

инженер О.Н.Бахчевников  
(СКНИИМЭСХ)

## ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ В СТОЙЛАХ

В современных условиях важнейшим фактором повышения эффективности молочного животноводства является снижение себестоимости производства молока, что достигается сокращением затрат труда и снижением стоимости используемого оборудования.

В России значительная часть молочных коров содержится на привязи в стойлах. Доение на таких фермах в основном производится переносными доильными аппаратами в доильные ведра и в молокопровод, а также передвижными доильными установками.

Недостатком первого способа является необходимость ручной переноски доильных аппаратов, что резко снижает производительность труда.

К недостаткам использования передвижных доильных установок относится то, что контроль за процессом доения и заключительные операции, включающие отключение доильного аппарата, снятие и вывод его подвесной части из-под вымени коровы производятся оператором, и поэтому он не может обслуживать в стойлах более 2-3 доильных аппаратов без нарушения зоотехнических требований к машинному доению животных. При доении двух или более коров оператору приходится совершать переходы, при этом очень трудно сохранить оптимальный промежуток времени (40-60 с) от начала подготовки вымени до надевания доильных стаканов.

При этом применяемые для автоматизации доения коров на станочных доильных установках различные манипуляторы для снятия доильных стаканов непригодны для использования в стойлах из-за своей громоздкости.

При доении коров в стойлах в доильные ведра производительность труда оператора составляет 15-20 короводоек в час. Она ограничивается из-за того, что при отсутствии средств автоматизации заключительных операций оператор не может качественно обслуживать бо-

лее двух доильных аппаратов.

Автоматизация заключительных операций процесса доения коров снимает эти ограничения и позволяет увеличить количество обслуживаемых оператором доильных аппаратов и повысить производительность труда. Но увеличение количества обслуживаемых доильных аппаратов будет ограничиваться затратами труда на их переноску и транспортировку молока, сводя на нет эффект от автоматизации. Поэтому на стойловых автоматизированных доильных установках ручная переноска емкостей с молоком и доильных аппаратов должна быть исключена.

Таким образом, выполненный анализ показывает, что на данном этапе технология доения коров в стойлах сохраняет большой потенциал и является перспективным объектом автоматизации.

В связи с этим актуальной является разработка средств автоматизации доения коров в стойлах, основными направлениями которой являются применение пар доильных аппаратов для одновременного доения двух смежных коров, облегчение транспортировки молока, а также автоматизация отключения и снятия доильных стаканов с сосков вымени.

При применении пар доильных аппаратов для одновременного доения двух смежных коров отпадает необходимость двойных поперечных перемещений для подмывания вымени второй коровы, перестановки аппарата и возвратных фронтальных перемещений для выполнения этих операций.

В основу разработки новой технологии доения положено использование разработанного в нашем институте стойлового блочно-модульного доильного агрегата.

Он состоит из тележки, емкости для молока, одного или двух двух-трехтактных доильных аппаратов и съемников доильных стаканов, вакуумного управляющего устройства с датчиком интенсивности потока молока. Агрегат не имеет в своем составе вакуумного привода, а присоединяется к вакуумпроводу непосредственно в месте доения, что позволяет вынести вакуумную установку за пределы коровника. Конструкция агрегата позволяет оператору без переходов производить одновременную подготовку к доению двух смежных коров.

Доильный агрегат может использоваться как при однорядном размещении коров, так и при двухрядном.

Отсутствие специального рабочего места при доении в стойлах вызывает быстрое утомление оператора. Для устранения этого недостатка предполагается включить в конструкцию доильного агрегата откидное сиденье. При неавтоматизированном доении коров в стойлах за время доения оператор подходит и приседает у вымени минимум два раза – для выполнения подготовительных и заключительных операций. В предлагаемом доильном агрегате заключительные операции автоматизированы, поэтому технологическая необходимость второго подхода отпадает, что позволяет увеличить количество обслуживаемых доильных аппаратов минимум в два раза при прежней физической нагрузке на оператора.

Для обеспечения максимальной производительности труда необходимо заранее сгруппировать коров по времени выдаивания.

При доении с помощью стойлового доильного агрегата применяется перечень операций, используемых при доении в стойлах переносными доильными аппаратами, с частичным использованием операций, применяемых в доильных залах.

Оператор вручную транспортирует агрегат к месту доения (см. рисунок). Затем он вводит агрегат в стойла в промежуток между двумя коровами и переводит его в рабочее положение. После этого оператор подключает вакуумную систему агрегата к вакуумпроводу. Оператор садится на откидное сиденье и проводит подготовительные операции. Затем он включает вакуумное управляющее устройство и надевает доильные стаканы, как показано на рис.

С этого момента процесс доения переходит в автоматический режим и не требует участия оператора. При этом автоматически выполняются следующие операции процесса доения: машинное доение, контроль за процессом молоковыведения, машинное додаивание при снижении молокоотдачи, отключение доильного аппарата и снятие его с вымени коровы.

При снижении потока молока, проходящего через датчик вакуумного управляющего устройства до установленного уровня, оно прекращает доильный аппарат в режим машинного додаивания.

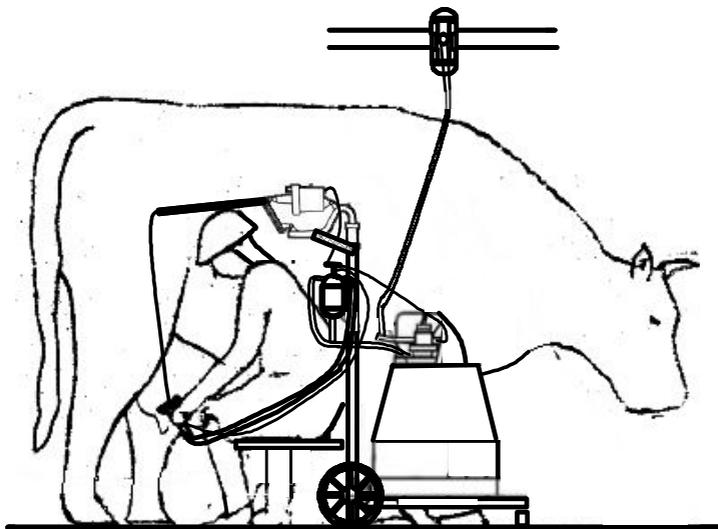


Рисунок – Доение стойловым блочно-модульным агрегатом

При снижении потока молока, проходящего через датчик вакуумного управляющего устройства до минимального уровня, оно отключает вакуум в подсосковых камерах доильных стаканов, которые спадают с сосков вымени. Одновременно оно подает сигнал на съемник, который, в свою очередь, перемещает связанную с ним подвесную часть доильного аппарата вверх, тем самым выводя ее из-под вымени коровы.

Затем оператор доит вторую рядом стоящую в стойле корову как описано выше. После этого он отключает агрегат от вакуумпровода, переводит его в транспортное положение и выводит его из стойл. После выдаивания пары смежных коров оператор перемещает доильный агрегат и устанавливает его возле следующей пары коров.

После заполнения оператор снимает доильное ведро с тележки доильного агрегата и заменяет его на порожнее. Применяемое обычно на фермах ручное транспортирование молока в молочную с использованием промежуточных емкостей требует значительных затрат времени и труда. Эта задача решается путем транспортирования емкостей с

молоком в молочную по подвесному монорельсу. На малых фермах при отсутствии монорельса транспортировка емкостей с молоком осуществляется при помощи специальной тележки.

При доении коров в стойлах родильных отделений коровников используется доильный агрегат с одним доильным аппаратом. Последовательность технологических операций при раздое первотелок такая же, как и при доении коров, однако подготовительным операциям, особенно стимулирующему массажу необходимо уделять особое внимание.

Основное внимание при разработке технологии доения следует уделять сокращению времени переходов оператора, которое определяется при помощи методики, изложенной в /1/.

Количество доильных аппаратов, обслуживаемых оператором

$$n = \frac{t_d}{t_o} + 1, \quad (1)$$

где  $t_d$  – среднее время доения коров,  $t_o$  – время обслуживания коровы

$$t_o = t_p + t_{np} + t_n \quad (2)$$

где  $t_p$  – время ручных операций;  $t_{np}$  – время простоев,  $t_n$  – время переходов,  $t_{nn} = t_{np} + t_n$  – время простоев и переходов.

Обозначив  $T_u = t_d + t_o$ , производительность труда оператора будет

$$Q = \frac{3600}{T_u} \left[ 1 - \frac{T_u}{T} \right] n, \quad (3)$$

где  $T$  – продолжительность дойки.

Время переходов оператора

$$t_n = \frac{8L + 24(a + b') + 13b}{4V}, \quad (4)$$

где  $L$  и  $b$  – длина и ширина стойла;

$a$  – ширина навозной канавки;

$b'$  – половина ширины рабочего прохода;

$V$  – средняя скорость перемещения доярки.

При размещении в два ряда по схеме "хвост к хвосту" и доении

двух рядом стоящих коров одним аппаратом время переходов

$$t_2 = \frac{L\left(\frac{n^2-4}{n} + 1\right) + 3H - 2h}{V}. \quad (5)$$

Доение коров в два ряда по схеме "хвост к хвосту" парой аппаратов, работающих сначала на одной, а затем на противоположной стороне прохода

$$t_{22} = \frac{L[(n + 0,5)^2 - 4,5] + 2n(3H - h)}{2nV}. \quad (6)$$

Доение в ряд парой аппаратов рядом стоящих коров одновременно

$$t_{12} = \frac{4L(n-1) + 7H - 3h}{4V}. \quad (7)$$

Из приведенных формул следует, что разница во времени переходов при одно- и двухрядном размещении коров незначительна, поэтому предпочтение отдается традиционному однорядному расположению коров.

Доильный агрегат может использоваться как при однорядном размещении коров, так и при двухрядном. Для повышения производительности труда операторы могут обслуживать одновременно два доильных агрегата, т.е. 4 доильных аппарата. Опытные операторы могут обслуживать 3 доильных агрегата, т.е. 6 доильных аппаратов. Это позволяет повысить производительность труда в 1,5 раза и позволит одному оператору выдаивать 30-36 коров в час. Одновременная парная подготовка коров к доению позволяет при сокращении времени ручных операций по каждой корове в два раза (до 20-30 с) сохранить общую продолжительность физиологически необходимого подготовительного времени (40-60 с) и повысить производительность труда.

Для обеспечения максимальной производительности труда необходимо заранее сгруппировать коров по времени выдаивания.

Предлагаемая технология оптимальна для малых ферм с привязным содержанием животных, т.к. не требует больших материальных вложений, обеспечивая при этом повышение производительности

труда и снижение маститных заболеваний до уровня ручного доения. Снижение уровня стрессов у животных вследствие отсутствия перегонов и снижения уровня шума повышает их молокоотдачу и улучшает качество молока.

#### Литература

1. Разработка высокоэффективных технологий автоматизированного доения коров на молочных фермах различных типоразмеров и специализации. Отчет о НИР (промежуточный 01.02.02) Научный руководитель Кормановский Л.П. Зерноград, 1997. – 70 с.

инженер О.Н.Бахчевников  
СКНИИМЭСХ

### РАЗРАБОТКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТОЙЛОВОГО ДОИЛЬНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

В России в настоящее время значительное число хозяйств, особенно малых форм хозяйствования (МФХ), использует технологии содержания и доения коров на привязи в стойлах. Таким образом, разработка технических средств для доения коров непосредственно в стойлах на предприятиях МФХ остается актуальной.

Основными направлениями разработки являются применение пар доильных аппаратов для одновременного доения двух смежных коров, автоматическое отключение и снятие доильных стаканов с сосков вымени. Автоматизировать операции ввода и вывода доильных аппаратов и их установку в стойлах в современной ситуации нецелесообразно, так как согласно нормам по охране труда они должны выполняться в присутствии оператора. Наиболее целесообразным является использование для доения в стойлах передвижных доильных установок.

В настоящее время в России и зарубежом выпускаются различные передвижные доильные установки, которые имеют сходную кон-