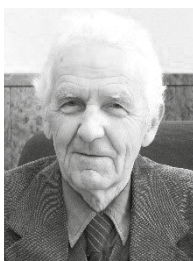
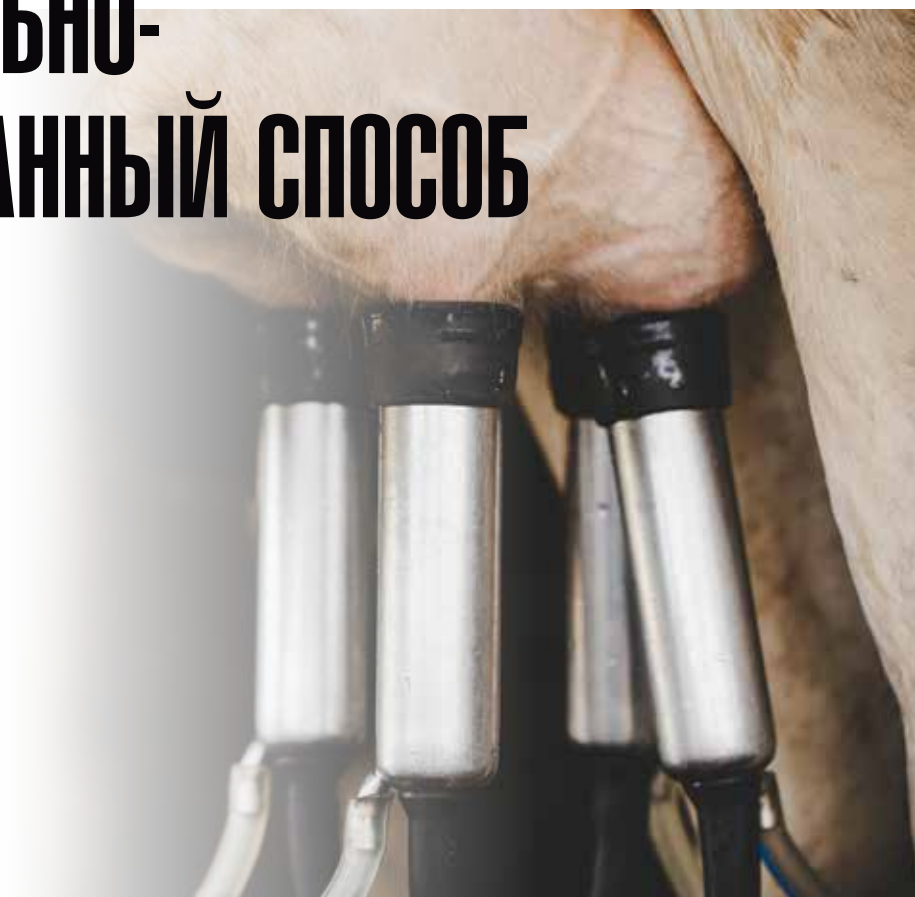


ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-РОБОТИЗИРОВАННЫЙ СПОСОБ ДОЕНИЯ КОРОВ



Владимир Передня,
главный научный сотрудник
лаборатории механизации процессов
производства молока и говядины
НПЦ НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства, доктор
технических наук, профессор



На молочно-товарных фермах и комплексах страны одним из наиболее ответственных и сложных технологических приемов является доение. Беларусь вышла на пятое место в мире по экспорту молока и молочных продуктов, что требует производства высококачественной продукции с небольшой себестоимостью [1, 2].

Главная особенность процесса эвакуации молока из вымени во время машинного доения состоит в том, что он строго ограничен во времени 1–3 мин. В течение этого промежутка функционируют все элементы молочной железы (сфинктер соска, глад-

кая мышечная ткань цистеральной и альвеолярной емкостей, миоэпителий альвеол), а также гипофиз коровы. Высокая концентрация окситоцина в крови во время машинного доения наблюдается 2–3 мин., его максимум – всего 2 мин. Длительность сократительной реакции миоэпителиальных клеток альвеол вымени также не превышает 3 мин. [4, 5].

Благоприятные факторы не только способствуют добровольному доению, но и позволяют обеспечить полную эвакуацию молока из вымени. Напротив, изменение условий содержания, стрессовые ситуации, физическое воздей-

ствие (удар), а также крик тормозят молокоотдачу и приводят к снижению разового удоя и потере молочной продуктивности в целом [4–6].

Анализ патентов на изобретение и научных исследований способов доения показывает, что развитие способов и конструкций доильного оборудования идет по пути усложнения, что приводит к увеличению капиталовложений, металлоемкости и себестоимости молока [5–9]. Разработчики таких аппаратов обращают все меньше внимания на особенности физиологии животного, связанные с добровольной отдачей молока, что

Технологические операции	Одноблочный станок Lely	Одноблочный станок Fulwood	Мультиблочный модуль GEA-Вохен	«Тандем»	«Елочка»
Заход и позиционирование коровы (впуск)	0,18	0,15	0,12	0,17	0,09
Очищение сосков и сдаивание первых струек	0,84	1,11	0,78	0,38	0,38
Надевание доильных стаканов	0,58	1,08	1,05	0,15	0,15
Время машинного доения	4,78	4,45	6,72	–	–
Гигиеническая обработка сосков	0,10	0,10	–	0,17	0,09
Контроль качества молока от долей вымени	a	a	a	н/д	н/д

Таблица 1. Технические операции, выполняемые роботизированными установками (мин.)

в конечном счете приводит к неполному выдаиванию коров, уменьшению их продуктивного долголетия, которое в стране составляет всего 2,7 года [3].

Ключевыми факторами в ходе доения являются физиологические особенности молокоотдачи [4], что чрезвычайно важно для определения способа, порядка и своевременного выполнения технологических операций [4].

Общее время от начала подготовки вымени коровы до подключения доильного аппарата составляет 40–60 с [4]. Вредно как более раннее начало

процесса, так и более позднее [6, 7]. В первом случае негативное воздействие на нежные ткани вымени оказывает вакуум доения «всухую». При позднем (более 1 мин.) подключении действие некоторых факторов может прекратиться еще до полного извлечения молока из вымени, что не позволит получить все синтезированное молоко, в том числе его последние порции, имеющие жирность 12–15% [4].

На отечественных молочно-товарных фермах и комплексах в основном применяется машинный

способ доения. Согласно регламенту он включает следующие технологические операции [4]:

- подготовка вымени к доению (сдаивание в специальную кружку первых 2–3 струек молока, вытирание сосков при помощи теплой мягкой специальной салфетки (полотенца) (мойка вымени допускается только в случае падения коровы и сильного загрязнения вымени);
- надевание доильных аппаратов;
- доение;
- окончание процесса и снятие доильных стаканов.

№ п/п	Показатели	Автоматизированная «Карусель» VMS (Швеция) на 24 места	Роботизированная «Карусель» Dairy-Pro (Германия) на 24 места	Автоматизированная «Елочка» 2x12 с интеллектуальной системой доения
1	Операторы, чел.	1	1	2
2	Подгонщик коров, чел.	1	1	1
3	Стоимость, млн росс. руб.	91,2	136,8	10,5
4	Амортизационные расходы, тыс. росс. руб./гол. в год	271,5	304,1	5,6
5	Зарплата, росс. руб./гол.	1470	1470	2205
6	Удельные затраты, тыс. росс. руб./гол. в год	81,5	110,4	17,6

Таблица 2. Показатели роботизированных доильных установок

К недостаткам такого способа можно отнести то, что выдаивание первых 2–3 струек в специальную кружку для диагностики на мастит не позволяет установить качество молока, особенно на ранних стадиях заболеваний, а следовательно, получать качественный продукт. К тому же визуальное определение окончания доения не всегда очевидно для оператора, которому сложно вовремя выключить вакуумметрическое давление, что приводит к «сухому» доению.

В последние годы в республике начали использовать роботизированные способы доения на основе однокорковых установок со свободным посещением и многостаночные с принудительным подгоном животных. Они включают следующие операции:

- подготовка вымени к доению (очистка и мойка сосков);
- сдаивание первых струек молока и удаление их вместе с бактерицидной пробкой в отдельную емкость;
- надевание доильных стаканов на соски коров;
- доение и определение количества и качества молока;
- фиксация конца доения и снятие доильных стаканов.

Недостатки роботизированного способа доения:

- подготовка и надевание доильных стаканов на соски осуществляется через 1,5–2,5 мин. (табл. 1) вместо 40–60 с., согласно физиологии организма животных, что приводит к неполному выдаиванию, уменьшению объемов молока и снижению продуктивного долголетия коров [10];
- не определяется качество молока в начале

дойки, что не гарантирует получение высококачественного продукта;

- надевание доильных стаканов очень капиталоемко (табл. 2), что приводит к высокой себестоимости получаемого молока [11];
- наличие обслуживающего персонала, согласно инструкциям, обязательно (табл. 2).

Приведенные недостатки подтверждаются исследованиями, полученными в хозяйственных условиях научными сотрудниками Всероссийского института электрификации сельского хозяйства ВИЭСХ (табл. 1, 2) [10].

Технико-экономические показатели способов доения на роботизированных конвейерных доильных установках на 24 места фирмы Delaval (Швеция) и GEA Farm (Германия) производительностью 90 коров в час и доильной установки «Елочка» 2×12 с интеллектуальной поворотной системой доения приведены в табл. 2 [10, 11].

Учитывая изложенное, важно разработать инновационный интеллектуально-роботизированный способ доения, который бы позволял получать высококачественное молоко с низкой себестоимостью при достаточном продуктивном долголетии коров. Для этого, согласно Республиканскому регламенту, подготовка вымени коровы к доению, сдаивание первых струек (2–3) молока, надевание доильных стаканов и указание направления транспортирования молока в тот или другой молокосборник в зависимости от его качества осуществляется оператором, а операции по определению качества и количества как всего молока, так и его пер-

вых струек, само доение, установление момента его окончания, снятие и обработка доильных стаканов выполняются роботизированным способом.

Это позволит своевременно, согласно физиологии организма животного начинать доение, более полно выдаивать коров, продлить их продуктивное долголетие, повысить качество молока и резко снизить его себестоимость. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Г. Шляйтцнер. Кому бокс, а кому «Карусель» // Новое сельское хозяйство. 2011. №6. С. 46–50.
2. Попков Н.А., Барановский М.В. Современные технологии машинного доения в Республике Беларусь / Н.А. Попков, М.В. Барановский // Материалы XVI Междунар. симп. по машинному доению сельскохозяйственных животных, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2012. С. 19–26.
3. Самосюк В.Г. Развитие основных научных направлений обеспечения новейших технологий производства молока / В.Г. Самосюк // Материалы XVI Междунар. симп. по машинному доению сельскохозяйственных животных, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2012. С. 7–19.
4. Гончаров А.Г., Таркановский И.И. Учебное пособие для студентов ветеринарной медицины / А.Г. Гончаров, И.И. Таркановский. – Витебск, 2018.
5. Карпов Ю.Н. Доильный аппарат с устройством защиты вымени при холостом доении: автореф. дис... канд. тех. наук: 05.20.01 / Ю.Н. Карпов; Мичурин. гос. аграр. ун-т. – Мичуринск, 2015.
6. Патент RU 2423046 С2, 2011 г.
7. Патент RU 2236782 С2, 2004 г.
8. Патент RU 2415567 С2, 2011 г.
9. Патент SU 1493189 А1, 1989 г.
10. Патент RU 2578013 С2, 2013 г.
11. Ю.А. Цой, В.В. Кирсанов, А.П. Петраченко. Функционально-стоимостный анализ роботизированных систем и выбор альтернативных вариантов добровольного доения коров // Техника и оборудование для села. 2014. №8. С. 33–36.
12. Н.П. Мишуrow, Н.Ф. Соловьева, Ю.А. Цой. Современные роботы в сельском хозяйстве // Техника и оборудование для села. 2010. №5. С. 46–48.