

**ОБЗОР ДОИЛЬНЫХ РОБОТОВ,
ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**
Common milking robots used in agriculture

Е. Д. Кузнецова, студент

О. В. Чепуштанова, кандидат биологических наук

Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

Роботизированная система доения – одна из последних разработок, состоящая из новейшей технологии машинного доения, соответствующая ветеринарным требованиям и особенный подход к процессу. Использование роботизированных систем позволяет повысить дневные надои молока, сохранить здоровье и долгую производительность дойных коров [5].

Роботы оснащены специальной системой изучения показателей надоя: это способствует выявлять заболевания на ранних стадиях, определять состояние дойных коров и их потребности в питательных веществах [1].

Ключевые слова: доение, роботы, скотоводство, беспривязное содержание, автономная система, коровы, молоко, молокоотдача.

Summary

The automated milking system is one of the latest developments, consisting of the latest machine milking technology, meeting veterinary requirements and a special approach to the process. The use of automated systems allows you to increase daily milk yields, maintain the health and long-term productivity of dairy cows.

The robots are equipped with a special system for studying milk yield indicators: this helps to identify diseases in the early stages, determine the condition of dairy cows and their nutritional needs.

Keywords: milking, robots, cattle breeding, loose housing, autonomous system, cows, milk, milk production.

Сегодня автоматизированная техника встречается на полях, роботы раздают корма, убирают кормовые остатки, орошают поля и т.д.

Как показывает практика стран с развитым аграрным сектором, молочное скотоводство выходит на новый уровень после внедрения доильных роботов [5].

Компании, производящие доильное оборудование заинтересовались автоматическими системами во второй половине прошлого столетия. Тогда перед инженерами возникла одна проблема – создание автоматики адаптированной к работе с живыми объектами. Поэтому активная работа над созданием роботов-дойрок началась позже, когда появились чувствительные сенсоры, анализаторы и соответствующее программное обеспечение для компьютера.

Первую роботизированную установку выпустили в 1990-х годах. На сегодняшний день подобная техника имеется в ассортименте почти всех производителей доильных агрегатов. При этом доступны роботы с одним боксом и группового доения коров.

Доильные роботы оснащены специальными программами, которые позволяют осуществлять контроль за состоянием здоровья животного, процессом кормления, работой всех систем доильной установки, а также транспортировкой и охлаждением молока. С помощью па-

нели управления можно быстро найти животных, которым требуются дополнительные корма, ветеринарное обслуживание, додаивание или начало запуска. Определяется это по целому ряду показателей, среди которых надой и качество молока. Программа также позволяет корректировать при необходимости время доения и рацион питания, точно составлять график доения при раздое и переводе на сухостой [1].

К преимуществам применения роботов относят:

• Увеличение эффективности производства: средние надои возросли с 4000 до 7000 литров в год.

- Повышение качества молока.
- Увеличение числа доек.
- Возможность доить коров с любой формой вымени и скоростью молокоотдачи.
- Увеличение эффективности раздоя.
- Снижение числа травм во время доения.
- Снижение числа заболеваний маститом.
- Сепарирование молока зависит от его качества.
- Снижение физических затрат.
- Снижение риска попадания в молоко разных бактерий.
- Снижение себестоимости молока.

Единственный недостаток доильных роботов, это довольно высокая стоимость, необходимость прохождения специального обучения для работы с оборудованием, а также для работы необходимо бесперебойная подача электричества, для этого устанавливают дополнительные генераторы [5].

Рассмотрим несколько вариантов доильных роботов, которые популярны в нашей стране.

Astronaut A5, Lely, Нидерланды

Данный робот-дойяр может обслужить до 120 дойных коров. Более высокая энергоэффективность обеспечивается гибридным приводом «руки» - комбинация электро- и гидропривода. Вход и выход в бокс находятся на одной линии – концепция i-flow (рис. 1).

Программа Easy Dirst Milking (с англ. легкое доение) при первом визите животного камера проводит калибровку лазером для постановки стаканов, впоследствии процедура доения происходит быстрее. Компьютер замеряет скорость молокоотдачи по каждой доли вымени и устанавливает индивидуальную пульсацию, а в будущем использует более медленную пульсацию, чем первая [3].



Рис. 1. Lely Astronaut A5

DairyRobot R9500, GEO, Германия

DairyRobot R9500 - доильный робот, представленный GEA в 2022 году (рис. 2).

Оптимизированная технология доения In-Liner Everything. Дезинфицирующее средство наносится на сосок внутри доильного стакана, при этом изнутри орошается также поверхность сосковой резины. Благодаря этому не требуется промежуточная дезинфекция перуксусной кислотой. В итоге корова меньше времени находится в боксе, растет число доений в сутки, сокращаются затраты и повысится экологичность процессы.

Нажатием кнопки на панели управления можно активировать практичный режим отделения молока. В этом режиме коровы, молоко которых следует отделить от товарного молока, доятся в одной группе друг за другом, что позволяет отказаться от промежуточного ополаскивания или промывки после каждого животного. В итоге экономится время, уменьшается расход воды, моющих средств, электроэнергии. Бокс быстрее освобождается для доения следующей коровы. К новому модулю обеспечения можно подключить до 4-х доильных роботов, что позволяет снизить энергозатраты на роботизацию [4].



Рис. 2. GEO DairyRobot R9500

VMS V300, Делаваль, Швеция

Модель VMS Делаваль имеет встроенную роботизированную руку с гидравлическим рабочим механизмом (рисунок 3). Гидравлическая рука способна самостоятельно выполнять операции, предусмотренные доильной программой. Основными функциями руки являются:

- Обработка и обмывка сосков до и после доения.
- Надевание и снятие доильных стаканчиков.
- При необходимости – выравнивание молочных шлангов.

Делаваль оснащен системой распознавания сосков с оптической камерой и лазерным устройством. Оно обеспечивает высокую скорость соединения, и установку точного местонахождения сосков, а также мягкое присоединение доильных стаканчиков. Это многофункциональное устройство повторяет движение руки человека, и легко работает с выменем любой формы.

Для контроля работы системы робот оснащен сенсорным экраном с легким и понятным интерфейсом. Для обеспечения большей безопасности буренки на пол бокса постелено специальное резиновое покрытие. Все оборудование выполнено из стали, разрешенной для использования в пищевой промышленности. Также в работе Делаваль предусмотрена автоматическая система промывки всего оборудования. В нее входит и навозный лоток,двигающийся за буренкой, и удаляющий мочу с навозом, и автоматическая промывка пола после каждого доения [2].

Перед дойкой вымя буренки обмывается теплой водой, массируется, просушивается теплым воздухом. Одновременно с этим происходит сдаивание первой порции молока для анализа. На все эти операции уходит несколько секунд. Далее на соски надеваются доильные стаканчики, и происходит процесс доения. После него соски дезинфицируются, а доильное оборудование промывается. В работе предусмотрена система считывания молока, полученного от каждого соска буренки, время и интенсивность надоя, а также распознавание каче-

ства молока. Некачественное молоко не попадает в общий молокопровод, оно отводится в специальный приемник [2].



Рис. 3. DeLaval VMS V300

Волишебник, ООО «Промтехника-Приволжье», Россия, Нижегородская область

Данный робот-дояр является, на данный момент, единственным доильным роботом Российского производства (рисунок 4). Данный робот сделан из нержавеющей металлоконструкции. Вход и выход в бокс двойного типа – боковой или прямой. Роботизированная доильная «рука» имеет расширенную область для поиска вымени и подключения доильных стаканов и имеет низкий процент выбраковки животных из-за проблем с подключением.

При помощи селекционных ворот можно реализовать практически любую схему движения животных. Ворота могут устанавливаться перед или после доения.

Коровы перемещаются по определенному маршруту в соответствии с прописанными в программе управления стадом алгоритмами. Животные автоматически отделяются в зону селекции для ветеринарной обработки или осеменения.

После доения коровы автоматически направляются на кормовой стол или в боксы для отдыха в зависимости от времени суток, молочной продуктивности и времени, прошедшего с момента последнего успешного доения [1].



Рис. 4. ООО «Промтехника – Приволжье» Волшебник

В заключении можно сказать, что роботы-дояры становятся более популярным и заменяют ручное доение, а также доение доильными аппаратами. Роботизированные установки являются более практичными и не создают большой дискомфорт коровам, повышая их молочную продуктивность. С использованием доильных роботов коровы меньше страдают от заболеваний вымени, снижается риск попаданий различных бактерий в молоко, а также снижается себестоимость молока, тем самым повышая качество молока, увеличивает эффективность раздоя и увеличивает количество доек.

Библиографический список

1. Абдусамадов Д. Ш., Ляховка Д. Р. Значение IT-технологий на молочно-товарных фермах // Лучшая студенческая статья 2022. 2022. С. 29-32.
2. Пудченко А. Р., Сарычева А. Д., Тузов И. Н. Использование программы «DeLaval» в молочном скотоводстве УОХ «Краснодарское» // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2021. С. 541-543.
3. Ефимов Д. А., Сидоров В. И. Робот дояр Lely astronaut a5 // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. 2022. С. 885-889.
4. Загидуллин Л. Р., Хисамов Р. Р., Шайдуллин Р. Р. Цифровизация молочного скотоводства на примере системы роботизированного доения // Техника и технологии в животноводстве. 2021. № 4 (44). С. 17-22.
5. Симонов Г. А., Никифоров В. Е., Филиппова О. Б. Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров // Наука в центральной России. 2020. № 4. С. 54-62.