

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
РУП "БЕЛОРУССКИЙ НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ВНЕДРЕНИЯ
НОВЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АПК"

Аналитический обзор

Дашков В.Н., Китиков В.О., Передня В.И., Сорокин Э.П.,
Жандаренко О.Б., Башко Ю.А., Пунько А.И.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА
МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Минск 2002

Дашков В.Н., Китиков В.О., Передня В.И.,
Сорокин Э.П., Жандаренко О.Б., Башко Ю.А.,
Пуныко А.И. Современные технологии и средства
механизации производства молока:
Аналитический обзор УП "БелНИИМСХ". – Мн.:
Белорусский научный институт внедрения новых
форм хозяйствования в АПК, 2002. – с.

В обзоре изложены существующее состояние технологии и применения технических средств производства молока на фермах Беларуси. Приведены конструктивные и технологические особенности новых доильных установок, средств машинного доения коров и приготовителей – раздатчиков кормов, разработанных и выпускаемых на предприятиях нашей страны.

Информация предназначена для руководителей хозяйств, специалистов - практиков и научных работников инженерного и зоотехнического профиля, разрабатывающих и внедряющих современные технологии производства молока и фермах республики.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	5
II. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК БЕЛОРУССКОГО ПРОИЗВОДСТВА	8
III. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАЗДАЧИ КОРМОВ ДЛЯ КРС	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
ЛИТЕРАТУРА	42

Репозиторий БГАТУ

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние парка доильных машин в хозяйствах республики таково, что из порядка 14 тысяч эксплуатируемых доильных установок 51% требуют срочной замены / /. Средний срок эксплуатации этой техники превысил 11 лет при среднем сроке службы 7 лет. Обеспечить качественное производство на таком оборудовании затруднительно и, кроме того, возрастает себестоимость продукции за счет роста затрат на его техническое обслуживание и ремонт.

В настоящее время большинство молочно - товарных ферм Республики Беларусь оснащены доильными установками типа АДМ - 8 (Россия, Латвия) и АДС - 100 (200) - ОАО "Гомельагрокомплект". Эти установки отвечают общепринятой технологии доения коров в стойлах в молокопровод. Вместе с тем, они морально устарели и не соответствуют современному уровню ведения молочного животноводства.

Модернизация и переоснащение молочно-товарных ферм и комплексов должны включать поэтапную замену устаревших доильных установок новыми.

Несовершенство существующих отечественных доильных аппаратов часто приводит к заболеваниям коров маститом. Так по данным ВИЖ /3/, при ручном доении коров заболеваемость маститом составляет 3...4 %, а при доении существующими отечественными доильными аппаратами увеличивается до 30 %. Современные иностранные установки осуществляют процесс доения с гораздо меньшим риском заболевания маститом благодаря щадящему режиму доения и своевременному снятию подвешной части доильного аппарата.

В странах Западной Европы в настоящее время порядка 80% лактирующих коров доятся в автоматизированных доильных залах. Это направление имеет следующие преимущества: гигиена и качественное молочное сырье, производительность процесса доения и удобство обслуживания животных наряду с широкой возможностью применения средств автоматизации и компьютерного контроля.

При составлении данного аналитического обзора ставилась цель обобщить основные тенденции развития современного оборудования для доения коров, а также направления разработки и модернизации отечественных доильных машин.

I. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В сельскохозяйственном производстве используются два основных метода доения коров: в стойлах (молокопровод или в ведра) и на специальных площадках (в залах).

В Беларуси наиболее распространенным является доение в стойлах при привязном содержании скота. Соответствующим оборудованием сегодня оснащено около 95 % молочно-товарных ферм республики. Вместе с тем данная технология ограничивает возможность снижения затрат ресурсов на производство молока. Сегодня на производство 1 центнера молока в республике расходуется 1,5-1,6 ц. корм. единиц и 9-14 чел.-ч затрат труда [2]. В странах Европы эти показатели ниже в 2,5-3,0 раза.

Как показывает современный опыт ведения молочного животноводства, наиболее адаптированным к физиологии животных и эффективным, с точки зрения энергоемкости технологических процессов, качества молочного сырья и сохранности дойного стада, является беспривязное содержание коров [2].

В Республике Беларусь еще эксплуатируются произведенные в советский период установки УДТ-8("Тандем") и УДА-16А("Елочка"), а также в некоторых хозяйствах современные немецкие и шведские установки для доения в залах. Вместе с тем подавляющее большинство (около 13 тыс. единиц) составляют системы с доением в ведра и в молокопровод. Более 50 % из них имеют значительный износ и требуют срочной замены. Эти установки морально устарели и имеют неизбежные техногенные потери продукции (порядка 320...400 кг молока на каждую корову за лактацию) [3]. Однако они отвечают традиционной в СНГ технологии производства молока с привязным содержанием коров [4], и поэтому целесообразно их сохранить и модернизировать на первом этапе технического перевооружения молочного животноводства.

В настоящее время в республике имеются торговые представительства таких ведущих фирм-производителей доильного оборудования, как IMPULSA (корпорация GASCOIGNE MELOTTE), WESTFALIA, DE LAVAL. Эти фирмы так же, как и другие известные производители, выпускают оборудование, обеспечивающее полную (с менеджментом стада) или частичную автоматизацию процесса доения, включая дополнительную стимуляцию молокоотдачи, доение, выдаивание и снятие подвешной части доильного аппарата.

Основные технико-экономические характеристики доильного оборудования для залов приведены в табл.1 и 2.

Опыт практического использования показывает, что наиболее значимыми для эффективного и качественного доения являются автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами доения в зависимости от интенсивности молокоотдачи, а также своевременное снятие подвешной части с вымени.

Таблица 1. Производительность современных доильных залов

Тип зала	Число		Пропускная способность зала, коров/час, (мин.-макс.)
	доильных мест	операторов	
1	2	3	4
"Параллель"	1x8	1	46-58
	1x12	1	55-69
	2x8	1	72-88
	2x10	1	82-98
	2x12	1	91-109
	2x14	2	116-132
	2x16	2	130-148
	2x18	2	144-166
	2x20	2	160-188
	2x24	2	186-214
	2x30	3	219-257
"Елочка"	2x8	1	65-118
	2x10	1	186-214
	2x12	1	86-102
	2x16	2	124-142
"Карусель"	20	1	65-118
	24	2	186-214
	32	2	192-222
	40	3	216-288

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ В ЗАЛАХ

№ п/п	Наименование показателей	IMPULSA, Германия	WESTFALIA, Германия	DELAVAL, Швеция	УДА-12Е-1, (УПБелНИИМСХ)
1.	Состав оборудования одного доильного места	- устройство управления электронное (Pulsatronic M); - узел клапанов; - счетчик молока; - устройство для до-даивания и снятия доильного аппарата.	- устройство управления электронное (Metatron); - электромагнитный пульсатор; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата.	- устройство управления электронное (MPC-Alpro); - электромагнитный пульсатор; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата.	- устройство управления электронное (Майстар Д); - узел клапанов; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата.
2.	Тип пульсатора	электромагнитный попарного действия			
3.	Стимуляция молокоотдачи	частотно-импульсная	частотно-импульсная при пониженном разрежении	пониженное разрежение	частотно - импульсная при пониженном разрежении
4.	Рабочее вакуумметрическое давление под соском: - в начале доения (стимуляция); - основное доение; - окончание доения.	30 кПа 50 кПа 50 кПа	20 кПа 43 кПа 43 кПа	33 кПа 50 кПа 33 кПа	30 кПа 48 кПа 48 кПа
5.	Количество пульсаций за 1 мин: - в основном режиме; - в режиме стимуляции.	60 200	60 300	60 48	60 240
6.	Устройство для определения окончания доения	счетчик	счетчик	счетчик	счетчик
7.	Индивидуальный учет молока	имеется	имеется	имеется	имеется
8.	Терминал для обслуживания устройств и индикации оперативной информации	имеется	имеется	имеется	имеется
9.	Возможность связи с ЭВМ	имеется	имеется	имеется	имеется

Принципы и алгоритмы работы управляющих устройств различны. В некоторых системах применяется дополнительная стимуляция молокоотдачи частотно-импульсная (IMPULSA, WESTFALIA) или переменного вакуумная (DE LAVAL). Автоматический переход с одного рабочего режима на другой (массаж, начало доения, основное доение, додаивание, окончание доения) осуществляется, как правило, по заданному алгоритму работы системы "устройство управления - потокомер (счетчик)".

Конструкции устройств для снятия доильного аппарата также различны. В качестве силовых элементов используются односторонние пневмоцилиндры; для отключения доильного аппарата от вакуума - пневмокамеры и т.д.

Устройства для додаивания - снятия используются реже. В установках фирмы IMPULSA для обеспечения додаивания имеется специальный фиксатор с роликом на шнуре, соединяющем пневмоцилиндр снятия с подвесной частью доильного аппарата. Во время доения фиксатор вставляется в пневмозахват (в полу станка). Устройство для додаивания Эндомат-Мелтек (WESTFALIA) содержит дополнительный пневмоцилиндр (пневмоцилиндр додаивания) на котором крепится поворотное водило с подвесной частью, соединенной шнуром с пневмоцилиндром снятия. В обоих случаях обеспечена возможность равномерного возвратно-поступательного движения доильного аппарата в конце доения.

Бывшие социалистические страны Европы, и среди них Польша, Германия, Чехия, имеют уже десятилетний опыт переоснащения ферм и крупных комплексов при переходе на беспривязное содержание и доение в залах [7]. Их опыт частично может быть использован в Беларуси. По данным БелНИИЖ, на сегодняшний день около ста хозяйств республики, имеющих надои свыше 4 тонн/гол. в год и высокий уровень организации производства молока, готовы перейти к доению в залах. Однако приобрести современное доильное оборудование они не могут по причине высокой стоимости. Так, например, установка со станками типа "Елочка 2х6" зарубежного производства стоит порядка 150 тыс. долларов (стоимость усреднена по оборудованию трех фирм).

II. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК БЕЛОРУССКОГО ПРОИЗВОДСТВА

УП "БелНИИМСХ" при участии ОАО "ГомеЗзлягрокомплект" разработана, прошла государственные испытания и осваивается в производстве доильная установка УДА-12Е-1 (тип "ЗЕлочка") с автоматическим регулированием режимов процесса доения и снятия доильного аппарата, индивидуальным учетом и транспортировкой молока, циркуляционной промывкой оборудования перед доением и после доения. Установка комплектуется модулями управления процессом доения, разработанными при участии специалистов по электронике и автоматике (предприятие "Полиэфир" г. Минск).

Автоматизированная доильная установка УДА-12Е-1 состоит из: станочного оборудования, вакуумной системы, молочно-вакуумной системы, модулей управления процессом доения, систем промывки и обмыва вымени. Краткая характеристика установки приведена в табл. 3.

Таблица 3

Техническая характеристика доильной установки УДА-12Е-1

Наименование показателей	Значения показателей
Марка	УДА-12Е-1
Количество доильных станков, шт.	2x6
Количество обслуживаемых животных, голов	200
Количество операторов, чел.	2
Максимальное количество одновременного доящихся коров	12
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1
Производительность вакуумных установок, м ³ /ч	120
Установленная мощность, кВт	9,5
Масса, кг	3000
Габаритные размеры, мм:	
- длина	10000
- ширина	5000
- высота	3000

Станочное оборудование (рис. 1) включает две секции станков типа "Елочка", симметрично расположенных относительно технологической траншеи. Каждая секция включает шесть станков образованных фигурными ограждениями, впускными и выпускными воротами.

Для предотвращения попадания грязи с пола доильного станка в технологическую траншею предусмотрен специальный борт. Вход коров в доильный зал и каждую секцию осуществляется через отдельные впускные ворота с пневматическим приводом; выход коров из зала общий для двух секций.

Вакуумная система предназначена для производства и распределения рабочего вакуума и состоит из двух станций насосных СН-60А, общего ресивера, вакуумрегулятора и четырех вакуумных линий, которые расположены вдоль траншеи по две на каждую секцию (отдельно для доильных аппаратов и пневмоцилиндров), что способствует повышению стабильности вакуумного режима.

Молочно-вакуумная система обеспечивает выведение молока доильным аппаратом из вымени животного под действием вакуума, транспортирование выдоенного молока в молокоприемник и вывод молока из-под вакуума, фильтрацию и подачу его с помощью двух молочных насосов к охладителю. Молокопровод установки выполнен из нержавеющей трубы диаметром 52 мм и толщиной стенки 1 мм с шероховатостью поверхности не более 2,5 мкм. Применение молокопровода увеличенного диаметра исключает образование в нем "пробок" и спадание до-

ильных стаканов с вымени; специальная обработка внутренней поверхности обеспечивает хорошую промываемость и как следствие – высокое качество молока.

Каждое доильное место оснащено модулем управления процессом доения (рис. 2), состоящего из стойки 1, установленных на ней вакуумного распределителя 2, устройства управления 3 и счетчика – потокомера 4.

Стойка имеет в поперечном сечении коробчатый профиль. Во внутреннем пространстве стойки закреплены трубопроводы и кабели. В верхней части стойки находится вакуумный распределитель, два клапана которого предназначены для создания пульсаций вакуума в доильном аппарате, а третий - для подачи вакуума в пневмоцилиндр снятия доильного аппарата и пневмокамеру для отключения доильного аппарата от вакуума.

Устройство управления предназначено для управления работой вакуумного распределителя и цилиндра снятия доильного аппарата по установленной программе и выполнено в виде корпуса, внутри которого размещены плата и светодиод. На лицевой стороне корпуса находится клавиатура и индикатор. Питание устройства управления осуществляется от сети постоянного тока напряжением 24 В. Команды вводятся в устройство с клавиатуры, на индикаторе отображаются команды и результаты их выполнения.

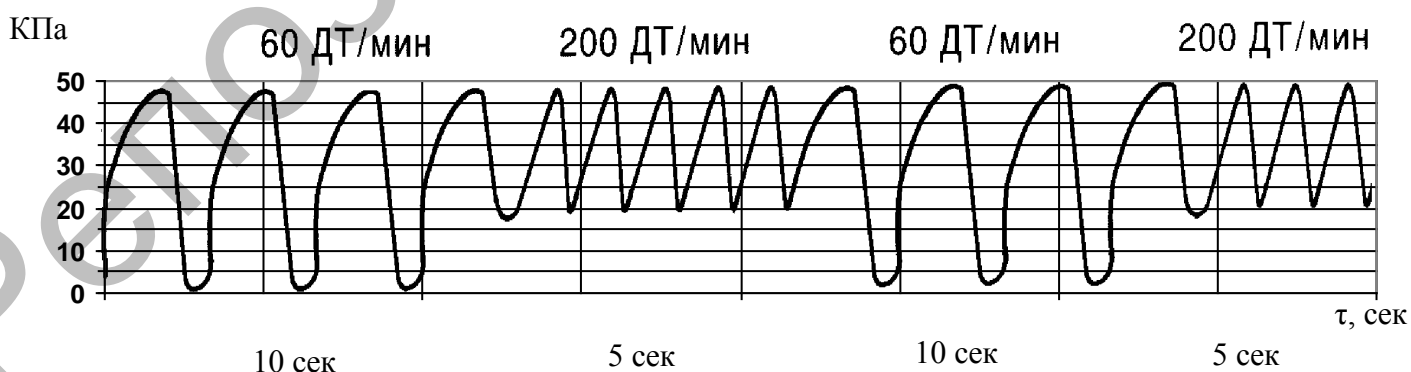
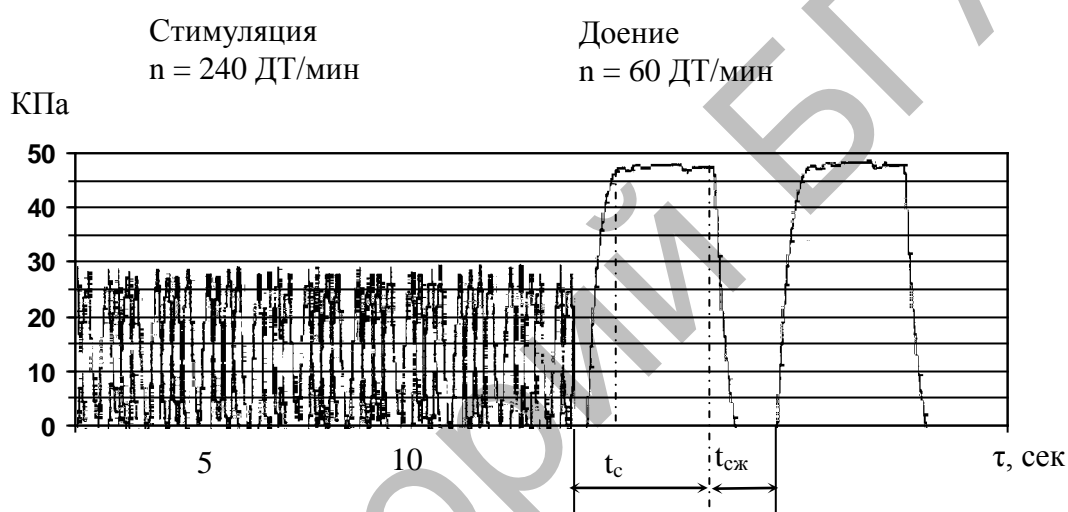
Система промывки включает общий трубопровод промывки, наконечники для подключения доильных стаканов к трубопроводу промывки и автомат промывки. В систему обмыва вымени входят электроводонагреватель и два ручных распылителя для обмыва вымени, соединенных между собой трубопроводами.

Работа доильной установки состоит из следующих этапов: подготовка оборудования и вымени коров к доению (в соответствии с Правилами машинного доения коров), доение, фильтрация молока и подача его к охладителю.

После подключения доильного аппарата к вымени животного специальной командой с клавиатуры устройства управления запускается процесс доения. На рис. 3 представлена пульсометрическая характеристика электромагнитного вакуумраспределительного устройства, связанного с устройством управления и реализующим программу доения. В начале доения включается автоматическая стимуляция молокоотдачи (12-15сек) с частотой 240 пульсов в минуту. После этого производится основное доение с частотой 60 пульсов в минуту. Функциональный режим (программа доения) задается оператором с клавиатуры. Молоко из коллектора доильного аппарата поступает в счетчик – потокомер, из него - порциями в молокопровод. Сигнал о прохождении каждой порции поступает в устройство управления. По этим сигналам устройство определяет количество выдаваемого молока, а также момент времени, когда интенсивность молокоотдачи падает до 200 мл/мин. При этом процесс доения на некоторое время прекращается (время ожидания возможного припуска), затем возобновляется и при интенсивности молокоотдачи менее 200 мл/мин. окончательно останавливается.

При окончании доения по сигналу устройства управления вакуумный распределитель подключает пневмокамеру и пневмоцилиндр снятия доильного аппарата к вакуумной сети. Пневмокамера отключает доильный аппарат от вакуума, а пневмоцилиндр стягивает его с вымени; при этом загорается светодиод на устройстве управления.

Сравнительный анализ функциональных и режимных параметров установки УДА-12Е-1 и ее аналогов (табл.2) свидетельствует о том, что по своим характеристикам она наиболее близка к установкам фирмы IMPULSA (ФРГ), но имеет другой режим стимуляции молокоотдачи – более высокую интенсивность вибропульсаций (см табл.2) и равномерный характер их распределения (рис. 3). По мнению специалистов БелНИИЖ, оба этих режима достаточно эффективны, что подтверждается и результатами производственных испытаний.



ДТ – двойной такт

Рис. 3 Пульсометрические характеристики электромагнитных вакуумных распределителей:

а – модуль "Майстар Д", (УДА-12Е-1); б – "Pulsatronic M", IMPULSA (ФРГ).

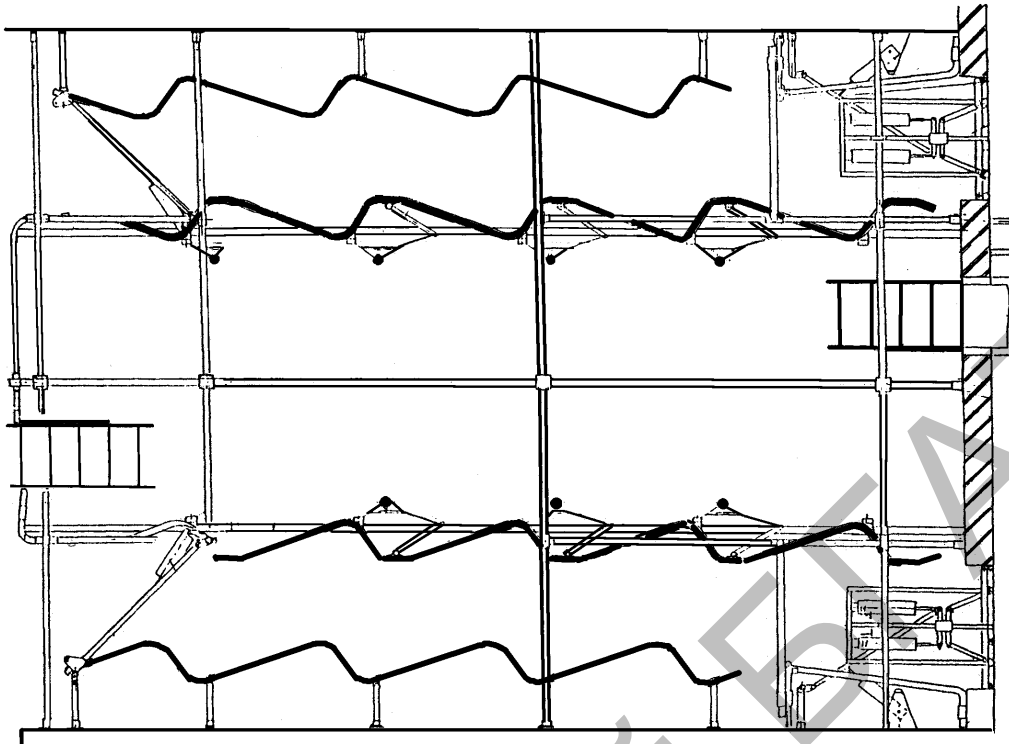


Рис.1 Схема размещения станочного оборудования автоматизированной доильной установки УДА-12Е-1

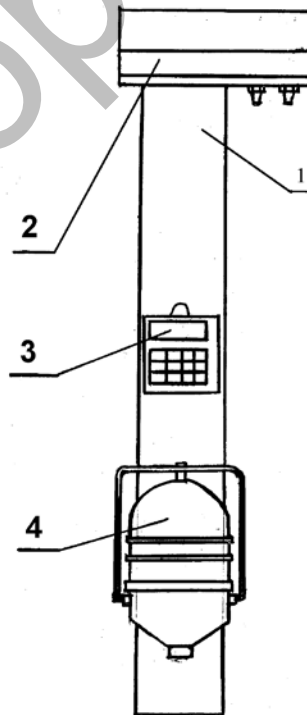


Рис. 2 Модуль управления процессом доения

Установка доильная автоматизированная типа "Елочка" – УДА-16Е

(освоение производства – 2003 г.)

Установка предназначена для доения коров на специальной площадке (в зале), в станках типа "Елочка" с компьютерным управлением процессом доения.

Краткая техническая характеристика установки приведена в табл. 4

Таблица 4.

Техническая характеристика установки УДА-16Е

Наименование показателей	Значения показателей
Марка	УДА-16Е-2
Тип	стационарная
Количество доильных станков, шт.	2х6
Количество доильных аппаратов	12
Число обслуживаемых животных, голов	200
Количество операторов	2
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1
Производительность вакуумной установки, м ³ /ч	120
Установленная мощность, кВт, не более	19,5
Масса, кг, не более	3000±100
Габаритные размеры, мм:	
- длина	10000±500
- ширина	6000±500
- высота	3000±500
Срок службы, лет	7
Наработка на отказ, короводоек (час)	48000 (480)
Коэффициент готовности, не менее	0,98

Доильная установка (рис. 4, 5) состоит из: станочного оборудования; молокопровода, вакуумпровода, молокоопорожнителя, доильных аппаратов, устройства промывки, системы идентификации животных и системы управления, которая обеспечивает согласование, связь, обработку данных от устройства управлением доения, диалог с компьютером.

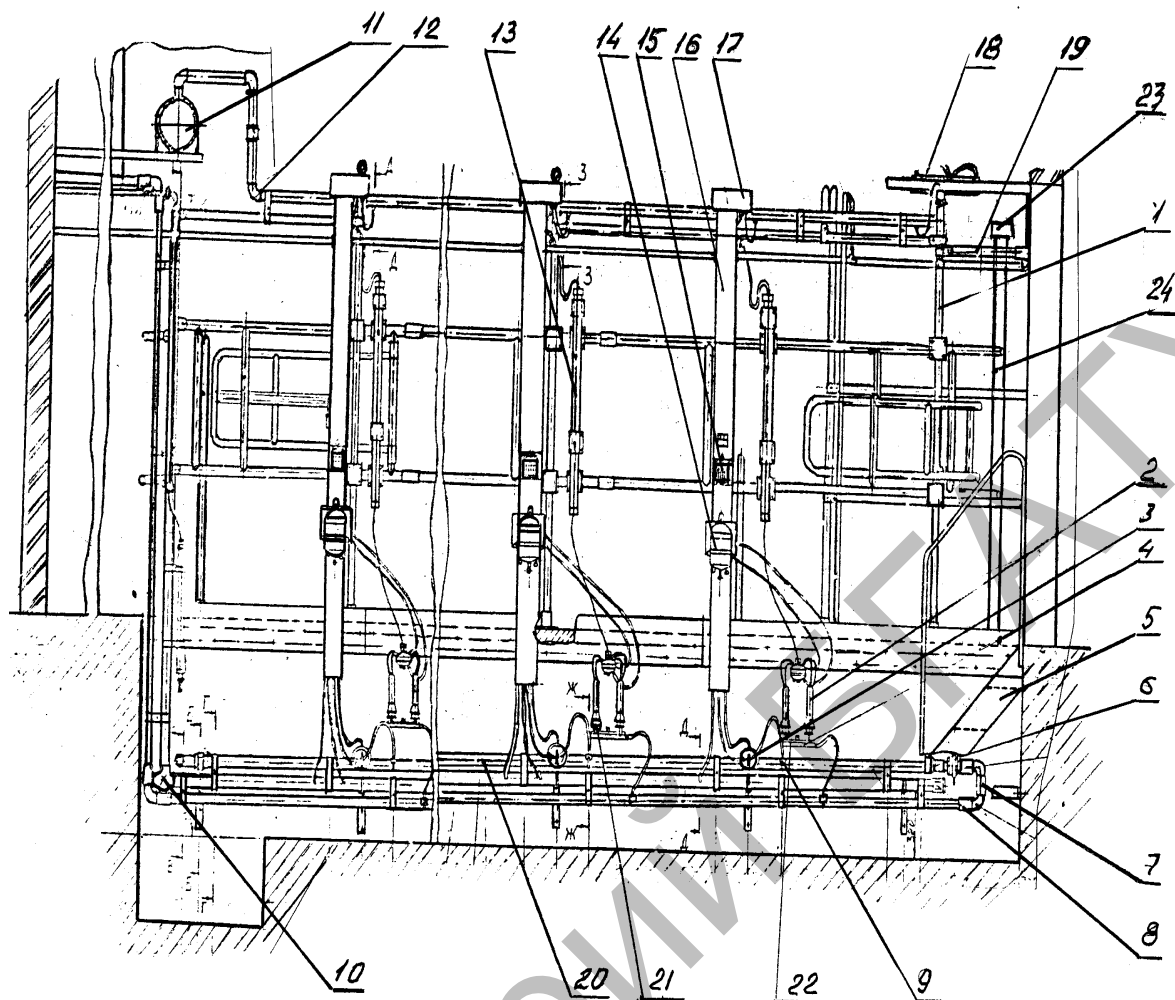


Рис. 4. Вид доильной установки УДА-16Е (вид сбоку).

1 – стойка; 2 – доильный аппарат; 3 – пневмокамера; 4 – борт; 5 – лестница; 6-разделитель; 7 – трубопровод промывки; 8-вакуумпровод; 9 – штуцер; 10 – клапан спуска конденсата; 11 – ресер-вер; 12-вакуумпровод технологический; 13 – пневмоцилиндр для съема доильного аппарата; 14 – счетчик молока; 15-микропроцессор; 16 – устройство управления процессом доения; 17 – блок клапанов; 18 – пневмоцилиндр открытия впускных ворот; 19-продольная связь; 20 – молоко-провод; 21 – головка промывочная; 22 – рамка водопроводящая; 3323 – устройство распознава-ния животных (ридер); 24 – приемо-передающая антенна.

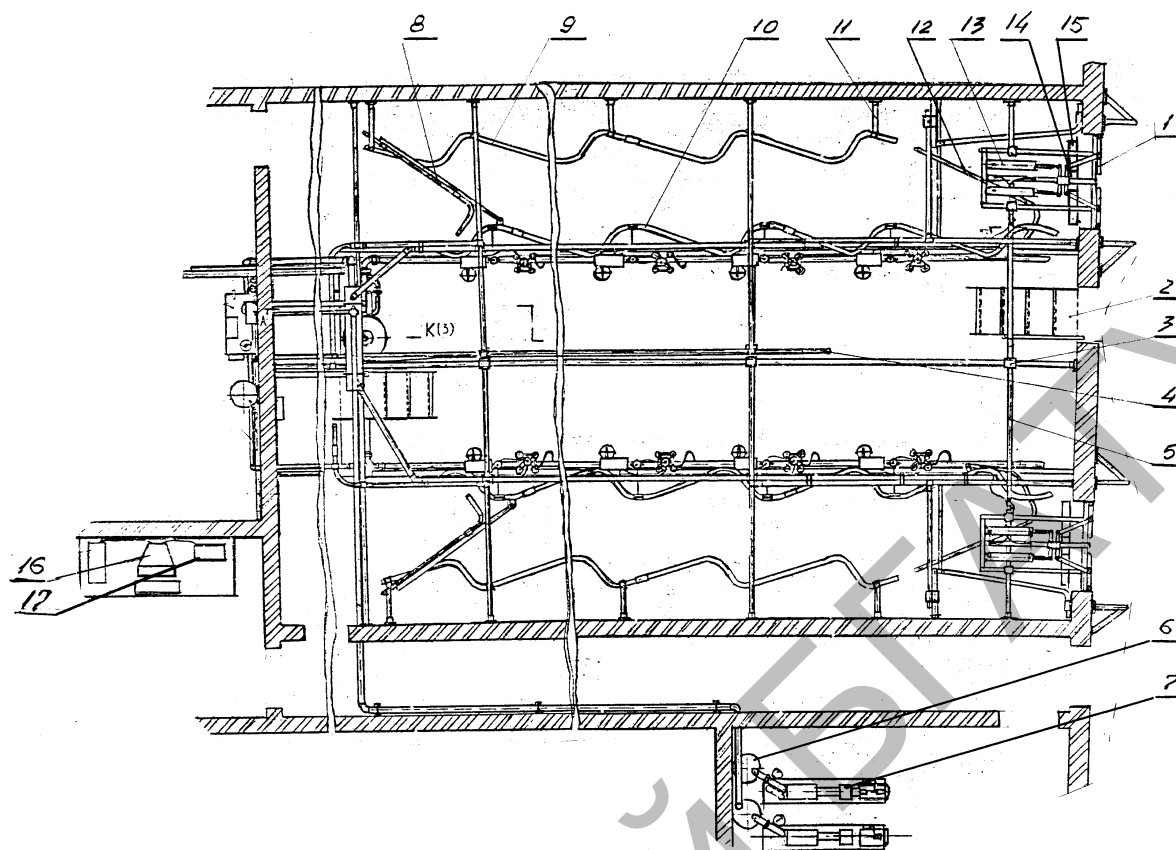


Рис. 5. Вид доильной установки (вид в плане)

1 – ворота впускные; 2 – лестница; 3 – скоба; 4 – трубопровод; 5 – поперечная связь; 6 – баллон вакуумный; 7 – насос вакуумный; 8 – выпускные ворота; 9, 10 – ограждение; 11 – упор; 12 – ограничительная калитка; 13 – пневмоцилиндр; 14 – устройство распознавания животных (ридер); 15 – приемо-передающая антенна; 16 – компьютер; 17 – принтер.

Работа доильной установки состоит из следующих этапов:

- подготовка доильной установки к доению;
- подготовка вымени коров к доению и подключение доильных аппаратов к соскам;
- доение с одновременным транспортированием молока в молочное помещение;
- замер количества выдоенного молока от каждой коровы;
- фильтрация молока;
- охлаждение молока;
- подготовка установки к промывке;
- промывка и дезинфекция доильной установки.

Принципиальные схемы работы доильной установки при доении и промывке, идентификации животных показаны на рис. 6, 7.

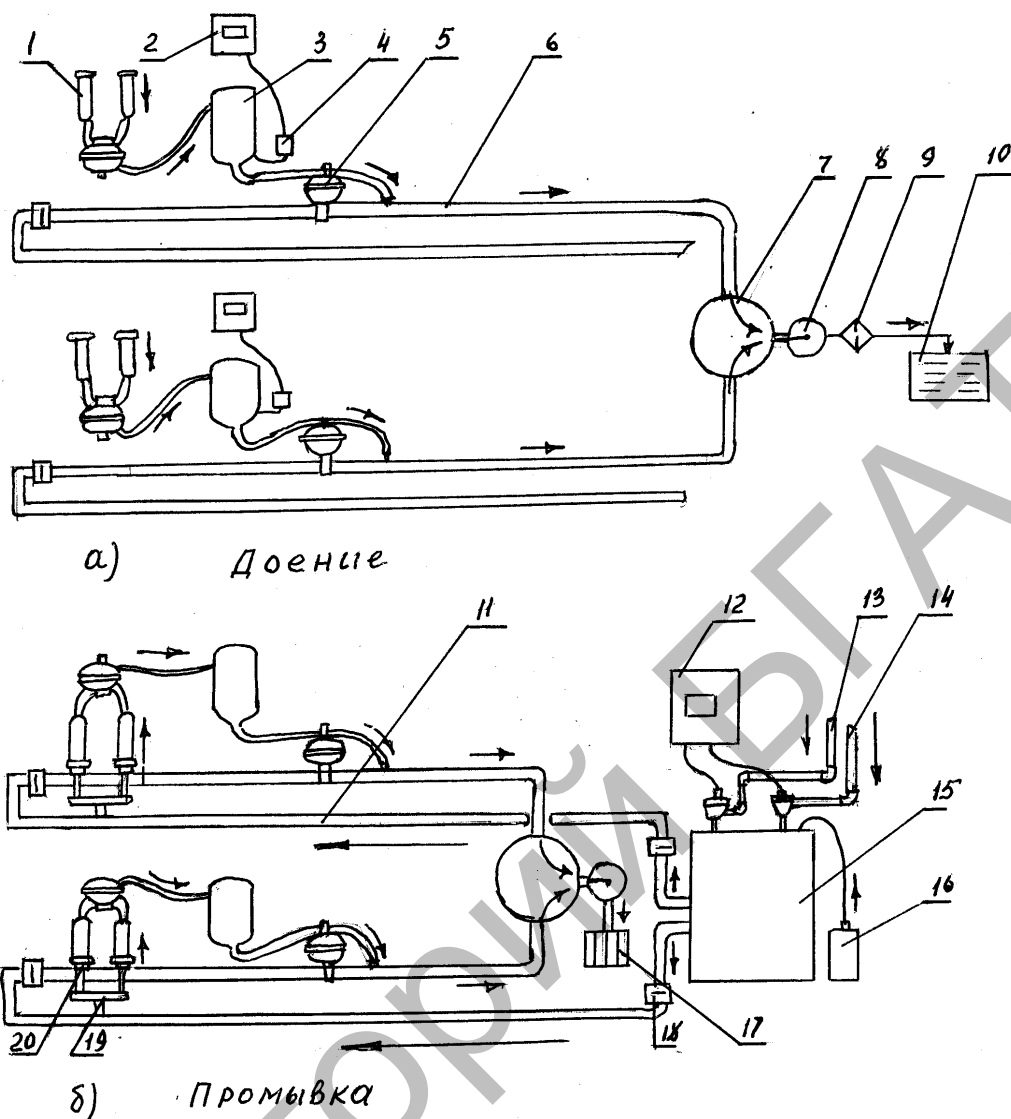


Рис. 6. Принципиальные схемы работы доильной установки при доении и промывке

а – доение; б – промывка: 1 – доильный аппарат; 2 – счетчик импульсов; 3 – счетчик молока; 4 – датчик импульсов; 5 – пневмокамера; 6 – молокопровод; 7 – молокоопорожнитель; 8 – молочный насос; 9-фильтр молока; 10 – танк молочный; 11 – трубопровод промывки; 12 – узел управления автоматом промывки; 13 – трубопровод холодной воды; 14 – трубопровод горячей воды; 15-автомат промывки; 16 – емкость для концентрата моющего раствора; 17 – трап канализационный; 18 – разделитель; 19 – рамка водоподводящая; 20 – головка промывочная.

Система автоматической идентификации животных работает следующим образом. Животное при входе в доильный зал проходит через контур или возле приемо-передающей антенны, которая создает вокруг себя в определенной зоне электромагнитное поле. Транспондер, закрепленный на ошейнике животного, активизируется и начинает передавать записанную в его памяти информацию (свой номер). Полученные данные принимаются устройством распознавания животных (ридером), закрепленным на приемо-передающей антенне, обрабатываются и передаются в блок управления работой доильного зала.

В режиме доения работа доильной установки основана на принципе отсоса молока доильным аппаратом из цистерны соска коровы под действием вакуума, создаваемого в системе трубопроводов вакуумными насосами. Молоко из доильного аппарата через потокомер поступает в молокопровод. По молокопроводу оно транспортируется в молокоприемник, отделяется от воздуха и молочным насосом через фильтр перекачивается в резервуар. Необходимое вакуумметрическое давление в доильном аппарате и всей системе обеспечивается вакуумной установкой и вакуумрегулятором.

В режиме промывки моющий раствор через доильные аппараты отсасывается из промывочного трубопровода и поступает в молокопровод, а из него в молокоприемник. Из молокоприемника моющий раствор насосом перекачивается в канализацию.

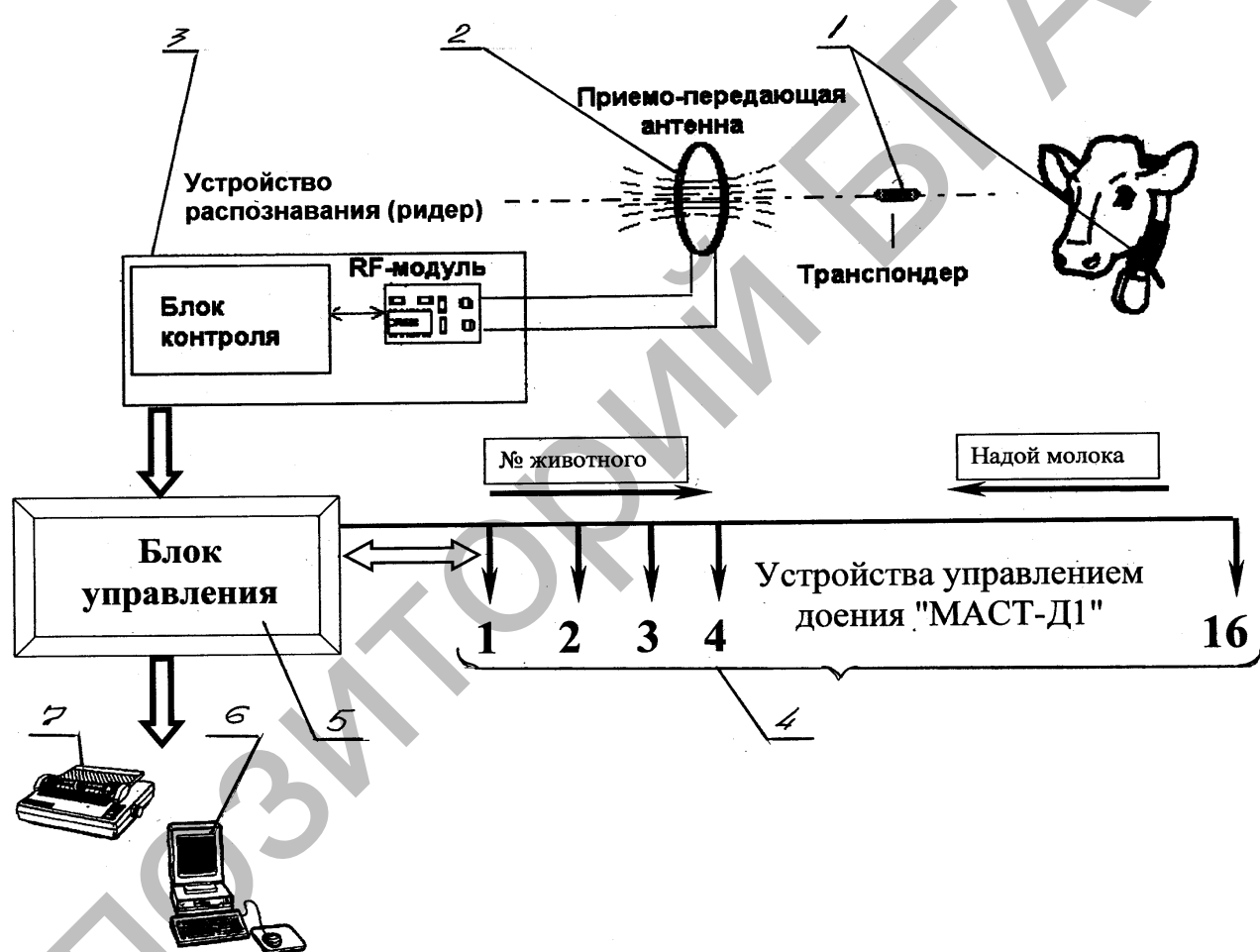


Рис. 7. Принципиальная схема работы системы идентификации животных.

1 – индивидуальный комплект для идентификации животного; 2 – приемно-передающая система; 3 – устройство распознавания животных; 4 – устройство управления доения "МАСТ-Д1"; 5 – блок управления доильным залом; 6 – компьютер; 7 – принтер.

Основные составные части доильной установки, и их характеристика приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Краткая характеристика
1. Система идентификации животных	Приемо-передающая антенна, устройство распознавания животных (ридер), блок управления доильным залом, индивидуальные комплекты для идентификации животных (транспондеры), программное обеспечение.
2. Станочное оборудование	Трубчатого сечения, выполнено из труб диаметром 20, 25, 32, 40 мм и труб квадратного сечения 60x60 мм.
3. Молокопровод	Труба из нержавеющей стали наружным диаметром 52 мм.
4. Вакуумпровод	Труба из оцинкованной стали диаметром 40 и 50 мм.
5. Молокоопорожнитель	Емкость 50 дм ³ . Отделение молока от вакуума и откачка его автоматическая.
6. Аппаратура доильная	Коллектор повышенного объема (325 см ³), доильные стаканы из нержавеющей стали.
7. Станция насосная СН-60А	Производительностью 60 м ³ /ч, мощность – 4 кВт.
8. Фильтр	Тип - трубчатый с фильтрующим элементом разового использования.
9. Молочный насос универсальный НМУ-6	Подача 3,6 м ³ /ч, мощностью - 0,75 кВт
10. Автомат промывки	

Система идентификации животных

Индивидуальный комплект для идентификации животного включает в себя ошейник с набором цифр номера животного и транспондер (электронная метка 1 (рис. 7), заключенная в корпус), предназначенная для передачи своего кода при проходе животного через приемо-передающую антенну 2.

Приемо-передающая антенна 2 выполнена в жестко корпусе и предназначена для посылки сигнала транспондеру 1 (его энергоактивации) и приема ответного сигнала, при проходе животного через нее.

Устройство распознавания животных (ридер) 3 предназначено для обработки получения сигнала от приемо-передающей антенны, обработки его и передачи в блок управления 4.

Блок управления работой доильного зала 4 обеспечивает согласование, связь и обработку данных от устройства управления доением 5 и системы идентификации, диалог с персональным компьютером 6.

Программное обеспечение собирает и обрабатывает всю входящую информацию и выдает ее в удобном для пользователя виде.

Станочное оборудование состоит из двух секций станков типа "Елочка", симметрично расположенных относительно технологической траншеи (см. рис. 5).

Каждая секция включает восемь станков (доильных мест) образованных фигурными ограждениями впускными 1 и выпускными 8 воротами. Для предотвращения попадания грязи с пола доильного станка в технологическую траншею по краю последней предусмотрен металлический борт 4 (см. рис. 4).

Вход коров в секцию осуществляется через впускные ворота 1 (см. рис. 5), открываемые пневмоцилиндром 13. Привод ворот – механический с управлением из траншеи.

Устройство промывки предназначено для промывки моющей жидкостью молочных трубопроводов и доильной аппаратуры.

В состав устройства промывки входят: автомат промывки, трубопровод промывки, головки промывочные, разделители и рамки водоподводящие 30.

**Установка доильная автоматизированная типа "Тандем" – УДА-8Т
(освоение производства – 2003 г.)**

Установка предназначена для доения коров на специальной площадке (в зале) в индивидуальных станках типа "Тандем" при температуре окружающей среды не ниже +5⁰С, транспортирования выдоенного молока в молочное помещение, учета, фильтрации и сбора молока в резервуар. Краткая характеристика установки приведена в табл. 6

Таблица 6.

Техническая характеристика установки

Наименование показателей	Значения показателей
1	2
Марка	УДА-8Т
Тип	стационарная
Количество доильных станков, шт	2x4
Количество доильных аппаратов	8
Число обслуживаемых животных, голов	100-200
Количество операторов	1
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1
Производительность вакуумной установки, м ³ /ч, не менее	90
Установленная мощность, кВт, не более	9,1
Масса, кг, не более	3000±100

1	2
Габаритные размеры, мм:	
- длина	10000±500
- ширина	6000±500
- высота	3000±500
Срок службы, лет	7
Наработка на отказ, короводоек (час)	48000 (480)
Коэффициент готовности, не менее	0,98

Общее устройство доильной установки показано на рис. 8 и 9.

Доильная установка состоит из: станочного оборудования; молокопровода, вакуумпровода, молокоопорожнителя, доильных аппаратов, устройства промывки.

Работа доильной установки состоит из следующих этапов:

- подготовка доильной установки к доению;
- подготовка вымени коров к доению и подключение доильных аппаратов к соскам;
- доение с одновременным транспортированием молока в молочное помещение;
- замер количества выдоенного молока от каждой коровы;
- фильтрация молока;
- охлаждение молока;
- подготовка установки к промывке;
- промывка и дезинфекция доильной установки.

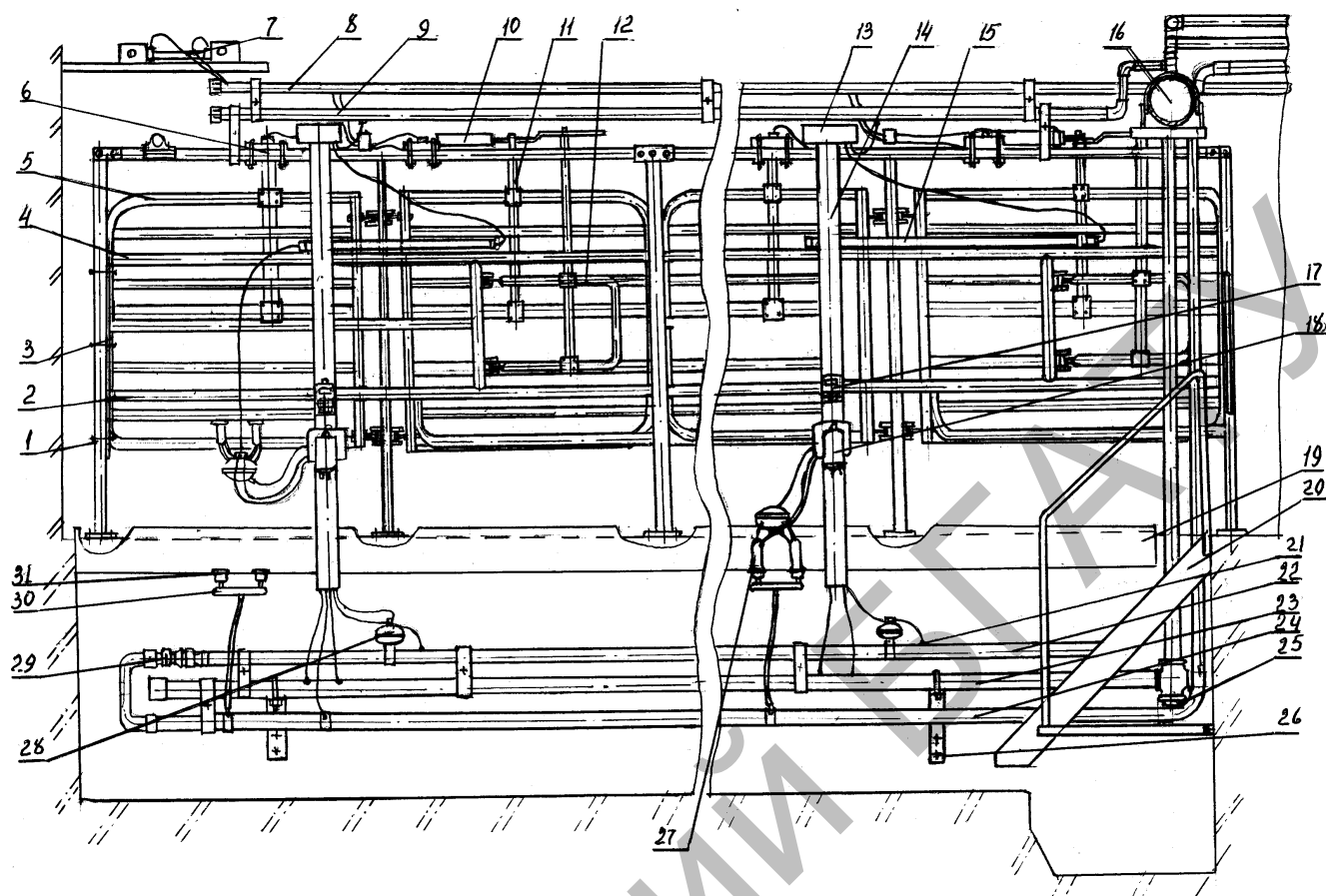


Рис. 8. Общий вид доильной установки УДА-8Т (вид сбоку).

1 – стойка; 2, 4 – продольная связь; 3 – лист металлический; 5 – ворота входные; 6, 10 – пневмоцилиндры; 7 – пневмоцилиндр открытия впускных ворот; 8-воздухопровод; 9 – вакуумпровод технологический; 11 – ворота выходные; 12-толкатель; 13 – блок клапанов; 14 – устройство управления процессом доения; 15-пневмоцилиндр съема доильного аппарата; 16 – ресивер; 17 – микропроцессор; 18 – счетчик молока; 19 – бордюр; 20 – лестница; 21 – штуцер; 22 – молокопровод; 23-вакуумпровод; 24 – трубопровод промывки; 25 – клапан спуска конденсата; 26-кронштейн; 27 – доильный аппарат; 28 – пневмокамера; 29 – разделитель; 30-рамка водопроводящая; 31 – головка промывочная.

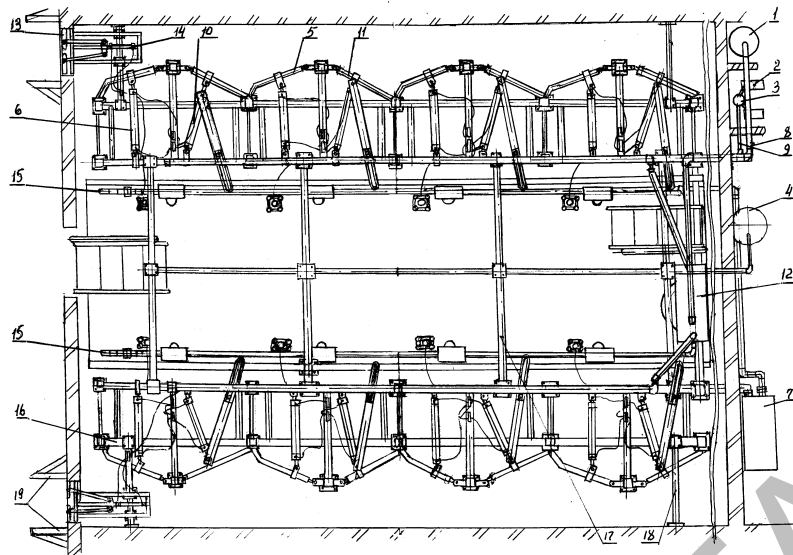


Рис. 9. Общий вид доильной установки (вид в плане)

1 – компрессор; 2 – насос вакуумный; 3 – баллон вакуумный; 4 - водонагреватель; 5 – ворота входные; 6, 10, 14 – пневмоцилиндры; 7 – автомат промывки; 8-воздухопровод; 9 – вакуумпровод; 11 – ворота входные; 12 – ресивер; 13 – ворота впускные; 15 – молокопровод; 16 – рама; 17, 18 – поперечная связь; 19 - ограждение.

Основные составные части доильной установки, и их характеристика приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Краткая характеристика
1. Станочное оборудование	Трубчатого сечения, выполнено из труб диаметром 20, 25, 32, 40 мм и труб квадратного сечения 60x60 мм.
2. Молокопровод	Труба из нержавеющей стали наружным диаметром 52 мм.
3. Вакуумпровод	Труба из оцинкованной стали диаметром 40 и 50 мм.
4. Молокоопорожнитель	Емкость 50 дм ³ . Отделение молока от вакуума и откачка его автоматическая.
5. Аппаратура доильная	Коллектор повышенного объема (325 см ³), доильные стаканы из нержавеющей стали.
6. Станция насосная СН-60А	Производительностью 60 м ³ /ч, мощность – 4 кВт.
7. Фильтр	Тип - трубчатый с фильтрующим элементом разового использования.
8. Молочный насос универсальный НМУ-6	Подача 3,6 м ³ /ч, мощностью - 0,75 кВт
9. Автомат промывки	Электронное управление, продолжительность промывки 40 мин
10. Компрессор	Производительность 2 м ³ /ч, мощность 1,5 кВт.

Станочное оборудование состоит из двух секций станков типа "Тандем", симметрично расположенных относительно технологической траншеи (рис. 8,9).

Каждая секция включает четыре станка (доильных мест) образованных стойками 1 (рис.8) и продольными связями 2 и 4 (ограждение от технологической траншеи), входными 5 и выходными 11 воротами (ограждение от прохода животных) и металлическими листами 3 спереди и сзади станка. Станок оборудован пневмоцилиндрами 6 и 10 и толкателем 12, а технологическая траншея – лестницами 20. Для предотвращения попадания грязи с пола доильного станка в технологическую траншею по краю последней предусмотрен металлический бордюр 19.

Вход коров в секцию осуществляется через впускные ворота 13 (рис. 9), открываемые пневмоцилиндром 14. Привод ворот – механический с управлением из траншеи.

Молокопровод предназначен для транспортирования выдоенного молока в молочное помещение.

Молокопровод состоит из металлических нержавеющей труб 22 (рис. 8), присоединительных штуцеров 21, разделителей 29.

Трубы молокопровода по длине и на поворотах соединены с угольниками полимерными муфтами, а к молокоприемнику присоединены с помощью резиновых муфт.

Разделители 29 предназначены для разделения линии молокопровода 22 и промывочного трубопровода 24.

Вакуумпровод предназначен для подвода вакуумметрического давления к пульсаторам и пневмоцилиндрам снятия доильных аппаратов и состоит из двух станций насосных 2 (рис.9), общего ресивера 16 (рис. 8), вакуумрегулятора и четырех вакуумных линий, расположенных вдоль траншеи по две на каждую секцию: для доильных аппаратов 23 и пневмоцилиндров 9.

Устройство открытия и закрытия ворот предназначено для открытия и закрытия впускных ворот в секцию, а также входных и выходных ворот из станка.

Устройство состоит из компрессора 1 (рис. 9), воздухопровода 8, пневмоцилиндров 6, 7, 10 (рис. 8).

Установка доильная АДС-А

Установка предназначена для машинного доения (100 голов) в молокопровод в стойлах, транспортировки выдоенного молока в молочное отделение, группового учета, фильтрации и сбора молока в резервуар.

Краткая характеристика установки приведена в табл. 8.

Техническая характеристика

Наименование показателей	Значения показателей
Количество обслуживаемого скота, коров	100
Тип	стационарный
Количество доильных аппаратов	6
Количество операторов	2
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1
Количество выдаваемых коров за 1 час основного времени, не менее	50
Способ молоковыведения доильным аппаратом	попарное или одновременное доение долей вымени
Процесс промывки	механизированный
Учет молока	групповой от 50 коров
Установленная мощность, кВт, не более	5,1
Масса, кг, не более	1250
Срок службы, лет	8

Общее устройство доильной установки показано на рис. 10. Доильные аппараты соединяются с молокопроводом и вакуумпроводом при помощи совмещенных молочно-вакуумных кранов. Молоко по молокопроводу поступает в дозатор (секцию), где производится его учет, а затем - в молокосорбник. Из молокосорбника молоко насосом через фильтр подается в молочную ванну, расположенную в молочном отделении. В помещении молочной смонтировано также оборудование для промывки узлов установки. Для создания вакуума используется вакуумная насосная станция.

Работа доильной установки состоит из следующих этапов:

- подготовка доильной установки к доению;
- подготовка вымени коров к доению и установка доильных аппаратов на соски;
- доение с одновременным транспортированием молока в молочное помещение;
- замер количества выдоенного молока от 3 группы коров, обслуживаемых одним оператором;
- фильтрация молока;
- охлаждение молока;
- подготовка установки к промывке;
- промывка и дезинфекция доильной установки.

- Принципиальные схемы работы доильной установки при доении и промывке показаны на рисунках 11, 12.

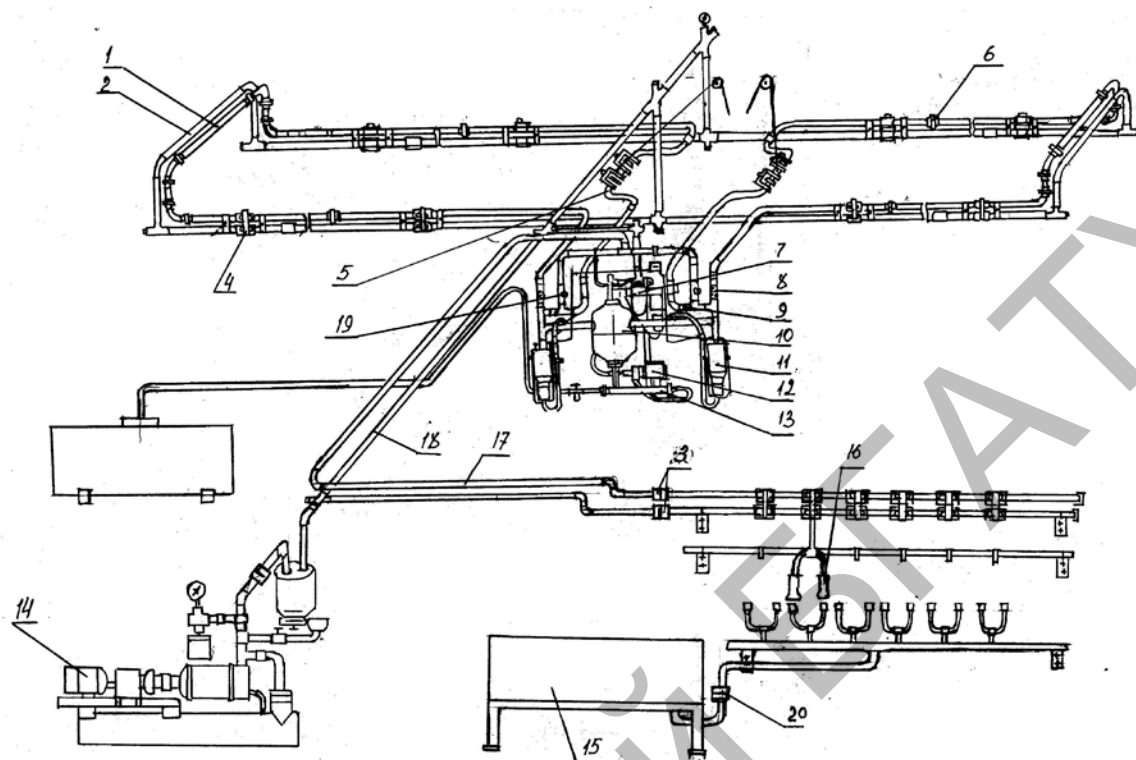


Рис. 10. Устройство доильной установки АДС-А

1 - молокопровод; 2 - вакуумпровод линейный; 3, 9 - разделитель АДС-А 08.00.000; 4-кран молочный АДС-А 07.00.000; 5 – подъемный участок молокопровода; 6 – муфта; 7 - предохранительная камера; 8 – пыжеулавливатель АДС-А 24.00.004; 10-молокоприемник АДС 09.01.000; 11 – секция АДС 08.00.000; 12 – насос молочный НМУ-6; 13 – фильтр АДС 09.02.000; 14 – станция насосная АДС-А 08.00.000 СН-60А; 15-ванна АДС 04.00.000; 16 – аппарат доильный АДС 11.00.000; 17 – промывочный трубопровод; 18 – магистральный вакуумпровод; 19 – колпак АДС-А 24.00.009; 20 – разделитель АДС 01.00.000.

Работа доильной установки состоит из следующих этапов: подготовка доильной установки к доению; подготовка вымени коров к доению и установка доильных аппаратов на соски; доение с одновременным транспортированием молока в молочное помещение; замер количества выдоенного молока от группы коров, обслуживаемых одним оператором; фильтрация и охлаждение молока; промывка и дезинфекция доильной установки.

Установка функционирует в режиме доения и в режиме циркуляционной промывки и дезинфекции.

В режиме доения работа доильной установки основана на принципе отсоса молока доильным аппаратом из цистерны соска коровы под действием вакуума. Молоко из доильного аппарата через потокомер поступает в молокопровод. По молокопроводу оно транспортируется к дозаторам молока. Из дозаторов молоко поступает в молокоприемник, отделяется от воздуха и молочным насосом через фильтр перекачивается в резервуар. По датчику - потокомеру визу-

ально определяют окончание доения коровы. Необходимое вакуумметрическое давление в доильном аппарате и всей системе обеспечивается вакуумной установкой и вакуумрегулятором.

В режиме промывки моющий раствор через доильные аппараты отсасывается из ванны и по промывочному трубопроводу поступает в молокопровод, а из него в молокоприемник. Из молокоприемника моющий раствор насосом перекачивается в промывочную ванну или канализацию.

Основные составные части доильной установки, и их характеристика приведена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Параметры
1. Молокопровод	Труба из нержавеющей стали наружный диаметр 52 мм.
2. Вакуумпровод	Труба из оцинкованной стали. Диаметр труб магистрального вакуумпровода-50 мм; линейного вакуумпровода-40 мм.
3. Молокоприемник	Емкость 50 дм ³ . Отделение молока от вакуума и его откачка автоматические.
4. Станция насосная СН-60А	Производительность – 60м ³ /ч, мощность 4 кВт
5. Фильтр	Тип - трубчатый с фильтрующим элементом разового использования.
6. Молочный насос универсальный НМУ-6	Подача - 3,6 м ³ /ч, мощность 0,75 кВт

Молокопровод предназначен для транспортирования выдоенного молока в молочное отделение. Он установлен над стойлами коровника и состоит из металлических нержавеющей труб, молочно-вакуумных кранов, разделителей, кранов, подъемных участков. Трубы молокопровода по длине и на поворотах соединены с угольниками полимерными муфтами, а к дозаторам присоединены с помощью резиновых муфт.

Молочно-вакуумные краны (рис. 13) выполнены накладными на трубы вакуум - и молокопровода. В нерабочем состоянии отверстия в кранах для вакуумпровода и молокопровода закрыты движком.

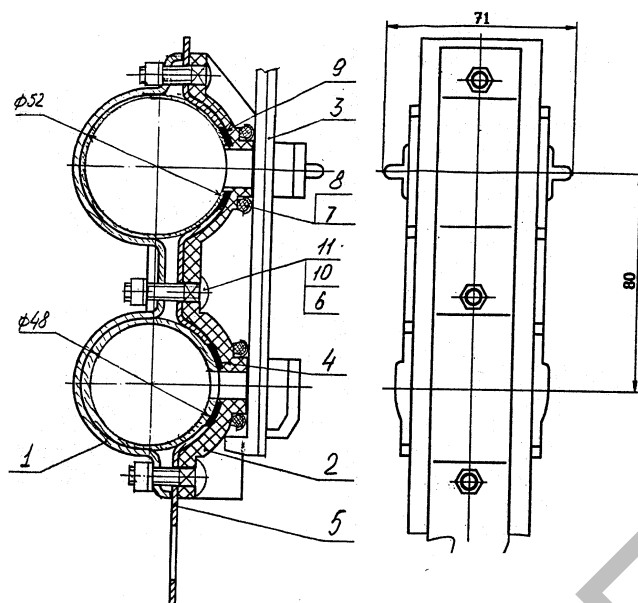


Рис. 13. Кран молочный.

1 – прижим АДС-А 07.00.001; 2 – корпус АДС-А 07.00.002; 3 – движок АДС 07.00.005; 4 - прокладка АДС 07.00.001; 5 – скоба АДС-А 07.00.003; 6 – винт АДС 07.00.004; 7 – оболочка АДС 07.01.002; 8 – амортизатор АДС 07.01.001; 9 – шайба АДС-А 07.00.004; 10 гайка М6; 11-шайба А6.

Подъемный участок молокопровода (рис. 14) предназначен для пропуска транспортных средств (мобильных кормораздатчиков) при неработающей доильной установке.

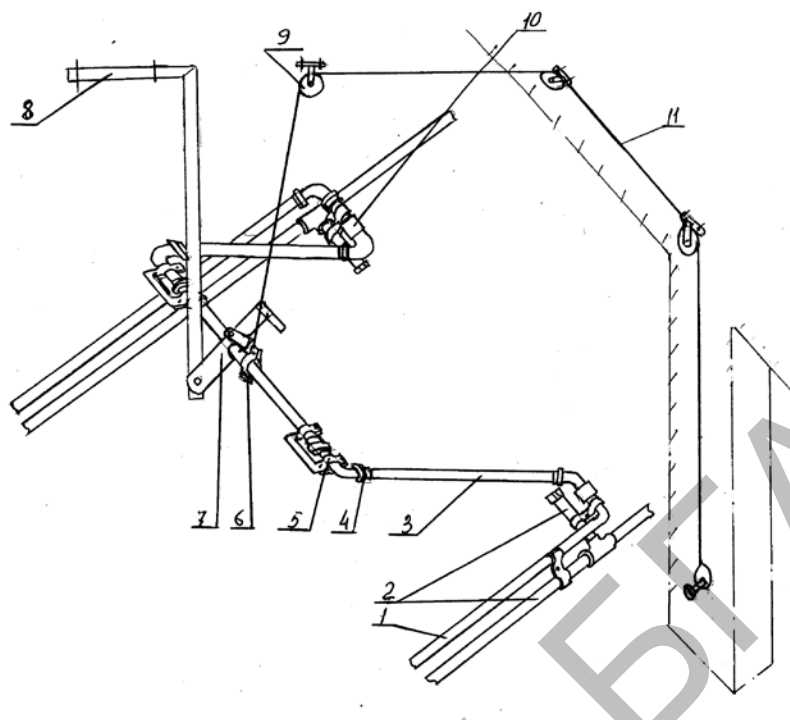


Рис. 14. Подъемный участок молокопровода

1 – молокопровод; 2 – вакуумпровод; 3 – подъемный участок молокопровода; 4 – муфта; 5 – скоба; 6 – хомут; 7 – предохранительное устройство; 8 – кронштейн; 9 – блок; 10 – муфта резиновая; 11 – трос

Вакуумпровод предназначен для подвода вакуумметрического давления к пульсаторам доильных аппаратов и состоит из стальных оцинкованных труб. Магистральный участок вакуумпровода выполнен из труб диаметром 50 мм, а линейный – 40 мм.

Насосная станция предназначена для создания необходимого вакуумметрического давления в молоковакуумной системе. Для этой цели используется установка СН-60А с вакуумрегулятором

Вакуумрегулятор предназначен для поддержания в доильной установке во время работы заданного вакуумметрического давления.

Исполнительным органом любой доильной установки является доильный аппарат, который предназначен для получения молока и работает в непосредственном контакте с молочной железой (выменем) лактирующей коровы.

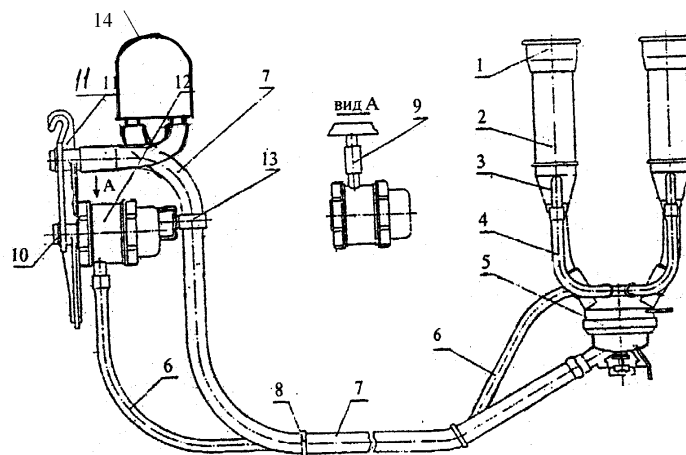


Рис.15. Аппарат доильный

1 – резина сосковая АДС 11.00.011; 2 – стакан АДС 11.02.001; 3 – головка АДС 11.02.002; 4 – трубка АДС 11.01.007 (7x14x180); 5 – коллектор АДС 11А.01.000; 6-шланг переменного вакуума АДС 11.00.003 (7x14x2500); 7 – шланг АДС 11.00.009; 8-кольцо АДС 11.00.003; 9 – трубка АДС 11.00.012 (11x21x50); 10 – прокладка АДС 11.00.002; 11 – ручка АДС 11.00.001; 12 – пульсатор АДС 11.03.000; 13 – кольцо АДС 11.00.004; 14 – датчик АДС-А 11.01.000.

Доильный аппарат (рис. 15) состоит из подвесной части 1-5 пульсатора 12, датчика – потокомера 14 и комплекта шлангов 6,7. При переноске подвесная часть доильного аппарата устанавливается на крючок ручки. Доильная установка АДС-А может укомплектовываться и аппаратом доильным "Сож" (рис. 16). Этот аппарат при потоке молока менее 0,2 кг/мин. снижает номинальный вакуум доения с 48 до 35 кПа и частоту пульсаций с 60 до 50 пульсов в минуту.

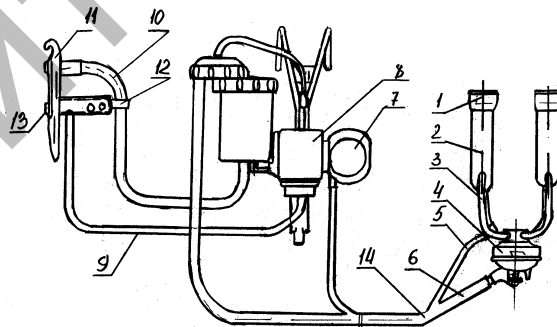


Рис. 16. Аппарат доильный "Сож"

1 - резина сосковая АДС 1100011; 2 – стакан АДС 11А02000; 3 – шланг рез. Д7 l=180; 4-коллектор АДС 11А01000-01; 5 – мультишланг l=2500; 6 – шланг ПВХД14 l=2500; 7-пульсатор попарного доения; 8 – регулятор вакуума РВО1; 9 – шланг рез. Д11 l=1300; 10-шланг ПВХД14 l=1300; 11 – ручка АДС 11 00 001; 12 – кольцо АДС 11.00 004; 13-прокладка АДС 11 00 002; 14-кольцо АДС 11 00 003.

В коллекторе (рис. 17) находится клапан, который при спадании стаканов с вымени коровы автоматически закрывается и перекрывает доступ вакуума в стаканы, тем самым предотвращая засасывание грязи в коллектор. Для лучшей эвакуации молока в корпусе 3 коллектора имеется отверстие для впуска воздуха.

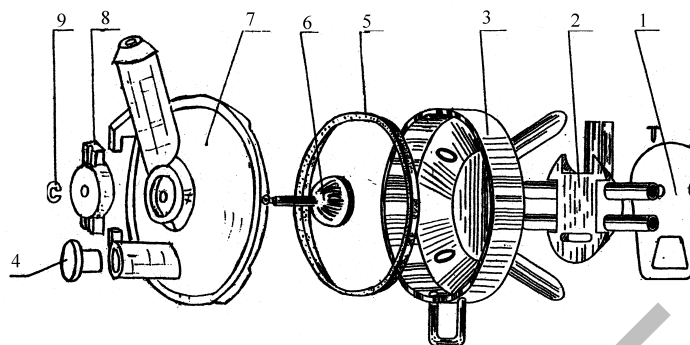


Рис. 17. Коллектор АДС 11А.01.000

1 – петля АДС 11А.01.003; 2 – распределитель АДС 11А.01.001; 3 – корпус АДС 11А.01.200; 4-заглушка АДС 11А.01.005; 5 – прокладка АДС 11А.01.004; 6 – клапан АДС 11А.01.200; 7 – приемник АДС 11А.01.008; 8 – шайба АДС 11А.01.007; 9 – шплинт АДС 11А.01.002.

Пульсатор гидравлический попарного доения ПГ-2 (УП "МЭМЗ")(рис. 18) служит для преобразования постоянного вакуума в переменный. От надежности его работы во многом зависит эффективность доения, поэтому он всегда должен быть в функционально чистом виде и исправном состоянии.

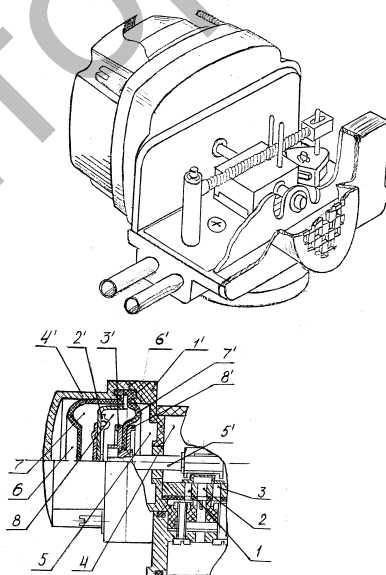


Рис. 18. Общий вид и схема пульсатора

1 – корпус; 2 – регулятор; 3 – фланец; 4 – мембрана; 5 – шток; 6 – мембрана; 7-фланец; 8 – шайба; 1-8 – камеры К1-К8; 2 – постоянного вакуума; 1,3 – рабочие камеры переменного вакуума; 4 – камера атмосферного давления; 5,6 – камеры переменного вакуума; 7,8 – гидравлические камеры.

Датчик (рис. 19) предназначен для визуального наблюдения за скоростью молокоотдачи у животного. Он устанавливается на молокопроводе. При интенсивной молокоотдаче датчик заполняется молоком, при прекращении молокоотдачи датчик освобождается от молока сигнализируя тем самым оператору о необходимости снятия доильного аппарата с вымени животного.

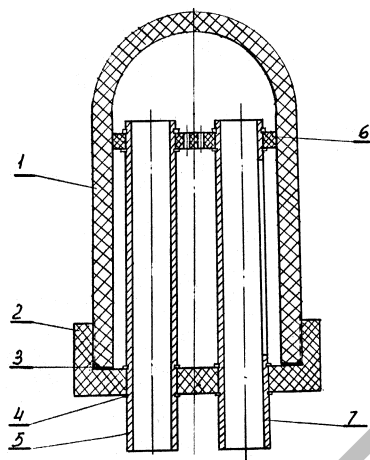


Рис. 19. Датчик АДС-А 11.01.000

1 – стакан АДС-А 11.01.001; 2 – корпус АДС-А 11.01.002; 3, 4 – стопорные кольца; 5-впускная труба АДС-А 11.01.005; 6 – разделитель АДС-А 11.01.004; 7-калиброватель АДС-А 11.01.003.

Установка доильная УМД-200

Установка предназначена для машинного доения коров (200 голов) в молокопровод в стойлах, транспортирования выдоенного молока в молочное отделение, группового учета, фильтрации и сбора молока в резервуар.

Краткая техническая характеристика установки приведена в табл. 10.

Таблица 10.

Техническая характеристика установки

Наименование показателей	Значения показателей
1	2
Исполнение	на 200 коров
Марка	УМД
Тип	стационарный
Количество доильных мест	200
Количество доильных аппаратов	12
Количество операторов	4
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1

1	2
Количество выдаиваемых коров за 1 час основного времени, не менее	50
Способ молоковыведения доильным аппаратом	попарное или одновременное доение долей вымени
Процесс промывки	автоматизированный
Учет молока	групповой от 50 коров
Установленная мощность, кВт, не более	9,5
Масса, кг, не более	2500
Срок службы, лет	8

Общее устройство доильной установки показано на рис. 20. Доильная установка состоит из молокопровода 1 и вакуумпровода 2, установленных над стойлами коровника, двух насосных станций 14 с вакуумрегуляторами, доильных аппаратов 16, молокоприемника 10, насоса 12, фильтра 13, дозаторов 11 и устройства промывки 15 с автоматом промывки. Доильные аппараты соединяются с молокопроводом и вакуумпроводом при помощи совмещенных молочно-вакуумных кранов. Молоко по молокопроводу поступает в дозатор (секцию), где производится его учет, а затем в молокосорбник. Из молокосорбника молоко насосом через фильтр подается в молочную ванну, расположенную в молочном отделении. В помещении молочной смонтировано также оборудование для промывки узлов установки. Для создания вакуума используются две вакуумные насосные станции.

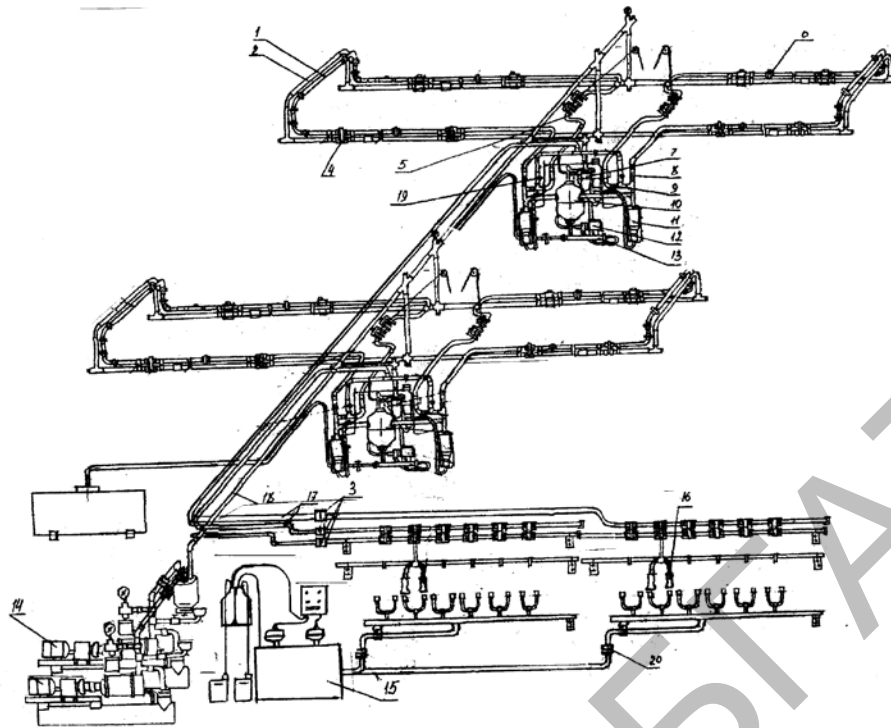


Рис. 20. Общее устройство доильной установки УМД-200.

1 - молокопровод; 2 - вакуумпровод линейный; 3, 9 - разделитель АДС-А 08.00.000; 4-кран молочный АДС-А 07.00.000; 5 – подъемный участок молокопровода; 6 – муфта; 7-предохранительная камера; 8 – пыжеулавливатель АДС-А 24.00.004; 10-молокоприемник АДС 09.01.000; 11 – секция АДС 08.00.000; 12 – насос молочный НМУ-6; 13 – фильтр АДС 09.02.000; 14 –станция насосная АДС-А 08.00.000 СН-60А; 15-автоматпромывки; 16 – аппарат доильный АДС 11.00.000; 17 – промывочный трубопровод; 18 – магистральный вакуумпровод; 19 – колпак АДС-А 24.00.009; 20 – разделитель АДС 01.00.000.

Работа доильной установки состоит из следующих этапов:

- подготовка доильной установки к доению;
- подготовка вымени коров к доению и установка доильных аппаратов на соски;
- доение с одновременным транспортированием молока в молочное помещение;
- замер количества выдоенного молока от группы коров, обслуживаемых одним оператором;
- фильтрация молока;
- охлаждение молока;
- подготовка установки к промывке;
- промывка и дезинфекция доильной установки.

Принципиальные схемы работы доильной установки при доении и промывке показаны на рис. 21 и 22.

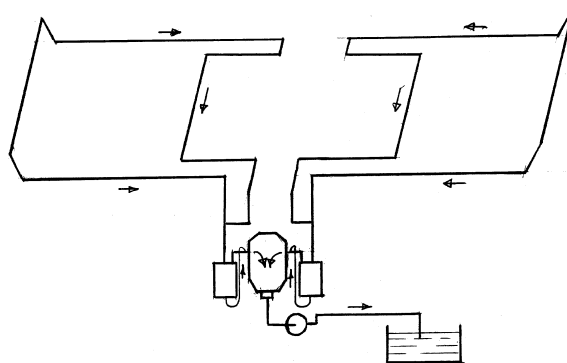


Рис. 21. Принципиальная схема доильной установки при доении (показана одна ветвь)

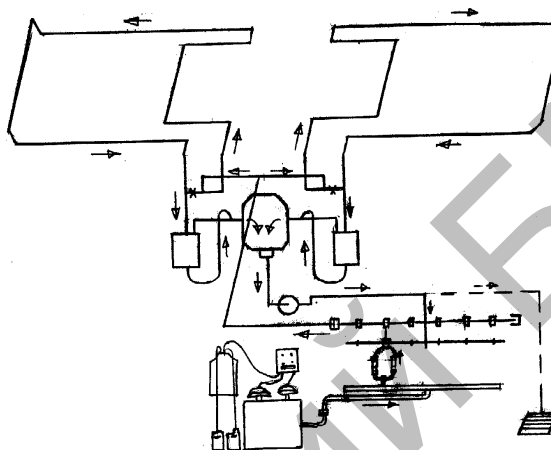


Рис. 22. Принципиальная схема доильной установки при промывке (показана одна ветвь).

В режиме доения работа доильной установки основана на принципе отсоса молока доильным аппаратом из цистерны соска коровы под действием вакуума (вакуумного давления), создаваемого в системе трубопроводов вакуумными насосами. Молоко из доильного аппарата через потокомер поступает в молокопровод. По молокопроводу оно транспортируется к дозаторам молока. Из дозаторов молоко поступает в молокоприемник, отделяется от воздуха и молочным насосом через фильтр перекачивается в резервуар. По потокомеру визуально определяют окончание доения коровы. Необходимое вакуумметрическое давление в доильном аппарате и всей системе обеспечивается вакуумной установкой и вакуумрегулятором.

В режиме промывки моющий раствор через доильные аппараты отсасывается из ванны и по промывочному трубопроводу поступает в молокопровод, а из него в молокоприемник. Из молокоприемника моющий раствор насосом перекачивается в канализацию. Промывкой управляет автомат.

Доильная установка может укомплектовываться доильным аппаратом SACCO-800 (рис. 23). В остальном эта доильная установка не отличается от установки АДС-А.

Основные составные части доильной установки, и их характеристика приведена в таблице 11.

Таблица 11

Основные составные части доильной установки

Наименование	Краткая характеристика
1. Молокопровод	Труба из нержавеющей стали наружный диаметр 52 мм.
2. Вакуумпровод	Труба из оцинкованной стали. Диаметр труб магистрального вакуумпровода-50 мм; линейного вакуумпровода-40 мм.
3. Молокоприемник	Емкость 50 дм ³ . Отделение молока от вакуума и откачка его автоматическая.
4. Станция насосная СН-60А	Производительность 60 м ³ /ч, мощность – 4 кВт.
5. Фильтр	Тип - трубчатый с фильтрующим элементом разового использования.
6. Молочный насос универсальный НМУ-6	Подача 3,6 м ³ /ч, мощность – 0,75 кВт.
7. Автомат промывки	Электронное управление, продолжительность промывки 40 мин.

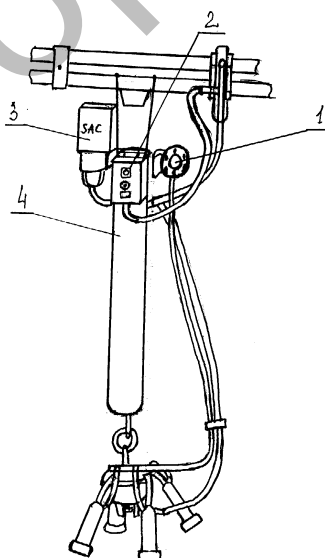


Рис.23. Аппарат доильный SACCO-800

1 – пульсатор; 2 – блок управления; 3 – потокомер; 4 – устройство съема аппарата.

III. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАЗДАЧИ КОРМОВ ДЛЯ КРС

В нашей стране традиционно сложился многокомпонентный тип кормления коров, который включает силос сенаж, сено, корнеплоды, концентраты комбикорм, а во многих хозяйствах еще скармливают солому и другие добавки.

Подготовка и скармливание таких кормов осуществляются обычно двумя способами: отдельно для каждого компонента рациона или в виде кормосмесей.

Недостатками раздельного скармливания кормов являются высокая трудоемкость, сложность их раздачи и дозирования. Поэтому на практике корма не дозируют за исключением концентратов и корнеплодов. В бывшем Союзе перспективным считалось скармливание кормов в виде кормосмеси. Для этой цели выпускалось соответствующее оборудование раздатчи-смесители типа РСП-10 и строились кормоцеха. В Беларуси было построено около 2000 кормоцехов.

В то время как в нашей стране интерес к кормлению резко упал, в развитых странах мира в последние годы начинает получать распространение скармливание кормов в виде кормосмеси. Для приготовления кормосмеси за рубежом применяют мобильные смесители-раздатчики или погрузчики-смесители-раздатчики. Многие фирмы Италии, Германии, Франции, Швеции освоили широкую гамму указанных машин. В нашей печати появились статьи с рекламой скармливать корма в виде кормосмеси, приготовленной именно в таких смесителях-раздатчиках. Некоторые хозяйства нашей страны уже приобрели такие машины. Зарубежные машины предназначены для механизированной раздачи кормов рациона (табл. 12), который применяется на их фермах крупного рогатого скота. Из табл. 12 видно, что в развитых странах в рацион молочно-товарных ферм в основном входит силос, комбикорм и сено. В последние годы некоторые фермеры силос и комбикорм начинают смешивать в мобильных погрузчиках-смесителях-раздатчиках или смесителях-раздатчиках и выдавать животным в виде кормосмеси. При этом следует отметить, что силос фермеров в основном кукурузный, измельченный до 30 мм вместе с зерном. Влажность такого силоса, который содержит созревшее зерно на корню, меньше 50% и он сыпучий как комбикорм. Из табл. 12 также видно, что в рационе животных количество силоса и комбикорма отличается незначительно.

Усредненный рацион животных в различных странах.

К о р м	Суточный рацион, кг			
	США	Англия	Франция	Беларусь
Силос (сенаж)	~ 15	14	~ 13	15-19
Комбикорм (концентраты)	6-10	10-13	8-11	1,5-3
Сено	~ 6	~ 5,5	~ 5,8	2-4
Корнеплоды	-	-	-	8-16
Солома	-	-	-	2-4
БВМД	-	-	-	0,2

Количество скармливаемых кормов в рационе колхозных ферм отличается значительно (1:7 и больше). При этом необходимо отметить, что на практике в кормосмесь включают обычно не весь комбикорм (концентраты). Почти половину суточного рациона доярки вручную или с помощью дозаторов выдают животным не в составе кормосмеси, а отдельно, в зависимости от удоев. Таким образом, расхождение в соотношении комбикормов и стебельчатых кормов в кормосмесях еще больше увеличивается.

Кроме того, в нашей стране силос или сенаж в большинстве случаев травянистый, длинностебельчатый, влажный и несypучий. Зарубежным мобильным раздатчиком-смесителем равномерно смешать 15-19 кг влажного силоса с 0,8-1,5 кг комбикорма практически невозможно. Как показывают исследования, при рационах используемых на фермах, равномерность кормосмеси, приготовленной в раздатчике – смесителе, находится в пределах 45...60 %, что далеко не соответствует зоотехническим требованиям. Если учесть еще что мобильные раздатчики выдают корм животным с неравномерностью до 20-30 %, становится очевидным, что при использовании таких раздатчиков – смесителей животным выдаются корма с еще большей неравномерностью.

С целью ликвидации указанных недостатков, упрощения процесса подготовки и скармливания кормов, а также создания условий для повышения точности нормированной выдачи высокоэнергетических кормов предложен новый способ скармливания кормов. Данный способ предусматривает выдачу животным сначала стебельчатых (объемных) кормов (силос, солома или сенаж), а затем поверх их с высокой точностью дозирования – предварительно перемешанные высокоэнергетические корма (комбикорм (концентраты), корнеплоды с обогатительными добавками).

Для технической реализации нового способа скармливания кормов с минимальным количеством оборудования при минимальных затратах труда, металла, топлива разработан новый погрузчик-раздатчик кормов ПР-Ф-8, который может самозагружаться стебельчатыми кормами,

принимать и при необходимости смешивать высокоэнергетические корма и нормированно за один проход выдавать их прямо в кормушку или кормовой стол.

Технико-экономические показатели погрузчиков-раздатчиков кормов приведены в табл. 13.

Таблица 13.

Технико-экономические показатели погрузчиков-раздатчиков кормов

Показатели	Значение показателей погрузчиков-раздатчиков			
	фирмы "Strautmann"	фирмы "Альфа Лаваль Агри"	ИСРК-12 Запэнергомаш	раздатчик ПР-Ф-8 "БелНИИМСХ"
Вместимость, м ³	9	10	12	8
Возможная масса загружаемого корма, т	1,3	1,4	1,6	1,4
Масса, кг	5350	5600	4400+3200	4100
Потребный привод, кВт	60	60	60+60	40
Расход жидкого топлива, кг ч	9,6	9,6	12,6	7,0
Неравномерность выдачи кормов:				
стебельчатых	15 – 20	15 – 20	15 – 20	15 – 20
концентрированных	17 - 23	17 - 23	17 - 23	5 - 9

Для загрузки раздатчика-смесителя требуется трактор с погрузчиком.

Новый погрузчик-раздатчик кормов ПР-Ф-8 (рис. 24) состоит из рамы, бункера для стебельчатых кормов, бункера – смесителя высокопитательных кормов, загрузочной стрелы, электронной системы взвешивания кормов и привода.

Бункер разделен на две части внутри перегородкой, передняя меньшего объема для концентратов, а вторая – для грубых стебельчатых кормов. Бункер сзади снабжен окном для загрузки стебельчатого корма и сбоку выгрузными окнами. Внутри бункера установлены два шнека с ножами для перемешивания и перемещения кормового материала. Выгрузное окно для стебельчатого корма снабжено шиберной заслонкой, а под ним смонтирован скребковый выгрузной транспортер.

Кормораздатчик имеет собственную гидросистему, посредством которой осуществляется привод всех рабочих органов за исключением привода подающих шнеков, привод которых, как и саму гидросистему осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу. Кормораздатчик также оборудован электронным весоизмерительным устройством для загрузки по весу всех компонентов корма в бункер.

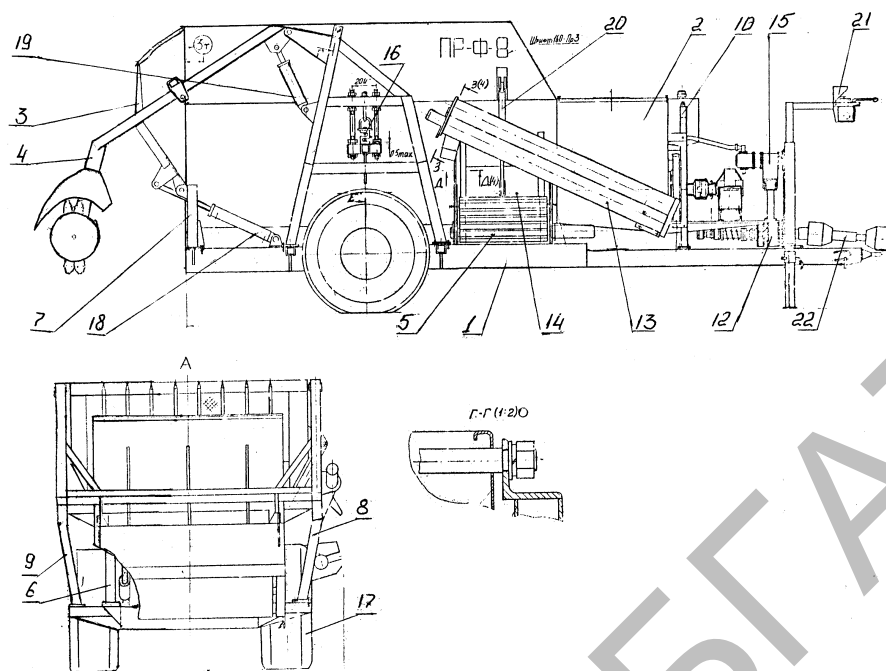


Рис.24. Общий вид погрузчика-раздатчика кормов ПР-Ф-8

1 – ходовая часть; 2 – бункер; 3 – лоток; 4 – стрела; 5 – транспортер выгрузной; 6...10 – стойка; 11 – шнеки подающие; 12 – трансмиссия; 13 – шнек дозирующий; 14 – шибер; 15 – гидроборудование; 16 – весоизмерительное устройство; 17 – тормозная система; 18...20 – гидроцилиндры; 21 – электрооборудование; 22 – карданная передача.

После чего погрузчик-раздатчик доставляют к месту кормления животных, где при движении агрегата в кормовом проходе включают ВОМ трактора и гидросистему погрузчика-раздатчика. При этом шнеки подающие разрыхляют и подают стебельчатые корма к выгрузному окну бункера, сечение которого предварительно установлено с помощью перемещения соответствующим гидроцилиндром заслонки для требуемой нормы выдачи, а шнек дозирующий подает высокоэнергетический корм за зону выгрузки стебельчатого корма по ходу движения. Причем подача высокоэнергетического корма происходит поверх выдаваемого грубого корма.

Машина успешно прошла приемочные испытания и УПП "Бобруйскагромаш" по заказу может выпускать такие машины.

Технологический процесс загрузки кормов и их раздача происходит следующим образом (рис. 25).

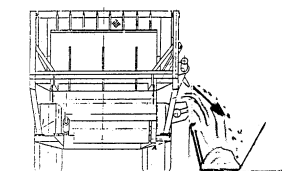
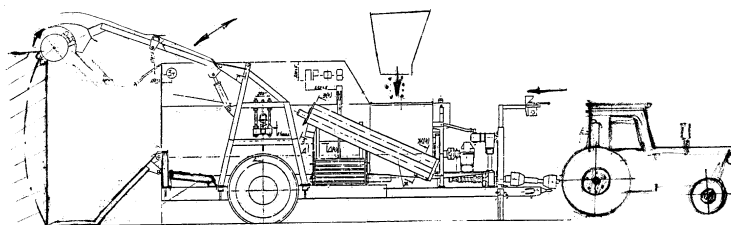


Рис. 25 Технологическая схема работы погрузчика-раздатчика кормов

- а) Загрузка грубого и энергетического корма;
- б) Раздача кормов

Перед загрузкой кормов зоотехником устанавливается клавиатурой весоизмерительного устройства требуемый весовой рецепт кормовых материалов. После чего перемещают погрузчик-раздатчик к месту складирования грубых кормов. Включают ВОМ трактора для запуска гидросистемы погрузчика-раздатчика, с помощью которой поднимают стрелу с фрезбараном в крайнее верхнее положение, опускают лоток на землю и с работающим фрезбараном перемещают погрузчик-раздатчик до упора лотка в стенку кормового материала. После чего переводят рукоятку гидрораспределителя подъема стрелы в нейтральное положение. При этом вращающейся фрезбаран начинает опускаться. Дойдя до поверхности корма, вращающаяся фреза, измельчая корм, подает его внутрь бункера. Опустившись до нижнего положения, фреза возвращается в верхнее положение, лоток с остатками корма. Поднимают в крайнее верхнее положение, при котором корм забрасывается в окно бункера, а погрузчик-раздатчик перемещают вперед и процесс аналогично повторяется до тех пор, пока не сработает световой сигнал системы автоматического указателя массы корма, который оповещает оператора, что ранее установленная по программе масса грубого корма достигнута.

Загрузив грубый корм, погрузчик-раздатчик перемещают к месту загрузки высокоэнергетических кормов, где оператором включаются механизм загрузки этого корма.

По достижении требуемой массы (ранее установленной по программе на дисплее контроллера автоматического указателя массы) опять включается световой сигнал и оператор выключает подачу высокоэнергетического корма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный уровень ведения молочного животноводства при условии достаточно высокой продуктивности коров (для Республики Беларусь более 4 тонн/гол. в год) предполагает преимущественное доение на специальных площадках (в залах). Это оправдано с точки зрения снижения расхода ресурсов и обеспечения высокого качества получаемого молочного сырья. Повышение производительности достигается путем более широкого использования различных средств механизации и автоматизации, и, в первую очередь, за счет обеспечения управления режимами доения коров в зависимости от интенсивности молокоотдачи и своевременного снятия подвесной части доильного аппарата.

На сегодняшний день важным для Республики Беларусь является совершенствование доильной техники и разработка новых установок как для доения коров в стойлах в молокопровод, так и на специальных площадках. Исследования показывают, что наибольшую значимость при этом имеют увеличение диаметра молокопровода и вакуумпровода (не менее 40 и 50 мм соответственно), обеспечение надежной работы вакуумрегулятора, применение усовершенствованного переносного комплекта доения и новой конструктивной схемы расположения трубопроводов.

Реализация новых разработок позволит существенно повысить качество производимого молока и сократить потери продукции на 10-15 %.

Не менее важным вопросом является эффективное использование кормов на скотоводческих фермах, включающее погрузку, приготовление и раздачу многокомпонентных кормов.

Разработанный и успешно прошедший приемочные испытания погрузчик-раздатчик позволит снизить расход высокоэнергетических кормов на 5-7 %, уменьшить расход жидкого топлива на 5-8 % и затраты труда на 20-25 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дашков В.Н, Китиков В.О. Перспективы совершенствования доильной техники в Республике Беларусь // Известия ААН РБ. – 2001, №4.
2. Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Коробко А.В. Технологии содержания молочного скота /Сельскохозяйственный вестник. - 2001-№ 3.
3. Иванов В.А. Технология производства молока при разных способах содержания. //Сб. научных трудов. - ВИЖ, 1986.
4. Г. Шляйцер. Переоснащение или новостройка. /Новое сельское хозяйство. - 1998, №2.
5. Дашков В.Н., Нагорский И.С., Китиков В.О., Гутман В.Н. Ресурсосбережение в сельском хозяйстве Беларуси // Сб. докладов международной конференции "Современные технологии и сельскохозяйственная инженерия". – Каунас, 2001 г. – с. 21-31.
6. Палкин Г.Г. Доильный зал типа «Параллель». С.-х. Вестник – 2001, №4.
7. Палкин Г.Г. Современные специализированные залы и установки для доения коров на молочных фермах (зарубежный опыт): Аналитическая записка. – Мн.: Белнаучцентринформмакетинг АПК, 1996.
8. Китиков В.О., Сорокин Э.П. Автоматизированная установка для доения коров в станках типа «Елочка» // Агропанорама. – 2001, №3.