

3. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. Т. 5 / В.П. Горячкин. – Сельхозиздат, 1940.
4. Желиговский, В.А. Экспериментальная теория резания лезвием / В.А. Жеглинский: труды МИМЭСХ. Вып. 9. – М., 1940.
5. Швеи, Д.С. Исследование процесса резания слоя стеблей сельскохозяйственных культур и обоснование необходимости аппарата в кормодробилках: дисс. ... канд. техн. наук / Д.С. Швеи. – Киев, 1967.
6. Ткач, В.Д. Исследование и обоснование основных параметров рабочих органов и режимов фрезирования для погрузки силосованных и грубых кормов: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук / В.Д. Ткач. – Киев, 1968.
7. Патент на полезную модель № 1080. МКИ А 01 F 29100, А01K5102 «Устройство фрезерного типа для отделения и подачи стебельчатых кормов», Башко Ю.А., Китиков В.О., Жандаренко О.Б. и др., заявка № и 20030105, зарегистрирован 02.07.2003 г.
8. Протокол №144-2006 приёмочных испытаний погрузчика-раздатчика-смесителя кормов ПРСК-12 / ИЦ ГУ «Белорусская МИС».

УДК 636.2.034:637.116

А.С. Курак

*(РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь);*

А.И. Пунько

*(РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ДОДАИВАНИЯ КОРОВ

Введение

Процесс доения в молочном скотоводстве занимает наибольший удельный вес в общей доле расходов на производство продукции. Затраты живого труда достигают 75 % общих затрат на содержание коров, а расходы на заработную плату операторов машинного доения и другого обслуживающего персонала доходят до 80 % всех прямых издержек на заработную плату. Большие денежные средства выделяются на необходимое оборудование для машинного доения. Установлено, что на молочных комплексах и фермах Республики Беларусь около 10 % коров имеют атрофию одной или двух четвертей вымени. Это является следствием того, что ежегодно 25–40 % животных болеют разными формами мастита. Потери молока по этой причине составляют около 390 тыс. тонн в год, что соответствует 55–57 млн долларов США [1]. Поэтому большое внимание ученых и специалистов уделяется изучению путей и методов повышения эффективности машинного доения коров. Главными критериями эффективности этого процесса являются полнота выдаивания животных, сохранение здорового вымени и качество молока.

Необходимо отметить, что Беларусь в бывшем СССР была ориентирована на импорт доильно-молочного оборудования. При распаде союза возникла острая потребность в собственной доильной технике. К тому же на протяже-

нии длительного времени ее совершенствование на территории республики проходило медленно, что привело к моральному износу. Все это обострило проблему и подтвердило необходимость ее решения.

Доильный аппарат является главным и наиболее ответственным рабочим органом при машинном доении. Но это и наиболее слабое звено всего процесса. В результате применения несовершенной доильной техники значительно усложняется технологический процесс получения молока, снижается продуктивность и сокращается срок использования лактирующих животных, увеличивается заболеваемость коров маститом, возрастают потери молока и молочного жира, а само молочное животноводство нередко оказывается малоэффективным.

В технологии машинного доения особое внимание уделяется полноте выдаивания. После машинного доения современными доильными аппаратами в вымени остается до 6–8 % молока от общего удоя, жирность которого достигает 16 %. Необходимость машинного додаивания объясняется анатомо-гистологическим строением вымени и несовершенством доильных аппаратов, в связи с чем в конце доения наблюдается наполнение доильных стаканов на основание вымени и закрытие отверстия между цистернами вымени и соска. Вследствие этого прекращается доступ молока из альвеолярного и цистернального отделов вымени в сосок. Попытки отказа от выполнения операции машинного додаивания приводят к потере молока и жира. В связи с этим после того, как поток молока снизится до определенной минимальной величины (0,2–0,3 л/мин.) или прекратится, необходимо проводить в течение 15–30 с ручную операцию по машинному додаиванию. Затраты труда на выполнение этой операции на молочных комплексах составляют 40–60 % [2].

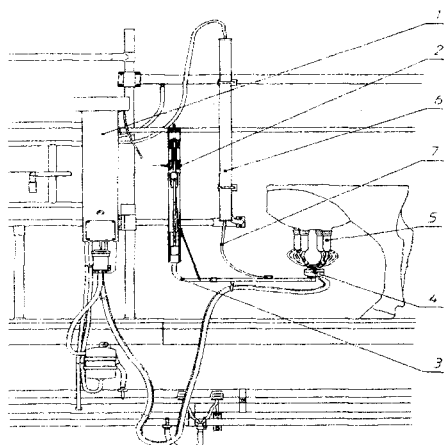
За последние годы в Республике Беларусь созданы и производятся практически все доильные установки, в том числе и высокопроизводительные, для доения в залах. Как показывает научно-практический опыт, при доении на площадках нагрузка на оператора машинного доения значительно возрастает, что не позволяет качественно выполнять такие ручные подготовительно-заключительные операции, как массаж и додаивание. Поэтому на большинстве импортных доильных установок применяются специальные системы, позволяющие автоматически, без участия оператора, проводить эти операции.

Однако опыт эксплуатации существующих импортных систем показывает, что они обладают рядом недостатков: сложностью конструкции, возможностью падения подвесной части доильного аппарата на поверхность доильной площадки, высокой ценой.

Учитывая важность машинного доения в общей технологической цепи производства молока и отсутствие автоматизированных систем машинного додаивания на отечественных доильных установках с площадками, в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» проводятся исследования с целью создания

отечественного унифицированного комплекта оборудования для доения коров в залах, обеспечивающего автоматическое додаивание животных.

Разработанный комплект оборудования для доения с автоматическим додаиванием коров на доильных площадках включает устройство управления доением «Майстар» и устройство для додаивания, которое содержит дополнительный пневмоцилиндр, установленный в верхней части манипулятора. Доильный аппарат крепится на кронштейне поворотного водила манипулятора, соединенного шнуром с пневмоцилиндром снятия (рисунок 89).



- 1 – устройство управления доением;
 2 – пневмоцилиндр додаивания; 3 – манипулятор;
 4 – коллектор доильного аппарата; 5 – доильные
 стаканы; 6 – пневмоцилиндр снятия; 7 – шнур

Рисунок 89 – Конструкция комплекта оборудования для доения и автоматического додаивания животных

В соответствии с требованиями машинного додаивания разработан следующий алгоритм работы модуля управления доением с использованием оборудования для додаивания. В начале доения пульсаторы попарного доения работают в режиме стимуляции молокоотдачи в течение 12–15 с с частотой 240 пульсов в минуту. После этого производится переход на режим основного доения с частотой 60 двойных пульсов в минуту. Молоко из коллектора доильного аппарата поступает в счетчик-потокомер, из него – порциями в молокопровод. Сигнал о прохождении каждой порции поступает в устройство управления. По этим сигналам устройство определяет количество надаиваемого молока, а также момент времени, когда ин-

тенсивность молокоотдачи снижается до уровня 600–700 мл/мин. По достижении этого значения включается система машинного додаивания. При включении пневмоцилиндра додаивания поворотное водило манипулятора с закрепленным доильным аппаратом смещается вниз, оттягивая доильные стаканы и освобождая сосок вымени у основания, тем самым способствуя непрерывному и свободному току молока.

Когда интенсивность молокоотдачи падает до уровня 200 мл/мин., наступает фаза окончания доения. Доильный аппарат отключается от вакуума, а пневмоцилиндр стягивает его с вымени; при этом подвесная часть остается на поворотном водиле манипулятора, что исключает возможность его загрязнения о поверхность доильной площадки.

Результаты исследований

Анализ данных, полученных в результате проведения хронометража выдаивания животных, показывает, что за первые три минуты доения было получено 5,6 кг молока, или 86,1 % от разового удоя. Продолжительность доения зависит от многих факторов, прежде всего от величины удоя – с увеличением разовых удоев продолжительность выдаивания возрастает. Продолжительность машинного доения в исследованиях составила 5,9 мин. Эти данные свидетельствуют о том, что основная часть молока была получена в период активного проявления и полноценной реализации рефлекса молокоотдачи у животных.

Полнота выдаивания коров является одним из важнейших показателей степени организации машинного доения. После окончания машинного доения из вымени можно извлечь некоторое количество молока, не выдоенное доильным аппаратом. Чем полнее выдаивается корова в каждую из доек, тем больше стимулируется последующее образование в вымени молока и жира. Критерием полноты выдаивания считается величина ручного додаивания. На полноту выдаивания оказывают влияние практически все технологические элементы и режимы машинного доения: технические (интенсивность преддоильной стимуляции, влияние параметров доильного аппарата), анатомические (пригодность вымени к машинному доению, морфологические свойства соска), физиологические (здоровье, стадия лактации, тип высшей нервной деятельности, степень реализации условно-рефлекторной молокоотдачи) и т.д. Продолжительность периода автоматического машинного додаивания находилась в пределах 72 с. За это время из вымени животных было выдоено 316 мл молока, или 4,9 % от общего удоя. Средняя скорость молокоотдачи за этот период составила 263 г/мин.

График влияния автоматического додаивания на интенсивность молокоотдачи и продолжительность процесса доения приведен на рисунке 90. Эти данные подтверждают исследования Е.И. Админа [3], который установил, что количество молока, выдоенного доильным аппаратом без додаивания, уменьшается на 14 %, при этом более чем в 2 раза возрастает количество молока, полученного при ручном додаивании, а также на 20 % снижается средняя интенсивность доения.

Для оценки качества молока, полученного при автоматическом додаивании, определялась его жирность. Анализ данных подтверждает многолетние исследования, проведенные в Германии, которые показали, что полное исключение додаивания приводит к нарушению здоровья вымени, снижению содержания жира у первотелок на 8,3–9,0 %, а у коров второй лактации – на 12,9–14,3 % [4].

Установлено, что после машинного додаивания в вымени оставалось в среднем 77 мл (ручной додой), или 1,0 % молока, что свидетельствует о достаточно полном выдаивании животных (норма до 200 мл). Ручное до-

даивание после машинного доения практиковать не следует, так как это приучает коров к неполной отдаче молока в доильный аппарат. При правильном подборе и приучении животных к машинному доению, строгом выполнении правил доения почти все коровы полностью выдаиваются машинным способом, без ручного додаивания.

Интенсивность
молокоотдачи. кг/мин.

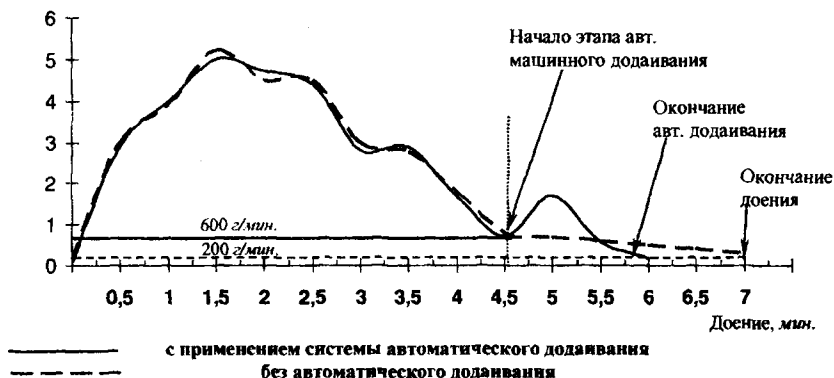


Рисунок 90 – Влияние автоматического додаивания на интенсивность молокоотдачи и продолжительность процесса доения

Одним из наиболее ответственных моментов заключительных операций машинного доения большинство исследователей считает своевременность отключения аппарата от вакуума и снятие доильных стаканов с сосков. Работа доильных аппаратов после прекращения молокоотдачи вызывает у коров болевые реакции. При постоянных передержках у коровы происходит торможение молокоотдачи, увеличивается продолжительность и снижается полнота выдаивания, происходит травмирование сосков, приводящее к возникновению мастита.

В проведенных исследованиях отключение и снятие доильного аппарата с сосков происходило при снижении молокоотдачи до 200 г/мин. Средняя скорость молокоотдачи находилась в пределах $1,32 \text{ кг/мин.}$

Выводы

1. Разработанное оборудование для доения и автоматического додаивания животных соответствует современному уровню машин для ведения молочного животноводства по производительности, надежности и энергоемкости выполнения техпроцесса.

2. Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о том, что разработка позволяет реализовать полноценный рефлекс молокоотдачи и

обеспечить качественное выдаивание животных, выделенных в специальные группы и требующих додаивания.

3. В ходе дальнейших исследований будут проведены работы по изучению влияния дополнительного вибромассажа на интенсивность молокоотдачи на этапе машинного додаивания.

Библиография

1. Барановский, М.В. Чем и как у нас доят коров / М.В. Барановский // Животноводство Беларуси. – 1998. – № 1. – С. 21–22.
2. Граупнер, М. Влияние автоматического додаивания на молочную продуктивность: тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению сельскохозяйственных животных / М. Граупнер, Г. Рудовский, Д. Ботур. – М., 1983. – С. 21–22.
3. Админ, Е.И. Доейные коров на фермах промышленных комплексов / Е.И. Админ. – Киев: Урожай, 1980. – 144 с.
4. Ebendorff, W., Kram, K., Ziesack, J. Untersuchungen zum Einfluss des Unterlassens des Nachmelkens auf die Milchleistung und Eutergesundheit der Kuhe // Mh. Veter.-med. – 1986. – Bd. 41. – № 6. – S. 189–195.

УДК 631.363.7

**В.Н. Гутман, И.П. Логвинович,
С.А. Цалко, А.И. Зубарик, М.В. Навныко**
(РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ САК-3,5

Введение

Анализ свиноводческой отрасли показывает, что себестоимость свинины включает около 70 % затрат на кормление. На сегодняшний день применяемые на фермах и свинокомплексах машины для приготовления влажных кормов морально устарели, износились и имеют большую металло- и энергоемкость, а также низкую надежность. В связи с этим внедрение современных систем кормления и кормораздачи играет важную роль в области свиноводства [1].

Среди главных принципов, которым должны соответствовать современные системы кормления и кормораздачи в свиноводстве, – автоматизация процесса приготовления и раздачи кормов, эргономичность, экономичность и удобство обслуживания, гигиеничность [2].

Лидерами в области производства кормоприготовительного оборудования для влажного кормления с использованием систем автоматизации управления являются такие зарубежные фирмы, как «Big Dutchman», «Weda», «Tewe electronic» (ФРГ), «Schauer» (Австрия) и другие.

Системы управления этих производителей способны осуществлять следующие операции: вычисления параметров процесса кормоприготовления, а также смешивание, распределение и контроль кормовых смесей в автоматизи-