

УДК 637.125 (0888)

А. В. Гончаров, кандидат технических наук, доцент
М. Ф. Садовский, кандидат технических наук, доцент
В. В. Ковалкин, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент
А. Л. Чижевский, старший преподаватель

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Сложившаяся экономическая ситуация вызывает необходимость налаживания производства машин для животноводства на территории Республики Беларусь. Так, в 1992 году на базе Гомельского ПО «Агропромкомплект» налажено производство установки ОР-9356 типа «молокопровод» для доения коров в стойлах. Проведенные в 1992 году на Белорусской МИС государственные испытания показали, что наиболее слабыми узлами этой установки являются вакуумная система и доильный аппарат. Исследование и усовершенствование этих узлов проводил ВНИИТИМЖ (г. Минск).

Здесь предложена усовершенствованная конструкция доильного аппарата. Почти в 3 раза увеличена вместимость молокоборной камеры коллектора. С целью выведения молока из этой камеры калибровочное отверстие для подсоса воздуха выполнено в верхней части коллектора. Коллектор, несмотря на увеличение объема, имеет меньшую массу в сравнении с серийным аппаратом АДУ-1. Поэтому общая масса подвесной части нового аппарата увеличена за счет цельнолитых доильных стаканов.

Следует отметить, что данная конструкция вызвала ряд замечаний как со стороны специалистов, так и среди непосредственных исполнителей (операторов машинного доения, слесарей по обслуживанию доильной техники). Во-первых, объемность коллектора создает неудобства при подключении и отключении доильных стаканов на вымени коровы. Во-вторых, сборку и разборку коллектора невозможно вести без специального приспособления (ключа). В то же время об эксплуатационных параметрах нового аппарата вообще нет никаких данных.

Поэтому по заявке Гомельского АПО «Агропромкомплект» нами была проделана работа по исследованию доильного аппарата конструкции ВНИИТИМЖ в сравнении с другими аппаратами, которые используются в настоящее время в Республике Беларусь, по обоснованию направлений доработки конструкции доильного аппарата, исключая указанные недостатки.

Для решения поставленной задачи на кафедре механизации животноводства института были проведены лабораторные и производственные опыты. Для проведения лабораторных опытов была разработана специальная установка (рис.), отвечающая требо-

ваниям стандарта РД 10. 25. 1-87. «Установки доильные для коров. Программа и методы испытаний».

Испытания доильных аппаратов проводились следующим образом. Вентилем (5) устанавливалась определенная подача воды, соответствующая интенсивности молоковыведения 1,0; 1,5; 2 кг/мин. Доильный аппарат включали в работу и через одну минуту измеряли объем воздуха, выкачанный из мерной емкости (3). С помощью вакуумметров измеряли величину вакуума в вакуумпроводе, молокопроводе и молочной камере коллектора.

Производственную оценку аппаратов проводили на молочно-товарной ферме «Подберезье» учхоза института. Для опыта были отобраны 5 наиболее продуктивных коров, пригодных к машинному доению. В ходе испытаний определяли следующие показатели: разовый удой, время доения до машинного додаивания, количество молока при машинном додаивании, время додаивания, среднюю скорость молоковыведения. С помощью вакуумметра, присоединенного к молочной камере коллектора, визуально определяли колебания вакуума в ней.

Каждую модификацию доильного аппарата использовали для доения в течение пяти дней.

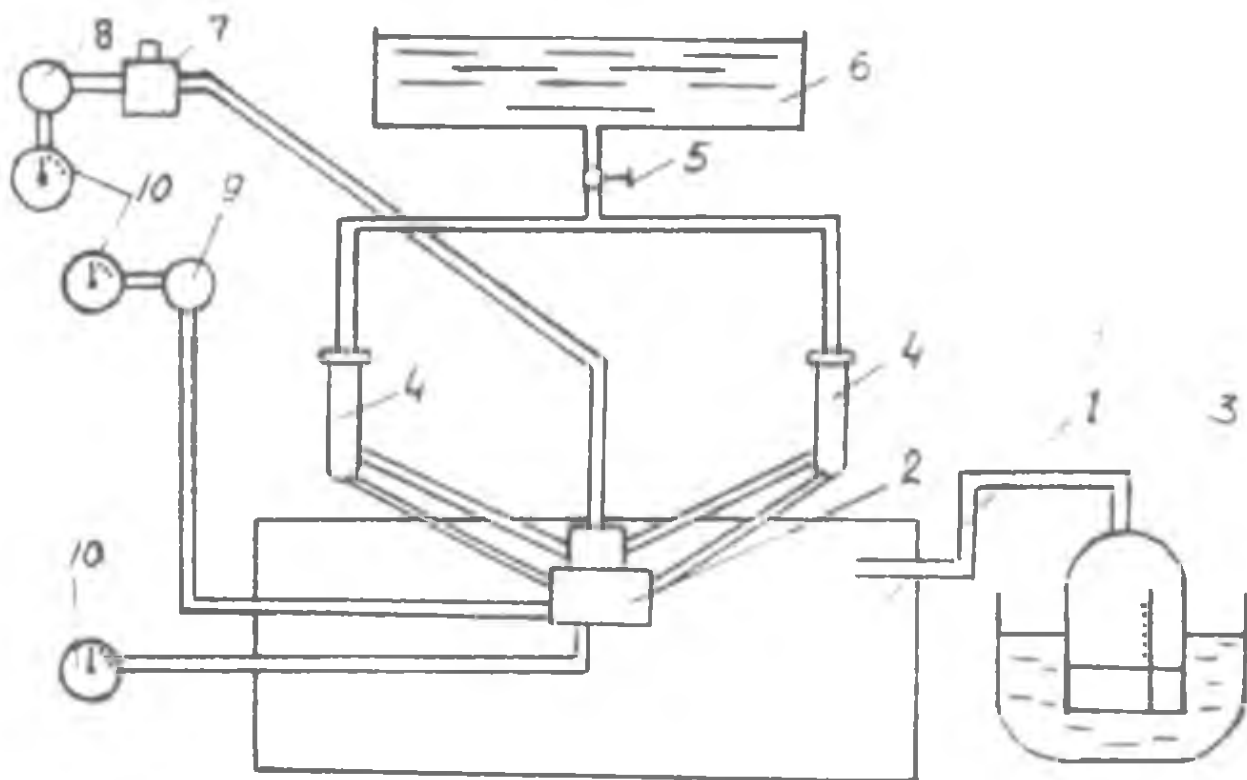


Рис. Схема лабораторной установки для исследования доильных аппаратов:

1--герметизированный резервуар; 2--коллектор доильного аппарата; 3--расходомер воздуха; 4--доильные стаканы; 5 -регулятор подачи воды; 6--емкость для воды; 7--пульсатор; 8- вакуумпровод; 9- молокопровод; 10) - вакуумметр.

Интервалы между проверкой каждого последующего исследуемого аппарата составляли два дня. В эти дни коров доили аппаратом, используемым на данной ферме (АДУ-1). Это в определенной мере снимало стрессовый фактор. Кормление коров осуществлялось согласно рационам, принятым в хозяйстве. Оператором работал мастер-животновод 1 класса.

Результаты лабораторных и производственных опытов по исследованию рабочего процесса доильных аппаратов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Результаты лабораторных исследований параметров работы доильных аппаратов

Показатели	АДУ-1	Конструкция ВНИИТИМЖ	Импульс-80
Тип доильного аппарата	2-тактн.	2-тактн.	2-тактн.
Подсос воздуха в молочные камеры коллектора	снизу	сверху	сверху
Порядок доения отдельных долей вымени	одновременное	одновременное	попарное
Частота пульсаций, мин. ¹	65	65	45
Объем молочной камеры коллектора, см ³	105	380	110
Масса подвесной части, кг	2,6	2,42	2,00
Величина вакуума в молокопроводе, кПа	50	50	50
Расход воздуха через аппарат при подаче воды 1 кг/мин.	4,3	12,3	5,1
--*-- 1,5 кг/мин.	4,3	12,1	5,0
--*-- 2 кг/мин.	4,3	12,3	5,1
Уровень вакуума в молочной камере коллектора, кПа, при подаче воды 1 л/мин.	38...46	38...42	43,5...44,5
--*-- 2 л/мин.	35...49	37...43	43...45

Как видно из данных таблицы 1, наилучший режим доения обеспечивает аппарат «Импульс-80». Уровень вакуума в молоко-сборной камере коллектора находился в пределах 43...45 кПа. Колебания вакуума в коллекторе серийного аппарата АДУ-1 составили 14 кПа (от 35 до 49 кПа), что значительно превышает зоотребования. В коллекторе аппарата конструкции ВНИИТИМЖ средняя величина вакуума была наименьшей--40 кПа, однако его колебания составили 6 кПа. Низкий уровень вакуума объясняется большим расходом воздуха через коллектор.

Величина расхода жидкости через коллектор на расход воз-

духа и на стабильность вакуума существенного влияния не оказала.

Анализируя параметры работы доильных аппаратов, можно отметить, что на стабильность вакуума в молочной камере коллектора влияют объем этой камеры, способ впуска в нее воздуха, а также порядок выдаивания отдельных долей вымени. Причем наибольшую роль в снижении колебаний вакуума играет порядок выдаивания отдельных долей вымени. Это можно объяснить характером поступления жидкости в молочную камеру коллектора и последующим выведением ее в молокопровод. При одновременном доении всех четырех долей вымени жидкость в камеру поступает порциями (при такте сосания). Эта жидкость не успевает диспергироваться с поступающим в камеру воздухом. Она скапливается в нижней части камеры, молочном патрубке и для ее дальнейшей транспортировки необходимо существенное снижение вакуума в верхней части камеры (следовательно, и в подсосковых камерах доильных стаканов).

При попарном доении отдельных долей вымени жидкость в коллектор поступает равномерно и в меньшем количестве. Она хорошо диспергируется с подсосываемым воздухом и удаляется в молокопровод. Так как диспергированная жидкость имеет меньшую плотность и коэффициент трения, то затраты энергии на ее удаление будут значительно ниже, чем у недиспергированной. Следовательно, уменьшается перепад вакуума между коллектором и молокопроводом, а из-за постоянства процесса диспергирования достигается стабилизация вакуума в коллекторе.

Результаты производственной проверки доильных аппаратов представлены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Результаты производственной проверки доильных аппаратов

Показатели	Конструкции ВНИИТИМЖ	АДУ-1	Импульс-80
Разовый удой, кг	7,12±0,3	6,7±0,4	7,0±0,75
Продолжительность доения, мин.	4,23±0,16	4,4±0,13	4,34±0,23
Продолжительность машинного додоя, с	29±3,1	35±3,3	26±2,9
Количество молока при машинном додое, мл	447±40	746±46	466±11
Ручной додой, мл	18±2,2	18±1,3	11±1,2
Колебания вакуума в молочной камере, кПа	28. . .42;6	33,3. . .46;6	40,0. . .43,0
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,66±0,08	1,53±0,09	1,62±0,19

Опытные данные статистически обработаны.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что предложенный ВНИИТИМЖ доильный аппарат к установке ОР-9356 по ряду показателей имеет преимущества перед пока еще серийно выпускаемым АДУ-1, но в то же время по некоторым показателям он уступает аппарату «Импульс-80». Так, например, аппарат «Импульс-80» обеспечивает более высокую полноту выдаивания коров (меньшие продолжительность додаивания и количество молока при ручном додое) и большую стабильность вакуума в молочной камере коллектора. Колебания вакуума в молочной камере коллектора аппарата составили 3 кПа, что допустимо зоотребованиями (до 6 кПа) и незначительно превышает показания лабораторных опытов. У аппарата ВНИИТИМЖ этот показатель значительно ухудшился по сравнению с лабораторными данными. Очевидно, сказалась нестабильность вакуума в молокопроводе доильной установки вследствие подсосов в него воздуха при подключении и отключении других доильных аппаратов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенные исследования показали, что серийно выпускаемый аппарат АДУ-1, а также аппарат, предложенный ВНИИТИМЖ, не обеспечивают оптимальный режим молоковыведения вследствие нарушения стабильности вакуума в подсосковых камерах доильных стаканов. Более оптимальный режим обеспечивают аппараты типа «Импульс» с попарным выдаиванием долей. Поэтому для создания эффективного доильного аппарата к установкам типа ОР-9356 необходимо разработать конструкцию пульсатора с попарным выдаиванием долей и коллектора, обеспечивающего хорошее диспергирование молока с воздухом и эффективную транспортировку этой смеси в молокопровод.

УДК 637.125 (0888)

В. У. Горидовец, кандидат технических наук, доцент
М. Ф. Садовский, кандидат технических наук, доцент
С. С. Брикет, старший преподаватель
Ф. И. Ивашень, ассистент

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОКОЛЬЦЕВОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ОР-9356

В связи со сложившейся экономической ситуацией в Республике Беларусь Гомельским АПО «Агрокомплект» освоена комплектация доильных установок ОР-9356 (базовая модель--доильная установка АДМ-8, выпускаемая заводом доильных установок г. Резекне, Латвия). Одной из отличительных особенностей в комплектации ОР-9356 явилось применение водокольцевого вакуумного агрегата взамен используемой раньше вакуумной установки УВУ-60/45 с ротационным вакуумным насосом. По имеющимся литературным данным, преимущества водокольцевых насосов заключаются в их большой объемной производительности, простоте устройства и надежности в работе. Кстати, такие насосы нашли большое распространение в системах промышленного типа, так как обеспечивают постоянство вакуума при больших расходах воздуха.