

## ПОДГОТОВКА КОРОВ К НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ДОЕНИЯ

Д.А. Григорьев, И.П. Сосни, П.Ф. Богданович, В.В. Жукель,  
А.Р. Пресняк

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 13.06.2012 г.)

*Аннотация.* Приводятся некоторые аспекты формирования технологии машинного доения на старых молочнотоварных фермах в процессе подготовки коров к переводу на новые комплексы. Рассматриваются типичные недостатки линейных доильных установок с длинным молокопроводом и предлагаются ряд технологических и технических мероприятий, позволяющих снизить действие негативных факторов, тем самым увеличить молочную продуктивность и удлинить срок использования коров после перехода на новый тип доильной установки. В качестве эффективной меры предлагается использовать новый доильный аппарат, обеспечивающий устранение некоторых недостатков линейной доильной установки с длинным молокопроводом и реализацию процесса машинного доения с учетом физиологии животных.

*Summary.* Some aspects of formation of technology of machine milking on old dairy-commodity farms in the course of preparation of cows for transfer into new complexes are resulted. Typical lacks of linear milking machines with long молокопроводом are considered and a number of the technological and technical actions is offered allowing to lower action of negative factors, thereby to increase dairy efficiency and to extend term of use of cows after transition to new type of the milking machine. As effectual measures it is offered to use the new milking machine providing elimination of some lacks of the linear milking machine with long молокопроводом and realisation of process of machine milking taking into account animal physiology.

**Введение.** В настоящее время в развитии технологии машинного доения в странах Западной Европы формируются новые технологические решения, которые требуют адаптации к условиям отечественных ферм. Особенно остро данная проблема стоит при переходе от привязного содержания коров с доением на линейных установках с длинным молокопроводом к доению в доильных залах. Для решения данной проблемы необходимо обеспечить качественную подготовку коров к переходу на современные технологии и скорейшую адаптации животных к новым условиям содержания и доения.

Цель проведенного исследования – формирование технологических приемов и разработка новых средств технического обеспечения машинного доения коров для подготовки к переводу коров со старых молочнотоварных ферм на новые и реконструированные комплексы.

**Материал и методика исследования.** Исследование проводится на молочнотоварных фермах и комплексах Гродненского района и области. Изучается технология производства продукции молока, структура и характеристики стада, состояние и работоспособность доильного оборудования.

Измерения и анализы проводятся по общепринятым методикам. Для диагностики доильных установок используется специализированное оборудование, обеспечивающее возможность измерения основных параметров (вакуумметрическое давление, анализ пульсаций и др.).

Характеристики стада определяются путем визуального мониторинга и анализа компьютерных баз данных доильных установок при помощи программ управления стадом.

**Результаты исследования и их анализ.** Строительство новых и реконструкция имеющихся молочно-товарных ферм и комплексов подразумевает переход к беспривязному содержанию коров с доением в специальных залах. При этом основной проблемой является недостаточное количество и непригодность основной массы поголовья к новой технологии машинного доения.

Проблема заполнения новых комплексов решается в хозяйствах за счет перевода коров со старых ферм с привязной системой содержания. При подготовке коров к переводу на новый комплекс необходимо учитывать, что основные подходы к реализации процесса доения и параметры работы оборудования на комплексах и старых фермах существенно отличаются. Так, например, при доении на линейных доильных установках рекомендуемый уровень вакуума составляет 48-50 кПа, а при доении в залах — 39-42 кПа. На старых фермах используются аппараты одновременного доения всех четвертей, а новое доильное оборудование обеспечивает попарное доение. Учитывая, что перевод коров на комплексы связан с действием целого ряда стрессобразующих факторов, данное обстоятельство не позволяет быстро адаптировать животных к новым условиям доения. Невысокая продуктивность и скорость молокоотдачи основной массы коров (1,2-1,5 кг/мин.) при доении более низким уровнем вакуума становится еще ниже. Поэтому с точки зрения физиологии в окситоциновую фазу молокоотдачи полностью молоко извлечь не удается.

На многих старых фермах доильное оборудование имеет значительный срок службы. Кроме того, низкий уровень технического обслуживания, несвоевременный ремонт и замена расходных материалов и комплектующих приводит к тому, что установки работают неудовлетворительно. На старых фермах при эксплуатации доильных установок с длинным молокопроводом основной проблемой является падение

уровня вакуума в молокопроводе, которое имеет место по следующим причинам: нарушение герметичности молочной линии; недостаточная производительность вакуумного насоса; интенсивный подсос воздуха в местах соединения труб, через уплотнение кранов, а также в результате одновременного включения (отключения) нескольких доильных аппаратов; недостаточный диаметр и неправильная установка, искривление по вертикали труб молокопровода, неработающая подъемная часть петли, в результате чего в процессе доения образуются молочные пробки, препятствующие движению воздуха по трубе.

Падение уровня вакуума приводит к возникновению его неравенства в молокопроводе и вакуумпроводе доильной установки, при этом в вакуумпроводе действует высокий вакуум, соответствующий уровню, который поддерживается регулятором, а в молокопроводе величина вакуумметрического давления уменьшается по мере удаления от вакуумного агрегата. Обслуживающий персонал реагирует на падение вакуума только тогда, когда в конце линии начинают «падать» аппараты. При этом проблема чаще всего решается не устранением причин, а простым увеличением давления в системе. На практике, чтобы обеспечить нормативный вакуум в молокопроводе, приходится увеличивать уровень вакуума в вакуумпроводе выше нормативного (до 50-55 кПа), что приводит к уменьшению производительности насоса и еще большим потерям вакуума на линии. В результате коровы, которые находятся ближе к вакуумной установке, доятся при вакууме, значительно превышающем норму, а наиболее удаленные по линии от вакуумного агрегата — продолжают доиться ненормативно низким вакуумом. И в том, и в другом случае возникают условия, благоприятствующие развитию мастита и других заболеваний вымени, падает продуктивность, уменьшается срок производственной эксплуатации животных, резко снижается качество получаемого молока.

В большинстве аппаратов подсосковая и межстенная камеры доильного стакана вакуумируются соответственно из молокопровода и из вакуумпровода, подача ассиметричного вакуума в доильный стакан влечет за собой целый ряд негативных последствий. При существенном превышении уровня вакуума в межстенной камере стаканов над уровнем вакуума в подсосковой камере сосковая резина совершает колебания с большой амплитудой в процессе перехода от такта сжатия к такту сосания. В результате чего в начале такта сосания возникает кратковременный скачок вакуумметрического давления, который негативно воздействует на сосок и может стать причиной подсоса молока из коллектора (мокрое доение), при этом резина теряет контакт с соском и может напоздать на него пережимая у основания. При переходе

от такта сосания к такту сжатия резина хлопает по соску, вызывая болевые ощущения. Длительная эксплуатация сосковой резины в таких условиях приводит к ее поперечной деформации (баллонизации), образованию трещин, в которых скапливается грязь, являющаяся источником контаминации молока и сфинктера соска. Длительное использование «баллонизированной» резины приводит к деформации сосков животных. Разность вакуумметрических давлений также приводит к быстрому износу сосковой резины, ресурс нормальной эксплуатации которой существенно снижается в результате изменения формы с последующим нарушением герметичности.

Решением данной проблемы является своевременное техническое обслуживание линейной доильной установки, замена ротационных насосов на более приспособленные к перепадам давления водокольцевые, рациональная организация процесса доения, включая выбор числа аппаратов и др. При переводе коров со старых ферм в целях их адаптации к новым условиям предложено уменьшить уровень вакуума на линейных доильных установках до 42-45 Кпа, при этом уровень вакуума должен контролироваться непосредственно в подсосковой камере доильного стакана, поскольку вследствие утечек по линии он может существенно отличаться от уровня вакуума в вакуумпроводе. Организационно это может быть реализовано путем перемещения коров на дальнюю от вакуумных агрегатов часть доильной установки, где уровень вакуума в молокопроводе значительно ниже.

Для подготовки к переходу на новый комплекс необходимо также использовать аппараты попарного доения отечественного производства (АДС-25) либо аппараты производства компании поставщика оборудования на новой ферме. Целесообразным также представляется создание специального доильного аппарата, предназначенного для подготовки перехода к новому типу доильной установки.

В связи с этим на кафедре технического обеспечения производства и переработки продукции животноводства УО «ГГАУ» ведется разработка нового доильного аппарата. Конструкция разработанного аппарата лишена некоторых недостатков, присущих традиционно используемым доильным аппаратам, таким как УИД 07А000 [1], АДН-1 [2], аппараты двойного вакуума «Сожд» [3] и др. [4, 5]. Общим недостатком перечисленных аппаратов является отсутствие возможности избежать последствий падения вакуума в молокопроводе.

Создание нового аппарата направлено на повышение эффективности и надежности работы аппарата, а также обеспечение физиологичности процесса машинного доения за счет изменения уровня ва-



устройства низкий вакуум одновременно подается через патрубок крышки в камеру низкого вакуума 19 регулятора 14.

Высокий вакуум из вакуумпровода (далее высокий вакуум) подается в камеру 15 высокого вакуума регулятора, а также к пульсатору 6, где преобразуется в пульсирующий вакуум, изменяющийся с заданной частотой от значения высокого вакуума до атмосферного давления. С пульсатора пульсирующий вакуум подается в управляющую камеру 20 регулятора, а также через распределитель 5 коллектора 3 в межстенные камеры доильных стаканов 1, где обеспечивает чередование тактов (сосания и сжатия). При этом в такте сосания в межстенных камерах стакана формируется высокий вакуум, а в такте сжатия в них подается атмосферное давление.

Пульсирующий вакуум в камере 20 регулятора воздействует на гибкую мембрану 21. При этом в момент, когда в камере 20 формируется высокий вакуум, на мембрану действует сила, направленная вниз и пропорциональная разности вакуумметрических давлений в камере 20 и камере 19, куда подается низкий вакуум. В данный момент на клапан 17 действует сила, направленная вверх и пропорциональная разности вакуумметрических давлений в камере 15, куда подается высокий вакуум, и камере 19, куда через нижнее седло клапана и камеру переменного вакуума 16 распространяется низкий вакуум.

Поскольку разность давлений, воздействующих на клапан и мембрану одинаковы, а площадь мембраны значительно больше площади верхнего седла клапана, клапан и мембрана перемещаются вниз. При этом клапан открывает верхнее седло, через которое из камеры 15 в камеру 16 подается высокий вакуум и закрывает нижнее седло, разъединяя камеру 19 и камеру 16.

В момент, когда в камеру 20 подается атмосферный воздух, на мембрану действует сила, направленная вверх и пропорциональная разности атмосферного давления в камере 20 и вакуумметрического давления в камере 19, куда подается низкий вакуум. В данный момент на клапан действует сила, направленная вниз и пропорциональная разности вакуумметрических давлений в камере 19, куда подается низкий вакуум и камере 16, куда из камеры 15 через верхнее седло распространяется высокий вакуум. Поскольку разность давлений, воздействующих на клапан и мембрану, одинаковы, а площадь мембраны значительно больше площади верхнего седла клапана, клапан и мембрана перемещаются вверх. При этом клапан открывает нижнее седло, через которое из камеры 19 в камеру 16 подается низкий вакуум и закрывает верхнее седло, разъединяя камеру 15 и камеру 16.

В результате на выходе камеры переменного вакуума регулятора формируется попеременный вакуум, изменяющийся в пределах от уровня низкого вакуума до уровня высокого вакуума с частотой, соответствующей частоте работы пульсатора. При этом момент подачи высокого вакуума соответствует времени такта сосания, а момент подачи низкого вакуума — такту сжатия.

При открытии вентиля 18 переменный вакуум из камеры 16 распространяется через первый вакуумный патрубок крышки в доильное ведро. При этом поплавковый клапан 11 препятствует подосу воздуха и молока через молочную трубку из молокопровода в момент, когда в ведро подается высокий вакуум. Включение аппарата осуществляется открытием клапана 4 в молочной камере 2 пульсатора. При этом переменный вакуум из ведра распространяется через камеру 2 коллектора в подсосковую камеру доильных стаканов. После того как доильные стаканы одеваются на соски вымени, начинается процесс доения, который осуществляется в два такта (сосания и сжатия). При этом в такте сосания из регулятора через доильное ведро и коллектор в подсосковые камеры доильных стаканов подается высокий вакуум, а в такте сжатия — низкий. Молоко, извлекаемое из сосков, под действием вакуума подается через коллектор в доильное ведро. По окончании процесса доения отключение аппарата производится путем закрытия клапана 4 и снятия стаканов с сосков вымени.

Опорожнение ведра осуществляется последовательным перекрытием вентиля 18 и открытием клапана 4. В результате воздействия вакуума из молокопровода и воздуха, подаваемого через коллектор из стаканов, молоко извлекается из ведра через молочную трубку, клапанно-поплавковое устройство и первый молочный патрубок крышки в молокопровод. При этом поплавковый клапан всплывает и перекрывает второй вакуумный патрубок крышки, исключая подсос молока в регулятор. Промывка аппарата осуществляется при закрытом вентиле и штатном фиксированном положении клапана 4.

Использование нового аппарата дает ряд преимуществ по сравнению с другими аналогами. Обеспечивается стабильность и равенство вакуума в камерах доильного стакана в такте сосания. При этом уровень вакуума соответствует нормативному уровню, установленному на регуляторе, и не зависит от места подключения аппарата. Вакуумный насос работает с максимальной производительностью. При этом удается избежать негативных последствий падения вакуума в молокопроводе, характерных для приведенных аналогов. Обеспечивается полное и быстрое выдаивание. Амплитуда колебаний резины находится в пределах нормы. Резина в такте сосания не отрывается от соска и не хлопает по нему при

переходе из такта сосания в такт сжатия. Переход от такта сжатия в такт сосания также осуществляется плавно и не сопровождается скачками давления, способными травмировать сосок и вызвать подсос молока из коллектора. Уменьшается вероятность наползания резины на мокрый сосок, который не пережимается у основания. Равенство вакуума в камерах доильного стакана уменьшает вероятность поперечной деформации резины и значительно увеличивает срок ее службы.

В такте сжатия предлагаемый аппарат работает как низковакуумный. То есть имеет место имитация такта отдыха, в ходе которого кровь и межклеточная жидкость выдавливаются из зоны сфинктера. При этом исключаются отечные явления, освобождается канал для протока молока, что способствует более полному и безболезненному его выделению, а также значительно снижает риск возникновения заболеваний вымени (мастит и др.)

**Заключение.** С целью скорейшей адаптации животных к новым условиям необходимо использовать комплекс разработанных мероприятий, обеспечивающих снижение негативных факторов линейных доильных установок и подготовку коров к переводу со старых ферм на новые комплексы. При подготовке коров к переводу на новый комплекс рекомендуется использовать новый доильный аппарат, разработанный учеными УО «ГГАУ». Использование нового доильного аппарата обеспечивает ряд существенных технических и технологических преимуществ, направленных на высокую физиологичность процесса доения, повышение продуктивности, сохранение здоровья животных, улучшение качества получаемого молока, а также надежность и долговечность работы оборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аппарат доильный УИД 07А000. Паспорт / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь // ОАО «Гомельагрокомплекс».
2. Цыганок, Г.П. Практикум по машинному доению коров и обработке молока / Г.П. Цыганок, В.А. Шаршунов // Мн.: Ураджай, 1997. - 471с.
3. Аппарат доильный «Союз» АДС 24.00.000. Паспорт / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь // ОАО «Гомельагрокомплекс».
4. Патент РФ № 2318377 на изобретение. Доильный аппарат / В.К. Полянин, А.В. Продвлянов, Н.С.Акимов // Официальный патентный бюллетень РФ по патентам и товарным знакам. - 2008. - №7.
5. Патент РФ № 2247492 на изобретение. Доильный аппарат / Я.П. Каряшов, Э.В. Макаровская, Е.С.Башкатов // Официальный патентный бюллетень РФ по патентам и товарным знакам. - 2005. - №7.
6. Патент ВУ 10399 на изобретение. Доильный аппарат / Г.Е.Раицкий, И.П.Сосин, Н.И.Панкаля // Официальный бюллетень РБ «Вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя узоры». - 2008. - №1.