

В.Н.Дашков, кандидат технических наук  
В.О.Китиков, кандидат технических наук  
УП «Белорусский НИИ механизации сельского хозяйства»  
УДК 637.116(476)

## Перспективы совершенствования доильной техники в Республике Беларусь

*На основе сравнительного анализа эффективности доильных установок различных типов с использованием результатов исследовательских и производственных испытаний, методик энергоэкономического анализа намечены направления реконструкции и переоснащения молочнотоварных ферм и комплексов Республики Беларусь новым оборудованием, что позволит существенно повысить качество производимого молока и сократить техногенные потери продукции на 10-15%.*

*The directions of restructuring and reequipping milk dairy farms and complexes in Belarus have been pointed out on the basis of the comparative analysis of the efficiency of milking installations of different types, the performance of production lines and economic analysis of the sets advertised for the industry. This will allow considerably raise the milk quality and reduce technological losses by 10-15%.*

Наиболее широко в сельскохозяйственном производстве используются два основных метода доения коров: в стойлах (в 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% молочнотоварных ферм республики. Вместе с тем данная технология ограничивает возможность снижения затрат ресурсов на производство мо-

лока. Сегодня на производство 1 ц молока в республике расходуется 1,5-1,6 ц. корм. ед. и 9-14 чел-ч затрат труда [1]. 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 энергоёмкости технологических процессов, качества молочного сырья и сохранности дойного стада, является беспривязное содержание коров [1].

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 12000 единиц) составляют системы с доением в ведра и в молокопровод типа ДАС-2Б, АДМ-8 (Латвия), АДС-100, 200 (Беларусь). 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). Однако они отвечают традиционной в СНГ технологии производства молока с привязным содержанием коров [2], поэтому целесообразно их сохранить и модернизировать на первом этапе технического перевооружения молочного животноводства.

В настоящее время УП «БелНИИМСХ» с соисполнителями разрабатывает установку нового поколения с доением коров в стойлах в молокопровод модели АДС-А, имеющую молокопровод из нержавеющей стали увеличенного диаметра, усовершенствованный переносной комплект доения с пульсатором попарного действия и визуальным потокоммером, полимерный вакуумпровод, автомат промывки. Освоение производства предполагается в 2002 г. после проведения государственных приемочных испытаний.

Технология производства молока с беспривязным содержанием и доением в зале получает все большее распространение на молочнотоварных фермах и комплексах Беларуси. Один из наиболее популярных типов станочного оборудования — «Елочка» или «Рыбья кость» — отличается высокой производительностью и удобством обслуживания животных [3]. На сегодняшний день около ста хозяйств республики, имеющих надой более 4,0 т/гол. в год и высокий уровень организации работ в животноводстве, готовы перейти к доению в залах. Однако приобрести импортное обо-

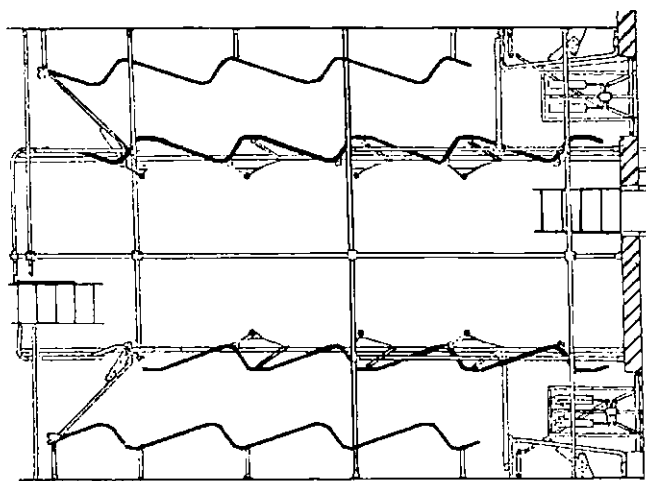


Рис. 1. Схема размещения станочного оборудования автоматизированной доильной установки УДА-12Е-1

рудование такого типа они не могут по причине высокой стоимости. Так, «Елочка 2×6» западноевропейского производства стоит в среднем 150 тыс. долларов.

УП «БелНИИМСХ» при участии ОАО «Гомельагрокомплект» разработана, прошла государственные испытания и осваивается в производстве доильная установка УДА-12Е-1 (тип «Елочка») 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 таблице 1.

Станочное оборудование (рис. 1) включает две секции станков типа «Елочка», симметрично расположенных относительно технологической траншеи.

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.

Таблица 1. Техническая характеристика доильной установки УДА-12Е-1

Наименование показателей	Значения показателей
Марка	УДА-12Е-1
Количество доильных станков, шт.	2×6
Количество обслуживаемых животных, гол.	200
Количество операторов, чел.	2
Максимальное количество одновременно доящихся коров	12
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1
Производительность вакуумных установок, м <sup>3</sup> /ч	120
Установленная мощность, кВт	9,5
Масса, кг	3000
Габаритные размеры, мм:	
- длина	10000
- ширина	5000
- высота	3000

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 доильных 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 стой-

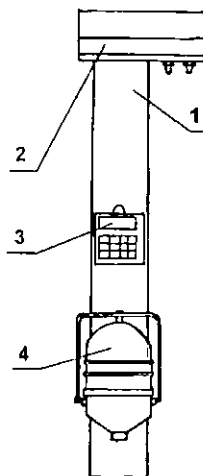


Рис. 2. Модуль управления процессом доения

ки 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 ко-

ра снятия доильного аппарата по установленной программе и выполнено в виде корпуса, внутри ко-

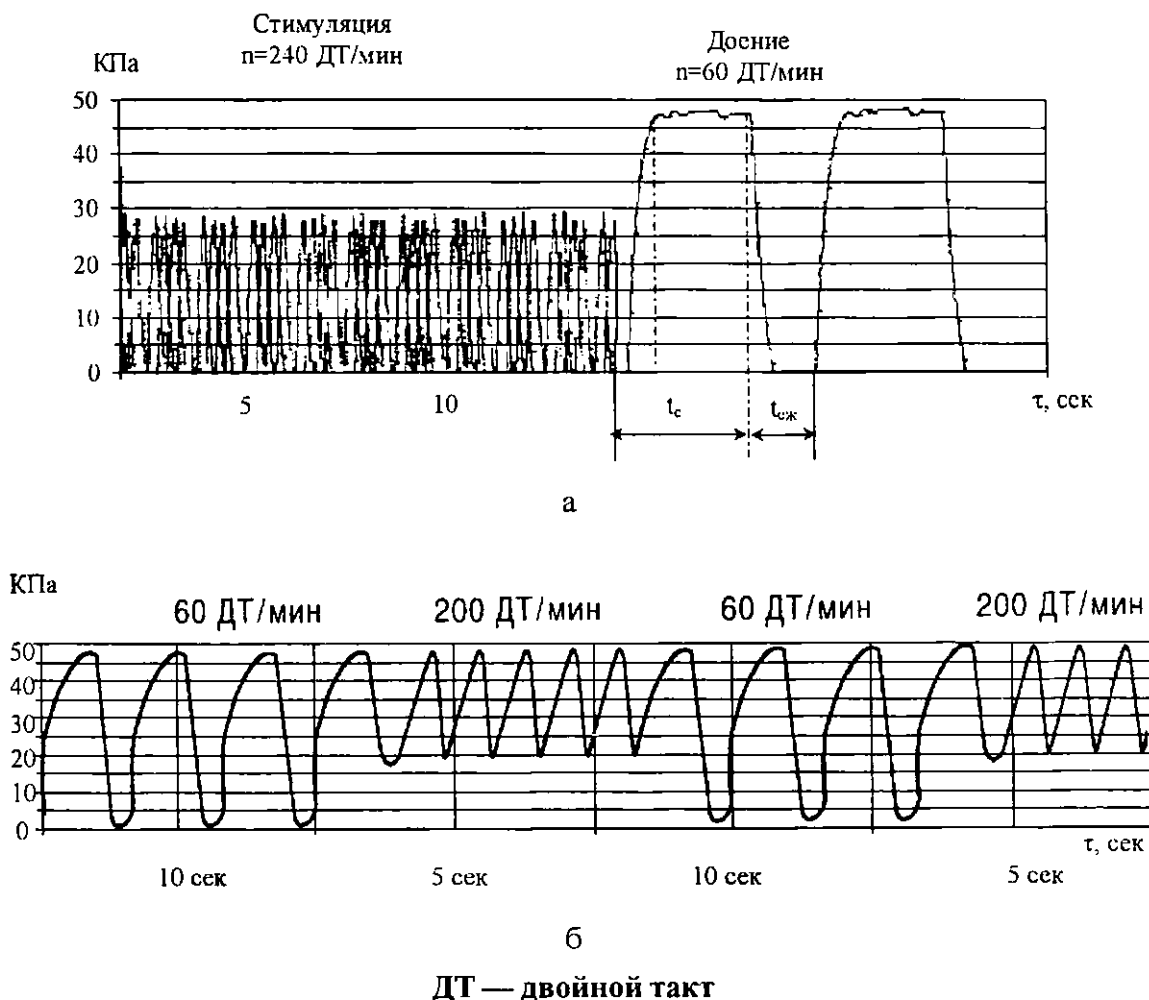


Рис. 3. Пульсометрические характеристики электромагнитных вакуумных распределителей: а — модуль «Майстар Д», (УДА-12Е-1); б — «Pulsatronic М», IMPULSA (ФРГ)

Таблица 2. Сравнительные характеристики оборудования для доения коров в залах

Наименование показателей	IMPULSA (Германия)	WESTFALIA (Германия)	DELAVAL (Швеция)	УДА-12Е-1 (УП БелНИИМХ)
Состав оборудования одного доильного места	- устройство управления электронное (Pulsatron M); - узел клапанов; - счетчик молока; - устройство для додоя и снятия доильного аппарата	- устройство управления электронное (Metatron); - электромагнитный пульсатор; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата	- устройство управления электронное (MPC-Alpha); - электромагнитный пульсатор; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата	- устройство управления электронное (Майстар Д); - узел клапанов; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата
Тип пульсатора	электромагнитный попарного действия			
Стимуляция молокоотдачи	частотно-импульсная	частотно-импульсная при пониженном разрежении	пониженное разрежение	частотно-импульсная при пониженном разрежении
Рабочее вакуумметрическое давление под соском: - в начале доения (стимуляция); - основное доение; - окончание доения	30 кПа 50 кПа 50 кПа	20 кПа 50 кПа 50 кПа	33 кПа 50 кПа 33 кПа	30 кПа 48 кПа 48 кПа
Количество пульсаций за 1 мин: - в основном режиме; - в режиме стимуляции	60 200	60 300	60 48	60 240
Устройство для определения окончания доения	счетчик	счетчик	счетчик	счетчик
Индивидуальный учет молока	имеется	имеется	имеется	имеется
Терминал для обслуживания устройств и индикации оперативной информации	имеется	имеется	имеется	имеется
Возможность связи с ЭВМ	имеется	имеется	имеется	имеется

торого 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 электроподогреватель 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 выме-

ни животного специальной командой с клавиатуры устройства управления запускается процесс доения. На рисунке 3 представлена пульсометрическая характеристика электромагнитного вакуумраспределительного устройства, связанного с устройством управления и реализующим программу доения. В начале доения включается автоматическая стимуляция молокоотдачи (12-15 сек) 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 прерывается (время ожидания возможного припус-

ка), 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 (табл. 2) и равномерный характер их распределения (рис. 3). По мнению специалистов БелНИИЖ, оба режима достаточно эффективны, что подтверждается и результатами производственных испытаний.

### **Заключение**

Современный уровень ведения молочного животноводства при условии достаточно высокой продуктивности коров (для Республики Беларусь более 4 т/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.

Вторым, и на сегодняшний день не менее важным для Республики Беларусь направлением в совершенствовании доильной техники, является модернизация существующих и разработка новых установок для доения коров в стойлах в молокопровод. 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 техногенные потери продукции на 10-15%.

### **Литература**

1. Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музько А.А., Коробко А.В. Технологии содержания молочного скота // Сельскохозяйственный вестник. — 2001. — № 3.
2. Иванов В.А. Технология производства молока при разных способах содержания // Сб. научных трудов / ВИЖ. — Москва, 1986.
3. Г. Шляйцер. Переснащение или новостройка // Новое сельское хозяйство. — 1998. — № 2.