



УДК 636.2:631.3

РОБОТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСОВ ДОЄННЯ КОРОВ – ПУТЬ К РЕСУРСОСБЕРЕЖЕННЮ

Науменко О.А., к.т.н.,

Бойко И.Г. к.т.н.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко

Тел. 050-303-20-45

Аннотация - рассмотрены вопросы применения роботов для доения коров и определена их роль в ресурсосбережении

Ключевые слова - коровы, доение, роботизация, эффективность применения.

Постановка проблемы. Как правило, животноводы, занимающиеся молочным скотоводством, вынуждены доить коров 2 раза в день в строго определенное время. При ручном доении эта операция относится к наиболее трудоемким.

Изобретение аппаратов машинного доения значительно облегчило труд операторов. Новым шагом в механизации и автоматизации операции доения коров явилось изобретение доильных роботов.

Система автоматического доения коров, которую кратко называют робот, может стать одним из самых значительных нововведений в животноводстве в XX веке, хотя несколько лет назад полностью автоматизированное доение коров было лишь эфемерной мечтой, а сегодня оно стало реальностью.

Анализ последних исследований. Первые роботы были выпущены в 1980-х гг. в Западной Европе. Разработкой роботизированных систем для доения коров занимались фирмы "Lely" и "Prolion" (Нидерланды), "Fullwood" (Великобритания), "Alfa-Laval-Agri" (Швеция), "Westfalia-Landtechnik" (Германия), "Gascoigne Melotte" (Франция) и другие.

Основная часть. Доильный робот "Astronaut" фирмы "Lely" состоит из доильного бокса с размерами 4,5×2,5×2,5 м (рис.1). При входе коровы в бокс происходит ее идентификация, и компьютер

определяет: необходимость доения коровы сейчас, или немедленно выпустить ее из бокса. Если необходимо доить корову, то в кормушку выдается порция 1,5...2,5 кг концентрированного корма. Движение животного сзади ограничивается специальным манипулятором 1.

Далее определяется место расположения сосков и начинается процесс их очистки вращающимися в разные стороны роликами.

Примерно через 10 с после позиционирования коровы рука 8 робота захватывает устройство 9 для обмыва вымени с двумя роликами, покрытыми хлопчатобумажной тканью, увлажненной водой, и подводит под вымя животного.

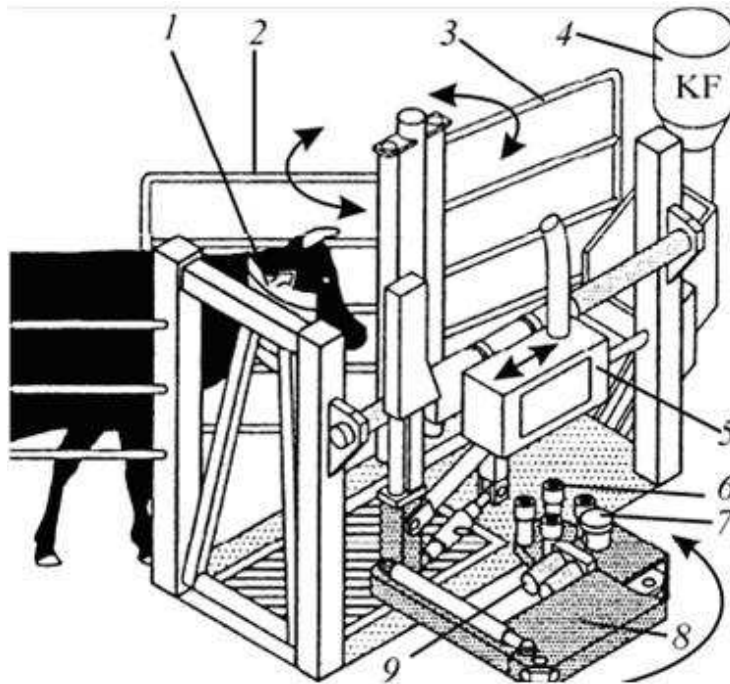


Рис. 1. Схема доильного робота «Astronaut»:

1 – манипулятор позиционирования животного; 2 – входная дверца; 3 – выходная дверца; 4 – автоматическая кормораздаточная станция; 5 – блок регулирования перемещения руки; 6 – доильные стаканы; 7 – лазерные датчики; 8 – рука робота; 9 – ролики обмыва вымени.

После очистки сосков вымени рука робота отводит ролики в специальную выемку, где происходит их промывка водой и обеззараживание дезинфицирующими растворами. Рука робота снова подводится под корову, но уже с доильным аппаратом 6 и с помощью лазера 7 начинается его позиционирование. Для позиционирования в качестве точки отсчета служат передние соски, по окончании позиционирования робот начинает последовательно надевать доильные стаканы на соски, начиная с задних четвертей вымени. При этом подвижная тестовая плита передает движение коровы с помощью ультразвукового датчика руке робота, которая повторяет

движения коровы. При неудачной попытке надеть доильные стаканы робот делает еще две дополнительные попытки. При неудачной третьей попытке робот выпускает корову, выдает звуковой сигнал и сообщение на дисплей компьютера. Первые струйки молока сдаиваются в специальный резервуар. Количество надоенного молока и его электропроводность из каждой четверти вымени животного поступает по отдельному молокопроводу. Доильные стаканы снимаются с каждого соска вымени отдельно, по мере прекращения из него молокоотдачи.

Поставляемые во Францию доильные роботы "Miros" фирмы "Manus" отличаются от доильных роботов "Liberty" только доильной аппаратурой, которая разработана фирмой "Manus". Однобоксовый доильный робот "Merlin", выпускаемый фирмой "Fullwood", ориентирован на робот "Astronaut" фирмы "Lely". Программное обеспечение и технология доения этого робота разработаны в Великобритании. Основными отличиями робота "Merlin" от робота "Astronaut" заключаются в следующем:

- идентификация и регистрация всех перемещений животного осуществляется с помощью шагомера, закрепленного на ноге коровы;
- используется энергосберегающая система шестиминутной промывки и дезинфекции доильного оборудования кипящей водой.

Доильный робот фирмы "Alfa-Laval Agri" марки VMS (Voluntary Milking System) имеет следующие отличительные особенности:

- использование пневматической системы для привода некоторых элементов робота (в том числе и механизмы надевания и съема доильных стаканов);
- применение четырехточечного механизма подвески доильных стаканов, обеспечивающих их перемещение в горизонтальной плоскости.

Роботизированная доильная система "Duvelsdorf" (фирма "Westfalia") включает 2...4 бокса тандемного типа, установленных в ряд. К ним подключен дополнительный бокс мойки и селекции коров, благодаря чему увеличивается производительность всей установки в целом.

Система работает следующим образом. Для подготовки коровы к доению входящая в доильный зал корова удерживается в боксе селекции, где промывается ее вымя. Рычаг робота с круглой щеткой выдвигается под корову. Для очистки сосков и вымени щетка с поступающей к ней промывочной водой вращается, движется вперед и назад. По истечении установленного заранее времени подача воды прекращается и щетка высушивает вымя. После корова входит в один из доильных станков, идентифицируется, и компьютер принимает решение о необходимости доения животного. Затем рука этого робота

захватывает доильный аппарат и перемещает под вымя, с помощью ультразвуковых и оптических датчиков определяет месторасположение сосков (при загрязнении оптических датчиков они автоматически очищаются влажной губкой). Доильные стаканы надеваются последовательно. При этом если корова изменяет свое положение, то рука робота тоже перемещается. Одна рука робота обслуживает все доильные боксы, перемещаясь по специальной направляющей. Процесс доения, снятия доильных стаканов, контроль качества и количества молока осуществляется аналогично другим автоматизированным системам доения.

Фирма "Gascoigne Melotte" разработала роботизированную систему "Zenith", состоящую из одного доильного бокса, сконструированного в виде комбинированной секции для доения и раздачи концентрированных кормов. Позиционирование животного осуществляется при помощи стенки. Доение ведется через задние ноги животного. Удары по доильному аппарату исключаются при помощи двух специальных скоб. Рука робота удерживает доильный аппарат во время всего процесса доения.

Модуль доильный универсальный МДУ-1 (рис. 2) предназначен для автоматизированного доения коров со сбором молока в доильное ведро на универсальной доильной станции типа УДС-3 и ее модификациях в летних лагерях и на пастбищах.

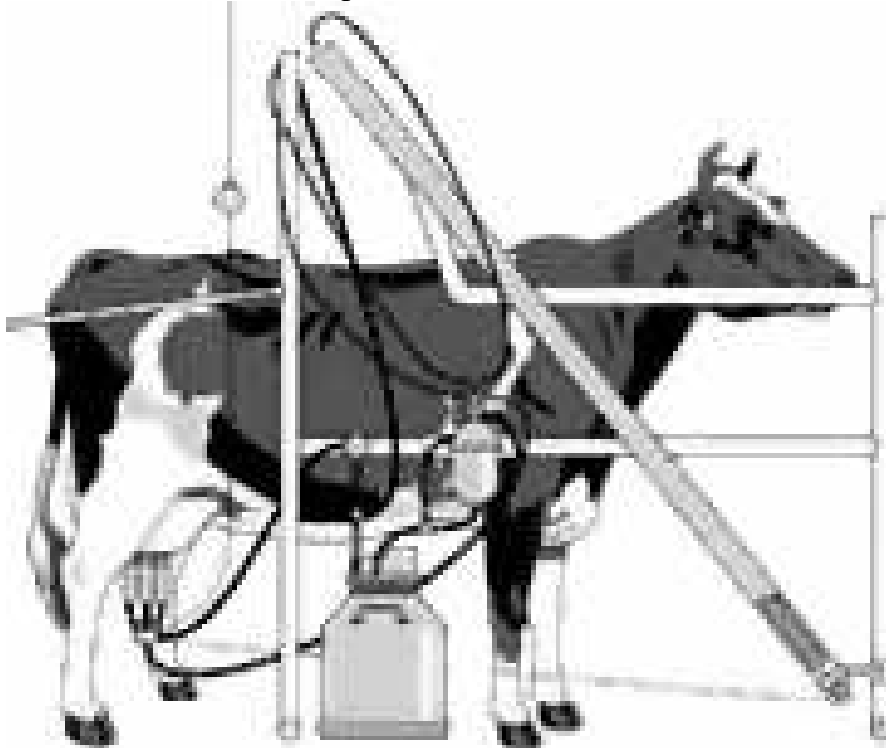


Рис. 2. Модуль доильный универсальный МДУ-1.

Модуль доильный монтируется на станции УДС-3, состоит из доильного аппарата, пульсатора АДУ.02.000.01, пневмодатчика МДФ.02.010 и позволяет без участия доярки выполнить следующие операции доения: машинное доение; контроль за процессом доения; машинное додаивание при снижении молокоотдачи; отключение доильного аппарата и снятие его с вымени коровы; вывод аппарата из-под вымени коровы. Своевременное автоматическое додаивание (путем оттягивания доильных стаканов за коллектор вниз и вперед к голове коровы, которое открывает каналы, соединяющие цистерны соска и вымени) позволяет увеличить полноту выдаивания, не травмирует соски вымени, что практически исключает заболевание маститом. Отличительная особенность модуля состоит в том, что устройство дооя и вывода доильного аппарата выполнено в виде гофрированного элемента, один конец которого через нить дооя закреплен на коллекторе доильного аппарата.

Доильный аппарат с помощью вертикального регулируемого подвеса закреплен на вращающейся штанге, и при автоматическом снятии с вымени по окончании дойки удерживается от падения на пол. Доильное ведро модуля снабжено специальной крышкой, которая позволяет с помощью гофрированного трубопровода осуществлять подачу молока из ведра в молокопровод станции УДС-3.

Развитие автоматизированных систем доения идет в двух направлениях: один бокс с одной рукой робота и роботизированная система из нескольких доильных боксов, обслуживаемых одной рукой.

Производительность однобоксовых доильных роботов до 60 коров в сутки. Для крупных молочных ферм могут быть использованы несколько однобоксовых роботов или одна многобоксовая роботизированная доильная система.

Использование роботов позволяет учитывать индивидуальные суточные ритмы каждой коровы. Корова сама идет для доения в бокс, где ей одновременно с доением выдается суточная норма концентратов. Животные быстро привыкают к доению роботами и самостоятельно посещают бокс. При этом продуктивность коров возрастает до 15 %. Использование роботов позволяет в 4 раза снизить затраты труда на доение в сравнении с доильными установками типа "Карусель".

Применение роботов сдерживается их высокой стоимостью (до 250000 DM). Также для доения роботами необходим тщательный отбор коров при формировании стада.

В настоящее время в Западной Европе эксплуатируются около 300 доильных роботов различных фирм. Из них около 160 фирмы "Lely", около 100 доильных роботов фирмы "Liberty".

Выводы. Как следует из приведенного обзора применение роботов для доения коров значительно снижает эксплуатационные затраты на производство молока, повышает продуктивность коров и исключит ручной труд при доении коров.

Литература

1. *Кэмпбелл Дж.* Производство молока. /Дж. Кэмпбелл, Р.Т. Маршалл / Пер. с англ. М.Н. Барабанщикова, В.Р. Зельнера, Д.В. Карликова, Е.Г. Конаплева; Под ред. и с предисл. *Н.В. Барабанщикова, А.П. Бегучева.* М.: Колос, 1980. 670 с.
2. Тенденции развития доильного оборудования за рубежом: Ан. Обзор / *Ю.А. Цой, Н.П. Мишуков, В.В. Курсанов, А.И. Зеленцов* М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2000. – 76 с.

РОБОТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ДОЇННЯ КОРІВ ШЛЯХ ДО РЕСУРСОЗБЕРІГАННЯ

Науменко О.А., Бойко І.Г.

Анотація

Розглянуті питання застосування роботів для доїння корів і визначена їх роль в ресурсозбереженні.

A ROBOT OF PROCESSES OF MILKING OF COWS IS A WAY STORAGE

A. Naumenko, I.Boyko

Summary

The questions of robots' application for milking of cows and their role in resource-keeping are considered in this article.