если болт не откручивается, необходимо с помощью газовой горелки аккуратно нагреть его и выкрутить.



Удалите нижнюю пластину и старый цилиндр щетки. Установите щетку на ось. Установите нижнюю пластину и болт на место.

### *Основные неисправности*

Проблема	Причина	Решение
Щетка не вращается	Оборудование не подключено к сети питания или отсутствует напряжение	Проверьте предохранитель
	Штепсельная вилка отсоединена от розетки	Подсоединить вилку к розетке
	Механическая блокировка щетки	Выполните очистку вала и щетки
Щетка не выключается	Печатная плата управлением не работает	Свяжитесь с дилером компании DeLaval
Щетка издает нехарактерный шум	Разболтался маховик	
	Проблема связана с подшипником или зубчатой передачей	
Щетка не держится на валу	Полностью вышла из строя ось	
	Нарушено соединение Loctite	
	Частично вышла из строя ось	

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. PRL 1800-7500. Вакуумные насосы / насосные агрегаты / звукоизоляционные кожухи / вакуумные ресиверы. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2009. – 44 с.
2. RPS 400-2800. Насосы вакуумные / агрегаты насосные / агрегаты машинные. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2002. – 54 с.
3. Автомат промывки с электронным управлением SineTherm. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2013. – 170 с.
4. Автомат промывки C100E. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 98 с.
5. Вакуумные насосы серии BVP 300–2500. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 101 с.
6. Вакуумные насосы серии DVP 800, 1200, 1600. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2013. – 118 с.
7. Вакуумные насосы серии LVP 3000, 4500, 6000. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 16 с.
8. Вакуумный регулятор VVR. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 22 с.
9. Доильный аппарат MC11. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2005. – 20 с.
10. Доильный аппарат MC31. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2009. – 22 с.
11. Доильный аппарат MC53. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2009. – 22 с.
12. Доильный аппарат MC73. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2009. – 22 с.
13. Доильный аппарат IQ. Умная четырехкамерная доильная система. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2013. – 66 с.
14. Доильный зал «Ёлочка 30». Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 18 с.
15. Доильный зал карусель AutoRotor PerFormer. Ходовая часть – Каркасы – Электрический привод. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2010. – 166 с.
16. Дуовак 300. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 44 с.

17. Каркасы доильных залов «Ёлочка Еврокласс 1200». Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2004. – 60 с.
18. Клапан-регулятор вакуума Commander 5K. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2009. – 24 с.
19. Клапан-регулятор вакуума Vacurex. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2010. – 22 с.
20. Коллекторы доильного аппарата Classic 300 / Classic 300 E. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2010. – 28 с.
21. Контроллеры доильного места MPC510 и 610. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2006. – 64 с.
22. Мобильная доильная установка (MMU) Bosio. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2007. – 46 с.
23. Оборудование доильного зала Side-by-side Global 90 i. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2008. – 100 с.
24. Отсекающие ворота. Европейский вариант. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 34 с.
25. Прибор управления процессом доения Metatron P21 / Metatron S21. Инструкция по эксплуатации GEA Farm Technologies, 2013. – 250 с.
26. Пульсатор EP 100 B. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 20 с.
27. Счётчик молока MM6. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2005. – 28 с.
28. Кормостанция для коров. Инструкция по эксплуатации DeLaval. – 40 с.
29. Система измерения активности животного. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2004. – 52 с.
30. Качающаяся щетка DeLaval для ухода за коровами. Инструкция по эксплуатации DeLaval, 2008. – 32 с.

*Айрат Расимович ВАЛИЕВ,  
Юрий Анатольевич ИВАНОВ,  
Булат Гусманович ЗИГАНШИН,  
Андрей Владимирович ДМИТРИЕВ,  
Руслан Рушанович ЛУКМАНОВ,  
Марсель Назипович ШАМСУТДИНОВ,  
Инсаф Рафитович НАФИКОВ*

## **СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ**

Учебное пособие

*Под общей редакцией Д. И. Файзрахманова*

Зав. редакцией  
инженерно-технической литературы *Е. В. Баженова*  
Корректор *Т. А. Кошелева*  
Выпускающий *Н. А. Крылова*

ЛР № 065466 от 21.10.97  
Гигиенический сертификат 78.01.10.953.П.1028  
от 14.04.2016 г., выдан ЦГСЭН в СПб

**Издательство «ЛАНЬ»**  
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com  
196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А.  
Тел./факс: (812) 336-25-09, 412-92-72.  
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 23.01.20.  
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Усл. п. л. 12,18. Тираж 100 экз.

Заказ № 144-20.

Отпечатано в полном соответствии  
с качеством предоставленного оригинал-макета  
в АО «Т8 Издательские Технологии».  
109316, г. Москва, Волгоградский пр., д. 42, к. 5.