



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 637.116.2

DOI: 10.47928/1726-9946-2024-24-3-19-32

EDN: EZKKRW



Научная статья

Частные практические рекомендации технического обслуживания молочного оборудования в условиях горных пастбищ

А. Б. Барагунов¹, А. М. Егожев²*Кабардино-Балкарский аграрный университет имени В. М. Кокова, г. Нальчик, Россия**¹baragun_albert@mail.ru, ²artyr-egozhev@yandex.ru*

Аннотация. Цель направления исследовательской деятельности научно-техническое обеспечение техническими средствами и обоснованное технологическое сопровождение производства коровьего молока в условиях предгорного и горного животноводства. Статья является приложением к направлению отдельной исследовательской работе в области научного сопровождения производства коровьего молока в условиях Северного Кавказа или подобных регионов страны и мира. Количество доильных установок, применяемых производителями, с каждым годом растет. Здесь производительность труда зависит не только от количества применяемых машин, но и от их надежности и долговечности. Любая машина или установка, если она часто отказывает в работе, вместо экономической эффективности приносит хозяйству убытки. Разработаны технические средства и технология молочного животноводства в условиях предгорных и горных пастбищ. Технология эксплуатации технических средств содержит техническое обслуживание предлагаемого оборудования в процессе полного цикла эксплуатации. Доильные установки могут быть высокоэффективными в работе лишь в том случае, если их умело эксплуатировать, своевременно и качественно проводить техническое обслуживание. Северокавказский регион богат пастбищными угодьями для производства коровьего молока, но степень механизированной обеспеченности производственного процесса в зачаточном состоянии. Разработанное техническое обслуживание включает: ежедневный и ежесменный технический уход перед доением; технический уход № 1; технический уход № 2; технический уход № 3.

Ключевые слова: молоко, корова, доильное оборудование, пастбище, техническое обслуживание.

Финансирование. Работа не выполнялась в рамках фондов.

Конкурирующие интересы. Конфликтов интересов в отношении авторства и публикации нет.

Авторский вклад и ответственность. Авторы участвовали в написании статьи и полностью несут ответственность за предоставление окончательной версии статьи в печать.

Для цитирования. Барагунов А. Б., Егожев А. М. Частные практические рекомендации технического обслуживания молочного оборудования в условиях горных пастбищ // Доклады АМАН. 2024. Т. 24, № 3. С. 19–32.

 DOI: <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2024-24-3-19-32>; EDN: EZKKRW© Барагунов А. Б.,
Егожев А. М., 2024



ENGINEERING TECHNOLOGY

UDC 637.116.2

Original article

Particular practical recommendations for the maintenance of dairy equipment in mountain pastures

Albert B. Baragunov¹, Artur M. Egozhev²*Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov, Nalchik, Russia*¹baragun_albert@mail.ru, ²artyr-egozhev@yandex.ru

Abstract. The purpose of the direction of research activity is scientific and technical support with technical means and sound technological support for the production of cow's milk in the conditions of foothill and mountain animal husbandry. The article is an appendix to a separate research work in the field of scientific support for the production of cow's milk in the conditions of the North Caucasus or similar regions of the country and the world. The number of milking machines used by producers is growing every year. Here, labor productivity depends not only on the number of machines used, but also on their reliability and durability. Any machine or installation, if it often fails to work, brings losses to the farm instead of being economically efficient. Technical means and technology for dairy farming in conditions of foothill and mountain pastures have been developed. The technology for operating technical equipment includes maintenance of the proposed equipment during the full cycle of operation. Milking machines can be highly efficient only if they are skillfully operated and carried out timely and high-quality maintenance. The North Caucasus region is rich in pasture land for the production of cow's milk, but the degree of mechanization of the production process is in its infancy. The developed maintenance includes: daily and shift maintenance before milking; technical care No. 1; technical care No. 2; technical care No. 3.

Keywords: milk, cow, milking equipment, pasture, maintenance.

Funding. The work was not carried out within the framework of funds.

Competing interests. There are no conflicts of interest regarding authorship and publication.

Contribution and Responsibility. All authors contributed to this article. Authors are solely responsible for providing the final version of the article in print. The final version of the manuscript was approved by all authors.

For citation. Baragunov A. B., Egozhev A. M. Particular practical recommendations for the maintenance of dairy equipment in mountain pastures. *Adyghe Int. Sci. J.* 2024. Vol. 24, No. 3. Pp. 19–32.

DOI: <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2024-24-3-19-32>; EDN: EZKKRW

© Baragunov A. B.,
Egozhev A. M., 2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Введение.

Количество доильных установок, применяемых производителями, с каждым годом растет. Здесь производительность труда зависит не только от количества применяемых машин, но и от их надежности и долговечности [1]. Любая машина или установка, если она часто отказывает в работе, вместо экономической эффективности приносит хозяйству убытки.

Из-за неисправностей работы доильных машин у животных нарушается рефлекс молокоотдачи, они заболевают маститом, в результате теряется много молока. Доильные установки могут быть высокоэффективными в работе лишь в том случае, если их умело эксплуатировать, своевременно и качественно проводить техническое обслуживание.

Северокавказский регион богат пастбищными угодьями для производства коровьего молока, но степень механизированной обеспеченности производственного процесса в значительной степени [2].

Цель исследования – обеспечение техническими средствами и технологией производства коровьего молока в условиях предгорного и горного животноводства.

Задачи исследования:

1. Разработать технологические операции по техническому обслуживанию доильных аппаратов для доения коров в условиях горных пастбищ.
2. Теоретически обосновать технологические операции обслуживания технических средств молоковыведения с учетом техники безопасности эксплуатации оборудования.

Объект исследования – технические средства машинного доения для коров в условиях горных пастбищ.

Методы исследования.

Теоретические исследования проводились с использованием основных положений физиологии дойных коров и их молокоотдачи при машинном молоковыведении и детали машин. Исследования базируются на результатах анализа проведенных сравнительных хозяйственных испытаниях. Исследования проведены в животноводческих хозяйствах, специализирующихся на производстве молока в условиях горных пастбищ, в полевых и лабораторных условиях.

Результаты исследования.

Разработаны технические средства и технология молочного животноводства в условиях горных пастбищ. Технология эксплуатации технических средств содержит техническое обслуживание предлагаемого оборудования в процессе полного цикла эксплуатации [3]. Техническое обслуживание включает: ежедневный и ежесменный технический уход перед доением; технический уход №1; технический уход № 2; технический уход № 3. Основные операции по обслуживанию доильного оборудования представлены ниже.

Ежесменный технический уход перед доением.

Вакуум-насос и вакуумная магистраль.

1. Провести наружный осмотр вакуумной магистрали и закрыть краны.
2. Провернуть соединительную муфту на 1 – 2 оборота вручную и убедиться в свободном вращении ротора вакуум-насоса и вала электродвигателя.

3. Проверить свободное движение клапана вакуум-регулятора.
4. Долить в масляный баллон чистое фильтрованное масло до нулевого деления.
5. Смазать подшипники ротора, повернув колпачок масленки на пол-оборота.
6. Включить двигатель и убедиться, что нет посторонних стуков.
7. Пустить насос в работу.
8. Оттянуть иглу масляного дозатора и держать ее в таком положении 2 – 3 секунды, чтобы впустить большую порцию масла.
9. Закрыть крышку вакуум-баллона или спускной кран.
10. Проверить показания вакуумметра. Вакуумметр при всех закрытых кранах должен показать вакуум 380–400 мм рт. ст., причем через вакуум-регулятор должно проходить некоторое количество воздуха, т. е. клапан его должен непрерывно регулировать величину вакуума в вакуумной системе доильной машины.

Доильный аппарат.

1. Для дезинфекции и подогрева доильных стаканов промыть доильные аппараты горячей водой (85°–95°). Для этого воду наливают в ведро и, держа коллектор молочными патрубками вниз, опускают доильные стаканы в ведро с водой. Под действием вакуума жидкость из ведра засасывается в стаканы и через коллектор и молочный шланг проходит в доильное ведро. Пульсатор при этом должен работать. Доильные аппараты промывают в моечном отделении. На один аппарат расходуется 5–6 л горячей воды.

2. После промывки подключить доильный аппарат и установить частоту пульсаций 60 в минуту для аппаратов АДВ-Ф-1А, «Волга» и 80 – для аппарата «Майга».

3. Проверить величину вакуума. При всех подключенных аппаратах вакуум в системе не должен падать от установленного более чем на 20 мм рт. ст. Падение вакуума более чем на 20 мм рт. ст. указывает на подсос воздуха в аппаратах и кранах или на снижение производительности насоса. При снижении вакуума до 340 мм рт. ст. следует немедленно устранить неисправности вакуумной системы или, в крайнем случае, снять часть аппаратов с тем, чтобы восстановить величину вакуума до нормальной.

Ежесменный технический уход после доения.

1. Для того чтобы смыть остатки молока, нужно пропустить через аппарат с помощью вакуума 5–6 л холодной воды.

2. Промыть аппарат моющим, а лучше моющее дезинфицирующим раствором.

3. Ополоснуть аппарат горячей (85°–95°) водой.

4. После промывки аппарата разобрать коллектор, прочистить его ершом, промыть в растворе и горячей воде и собрать.

5. Просушить аппарат, включив его на 5–6 минут под вакуум.

6. Промытый аппарат поставить на хранение до следующей дойки на стеллаж. Ведро хранить в опрокинутом или наклонном положении вверх дном, а коллектор с крышкой и стаканами вешать на крючок. Шланги должны висеть свободно.

7. После просушки аппаратов открыть спускные краны на вакуум-проводе и остановить насос.

8. Прибрать моечное и вакуумное отделение, хорошо их провентилировать.

Технический уход № 1.

Вакуум-насос и вакуумная магистраль.

1. Проверить и подтянуть болтовые соединения силового агрегата и вакуум-насоса.
2. Слить масло из масляного баллона и вакуум-насоса и промыть их дизельным топливом, для чего заполнить баллон топливом, которое затем выпустить через сливную пробку.
3. Вывернуть шаровой клапан масляного баллона и без разборки промыть его в бензине.
4. Залить в баллон свежее масло до нулевого деления и проверить при работе его расход. Уровень масла должен понижаться не более чем на два деления шкалы.
5. Отвернуть корпус регулятора, промыть вместе с клапаном в дизельном топливе и поставить на место.
6. Проверить крепление и состояние кранов вакуум-провода и при необходимости подтянуть или заменить их.
7. Включить насос и проверить предельно развиваемый вакуум, при полностью закрытом регуляторе он должен быть не менее 500 мм рт. ст.

Доильный аппарат

1. После промывки холодной водой разобрать доильные аппараты.
2. Все части промыть ершами в дезинфицирующем растворе температурой 60°–70°.
3. Резиновые детали из запасного комплекта (который был на «отдыхе») поставить в доильный аппарат (в том числе мембрану пульсатора и коллектора).
4. После сборки аппарат промыть горячей водой (85°–95°) и поставить на хранение.
5. Обезжирить снятые резиновые детали (кроме мембраны пульсатора и воздушных шлангов) и поставить на «отдых» не менее чем на три недели. В эксплуатации должно быть пять комплектов резиновых деталей (некоторые детали могут отказать и потребуют замены раньше, чем через неделю).
6. Перед сборкой стаканов проверить длину сосковой резины с помощью линейки. Сосковая резина должна иметь длину 155 мм, при необходимости обрезать и скомплектовать ее по жесткости. Провести выбраковку деталей сосковой резины согласно таблице 1.

Обеззараживают резину двумя способами.

При первом способе резиновые детали помещают в 1%-ный раствор каустической соды и кипятят в нем в течение 30 минут. После кипячения детали промывают и чистят ершами в теплой воде (45°). Затем ополаскивают холодной водой и кладут в шкаф на хранение.

При втором способе резиновые детали вымачивают неделю в 5%-ном растворе каустической соды. Затем их заливают теплой водой, моют и чистят щетками или ершами и окончательно ополаскивают чистой водой [4]–[7].

После этого резину можно поставить в аппарат или положить на хранение в специальный шкаф.

Таблица 1. Среднее число часов работы деталей и узлов доильной машины до замены или ремонта.
Table 1. Average number of hours of operation of milking machine parts and assemblies before replacement or repair.

Деталь или узел	Параметры			Причина выбраковки	Среднее время работы, час
	нормальные	допустимые без ремонта	выбраковочные		
Вакуум-насос:					
Производительность, м ³ /час	38–40	32–34	28		1000
Износ цилиндра (диаметр), мм	146 ^{+0,16}	146,25 ^{+0,16}	149,25		2000
Износ торцевых поверхностей крышки, мм	0,02	0,2	2		2000
Износ пластин ротора по длине, мм	200 ^{-0,1} _{-0,145}	199,7	198		900
Износ пластин ротора по толщине, мм	5,5 ^{+0,2} _{-0,1}	5	4,8		900
Износ стенок пазов ротора, мм	6,0 ^{+0,1} _{-0,3}	6,2	6,5		2000
Износ торцов поверхности ротора, мм	200 ^{-0,18} _{-0,2}	199,75	198		1000
Износ ротора по диаметру, мм	129,9 ^{-0,08}	129,8	128,9		2000
Вакуумная магистраль	визуальный осмотр			закупорка, потеря герметичности	200
Доильный аппарат:					
Прокладка ведра	визуальный осмотр			разрыв, трещины	950
Мембрана коллектора				трещины по кругу, разрыв	350
Мембрана пульсатора				разрыв по кругу и диаметру, трещины	450
Шланг переменного вакуума				трещины до 1 мм, разрыв	1900
Молочный шланг				трещины до 1 мм, разрыв	1300

окончание таблицы 1

Деталь или узел	Параметры			Причина выбраковки	Среднее время работы, час
	нормальные	допустимые без ремонта	выбраковочные		
Доильный аппарат:					
Магистральный шланг				разрыв, трещины до 1 мм	2500
Молочная трубка				трещины до 1 мм, разрывы, стирание соединительного буртика	210
Воздушная трубка				трещины, разрывы	310
Сосковая резина:					
присосок Ø 23			24	трещины и увеличение диаметра, деформация	200
чулок Ø 23			27	трещины и разрывы, раздутие по диаметру	200
Нижний клапан коллектора				увеличение внутреннего диаметра	400
Регулировочный винт пульсатора				износ резьбы	720
Корпус и крышка пульсатора				деформация	5000
Смотровое стекло				трещины, излом	400

Инструкция по эксплуатации доильных аппаратов, укомплектованных сосковой резиной из нитрильного каучука.

Сосковая резина для доильных аппаратов изготавливается заводами резинотехнических изделий на основе нитрильного каучука СКН-26. Срок эксплуатации этой резины в 3–4 раза выше, чем из натурального каучука, в связи с чем доильные агрегаты предпочтительнее комплектуются не пятью, а тремя комплектами сосковой резины [8].

Для обеспечения нормальной работы доильного аппарата и сохранения длительной работоспособности сосковой резины в эксплуатации необходимо строго соблюдать следующие правила.

Ежедневный уход:

а) перед каждой дойкой обязательно прополоскать теплой водой доильные аппараты в сборе с резиной; проверить целостность сосковой резины;

б) после каждой дойки прополоскать теплой водой (25–30°) и промыть раствором моющих порошков доильные аппараты в сборе с сосковой резиной.

Промывать доильные аппараты рекомендуется синтетическими моющими порошками А, Б, В (ВТУ 18136-64) [9]–[10], представляющими собой зернистые порошки белого и светло-желтого цвета.

В порошках типов А и Б содержится сульфанола НП-1, триполифосфат натрия (в порошке А – 40%, в порошке Б – 20%), метасиликат натрия и кальцинированная сода. Порошок типа В (порошок № 25) состоит из тех же компонентов, кроме триполифосфата натрия. Эти порошки хорошо растворяются в воде, бактерицидны в горячих (5–60°) растворах в отношении неспоровых бактерий; хорошо отмывают молочный жир, остатки молока, и не вызывают коррозию алюминиевых деталей доильного оборудования.

Моющий порошок типа А рекомендуется применять в случаях, когда жесткость воды выше 5,35 мг-экв/л. При средней и нормальной жесткости воды можно применять любые из указанных средств. Порошки типов А и Б препятствуют образованию осадков в жесткой воде.

Для мытья доильных аппаратов необходимо применять горячие (55–60°) 0,5%-ные водные растворы указанных порошков. Для получения раствора такой концентрации берут 50 г порошка на каждые, 10 л воды.

Моющие порошки типов А, Б, В не обладают дезинфицирующими свойствами.

Для дезинфекции доильных аппаратов и молочной посуды применяют 0,1%-ный раствор гипохлорита кальция.

Дезинфекцию доильных аппаратов в зимнее время необходимо проводить один раз в 3–5 дней. Если для промывки доильного оборудования летом применяют порошки типа А или Б, то дезинфекцию его проводят через день, а при использовании порошка В – один раз в день. В те дни, когда доильные аппараты дезинфицируют, их промывают раствором гипохлорита в такой же последовательности, как и растворами порошков (эта операция совмещает в себе промывку и дезинфекцию аппаратов).

Уход через каждые две недели (через 90–100 часов работы). Выполнить операции ежедневного технического ухода и, кроме того: разобрать доильные аппараты, помыть и почистить детали; проверить состояние сосковой резины; поместить детали в ванну с горячим (60°–70°) 0,5%-ным раствором моющего порошка или кальцинированной соды и тщательно промыть ершами и щетками, затем погрузить их в чистую воду с температурой 70°–80° на 20 мин.

Ежемесячный уход. Один раз в месяц необходимо разобрать доильные аппараты, проверить состояние сосковой резины, погрузить ее в 1%-ный моющий раствор при тем-

пературе 70° – 80° , выдержать в течение 30 мин, после чего промыть в теплой высушить и поставить на «отдых» в шкаф запасных частей. В доильные стаканы поставить сосковую резину, прошедшую «отдых». При установке сосковой резины в доильный аппарат необходимо убедиться в ее исправности. Запрещается комплектовать доильные аппараты неисправной сосковой резиной, имеющей проколы, трещины и раковины по внутренней поверхности, а также с деформированными цилиндрической частью и сосковым отверстием головки. После сборки доильные аппараты промыть дезинфицирующим раствором в течение 10 минут. Каждый комплект сосковой резины из нитрильного каучука должен работать один месяц и два месяца отдыхать.

Хранение сосковой резины. Хранят запасные комплекты сосковой резины на фермах в типовых шкафах для запасных частей. Вся сосковая резина, находящаяся в шкафу, должна быть чисто промыта, просушена и расставлена по комплектам. Категорически запрещается хранить и сушить сосковую резину на солнце и вблизи отопительных приборов. Запрещается хранить ее при температуре ниже -10° и выше $+30^{\circ}$.

Настоящая инструкция не отменяет руководство по эксплуатации, прилагаемое к доильной машине, а дается как приложение к руководству и вносит изменения в периодичность замены сосковой резины, а также дополняет правила ее хранения.

Технический уход № 2.

Вакуумный насос и вакуумная магистраль.

1. Проверить герметичность кранов. Для этого контрольный вакуумметр с помощью шланга подсоединяют поочередно к каждому крану и фиксируют показания при закрытом положении. Если показания вакуумметра не равны нулю, то кран заменяют или притирают.

2. Приготовить 3%-ный раствор каустической соды (300 г соды на 10 л воды температурой 60° – 70°).

3. Почистить доильные краны ершами с раствором.

4. Закрыть клапан регулятора, добавив дополнительный груз в 1–2 кг.

5. На самый удаленный от насоса кран надеть один конец воздушного шланга, а другой опустить в ведро с раствором.

6. Включить насос и прососать горячий раствор через весь трубопровод в вакуум-баллон, периодически вынимая шланг из ведра и впуская в него воздух. Раствор пропускается несколько раз, пока из вакуум-баллона не будет выходить чистый раствор без ржавчины.

7. Пустить в трубопровод горячую воду температурой 80° – 90° и промыть его.

8. Открыть наиболее удаленные от насоса краны и в течение 15 минут прососать воздух для подсушки трубопровода.

9. Остановить насос, открыть на несколько часов доильные и спускные краны для просушки трубопровода.

10. Выпустить из масляного баллона и вакуум-насоса масло и залить дизельное топливо.

11. Включить насос в работу на пять минут и промыть его, при этом игла масляного дозатора должна быть оттянута.

12. Заправить насос свежим фильтрованным маслом.

13. Набить маслянки новой порцией солидола и смазать подшипники ротора.

14. Проверить величину максимального вакуума и по таблице 2 определить производительность насоса. При вакууме ниже 500 мм рт. ст. насос следует заменить.

Таблица 2. Производительность насосов при максимальном вакууме.

Table 2. Pump performance at maximum vacuum.

Вакуум, мм рт. ст./кПа	Производительность, м ³ /час
660 / 88	32
695 / 93	37
730 / 97	39

Промышленность выпускает вакуумметры, шкала которых может быть градуирована в кгс/см² или в мм рт. ст. в международной системе вакуумметрическое давление известно, как кПа. Для удобства обслуживания и замены в некоторых случаях на детали и узлы импортного производства в помощь обслуживающему персоналу молочного оборудования предоставляют справочные материалы перевода размерности вакуума (табл. 3).

Таблица 3. Перевод показаний вакуумметра в кгс/см², в мм. рт. ст. и кПа.

Table 3. Conversion of vacuum gauge readings in kgs/cm², in mmHg and kPa.

кгс/см ²	мм. рт. ст.	кПа	кгс/см ²	мм. рт. ст.	кПа	кгс/см ²	мм. рт. ст.	кПа
0,40	300	40	0,54	400	53	0,66	500	67
0,48	360	48	0,61	450	60	0,70	520	69
0,52	380	51	0,65	480	64	1,00	736	98

Технический уход № 2 за доильным аппаратом аналогичен техническому уходу № 1.

Технический уход № 3.

При техническом уходе (сезонном) № 3 следует проверить производительность насоса и герметичность вакуумной системы прибором ГОСНИТИ-КИ-1413, для чего:

1. Присоединить прибор с помощью гибкого шланга и штуцера к корпусу вакуум-регулятора, предварительно сняв груз и вывинтив гнездо клапана.

2. Привести в действие вакуум-насос и дросселирующим вентилем установить вакуум 350 мм рт. ст. Показание контрольного вакуумметра сравнить с рабочим и при разнице 10 мм заменить рабочий вакуумметр.

3. Отметить при всех закрытых кранах в системе начальное, а затем, по истечении 15–20 минут, конечное значение цифр на циферблате счетчика и определить по полученным данным часовую производительность насоса. Если производительность насоса соответствует паспортной, значит, техническое состояние удовлетворительное и система герметична. Если же производительность насоса ниже 34 м³/час, то следует проверить

насос без системы труб, отсоединив магистральный трубопровод от регулятора. Разность показаний прибора укажет на неисправность в соединениях трубопровода. Если производительность насоса не изменяется при проверке без вакуум-провода, то насос следует полностью разобрать.

4. Провести дефектовку деталей, промыть их в дизельном топливе и заменить текстолитовые пластины ротора и сальники. Если при работе насоса был отмечен стук, то заменить и подшипники ротора.

5. Собрать насос, промыть его дизельным топливом, заправить свежим маслом и вновь проверить производительность.

После окончания технического ухода за насосом выполняются операции технического ухода № 2 за всеми узлами доильной машины, для чего:

1. Проверяют на герметичность все краны, при необходимости заменяют и консервируют солидолом.

2. Спускные краны оставляют открытыми.

3. Проверяют надежность заземления и состояние электропроводки согласно техническим требованиям на электроустановки.

4. Если вакуум-насос остается на хранение на месте, то перед его остановкой подают обильную смазку в цилиндр и в подшипники.

5. Крсят трубопроводы и прочее оборудование.

6. При необходимости машины доукомплектовывают недостающими деталями, выполняют необходимые крепежные и сварочные работы, а также операции по техническому уходу за электрооборудованием.

После технического ухода № 3 проводится осмотр технического состояния доильной машины, который ведется представителем Гостехнадзора и ответственными лицами (главным инженером хозяйства в присутствии зоотехника, заведующего фермой и слесаря-наладчика). При этом предъявляется журнал и график технических уходов и оформляются акты приемки машин на хранение и готовности к эксплуатации. Журнал учета технических уходов выдается вместе с графиком технических уходов слесарю-наладчику.

Доильная установка считается годной к эксплуатации, если:

1. Она комплектна, а передвижные установки оборудованы тентом для предохранения животных от дождя и солнца в процессе доения на пастбище.

2. Все детали прочно закреплены и окрашены, болты и гайки затянуты до отказа.

3. Пакетные выключатели и переключатели электропривода установки укреплены на текстолитовой панели. Рубильники закрыты металлическим кожухом с выведенными наружу рукоятками переключения. Для наружной и внутренней электрической проводки применен кабель ПРГ или ПР-500.

4. Вакуум-насос и электродвигатель силового агрегата установлены на общей раме и закреплены.

5. Осевой люфт вала ротора не превышает 0,25 мм, а нагрев корпуса насоса во время работы не превышает 60°–80°. Масло из-под крышек не просачивается.

6. Корпус вакуум-регулятора установлен по отвесу. Стержень клапана регулятора свободно перемещается в направляющем отверстии корпуса. В соединениях вакуум-провода обеспечена герметичность.

7. Доильные и спускные краны прочно закреплены на трубопроводе. Пробки кранов притерты к гнезду и смазаны техническим вазелином или солидолом.

8. Такты пульсатора одинаковы по продолжительности.

9. Пульсатор включается в работу при 140 мм рт. ст.

10. Регулировочный винт пульсатора обеспечивает плавную регулировку числа пульсаций без стуков.

11. Коллектор работает четко без перебоев.

12. Нажимной винт коллектора свободно, без особых усилий, ввертывается в резьбовое отверстие кронштейна.

13. Резиновые детали не имеют трещин, присосок сосковой резины не деформирован.

14. Вакуум-насос развивает вакуум при закрытом регуляторе не менее 500 мм рт. ст.

15. Все металлические детали, кроме доильных аппаратов, окрашены масляной краской.

16. Дополнительно к основному комплекту имеется два комплекта резиновых деталей и все материалы, и инструменты для проведения технических уходов.

Выводы.

1. Предлагаемые операции технического обслуживания доильного оборудования входят в разработанную технологию [2] производства молока в условиях горных пастбищ. Апробированы в ряде хозяйств Кабардино-Балкарской Республики.

2. Предлагаемая технология машинного доения в условиях горных пастбищ обеспечивает следующие преимущества: повышение удоя на 100 гр за одну дойку коровы; снижение маститными заболеваниями на 40%; повышение скорости молоковыведения в среднем на 1 минуту.

3. Планируется дальнейшая деятельность по совершенствованию технических средств и технологии в целом.

Список использованных источников

1. *Барагунов А. Б.* Альтернативная технология молочного животноводства в горных условиях // Вестник НГИЭИ. 2021. № 10 (125). С. 7–16.
2. *Барагунов А. Б.* Совершенствование технологии и технических средств производства коровьего молока в условиях горных пастбищ / автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук // Донской государственный аграрный университет. Зерноград, 2022.
3. *Апажеев А. К., Шекияхчиев Ю. А., Хажметов Л. М., Егужев А. М., Фиатиев А. Г., Барагунов А. Б.* Повышение эксплуатационной надежности сельскохозяйственных машин // Техника и оборудование для села. 2023. № 4 (310). С. 12–16.

4. *Краснов И. Н., Краснова А. Ю., Мирошникова В. В.* Организация молокопроемных пунктов при иолочно-товарной ферме // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12. № 1 (60). С. 90–99.
5. *Краснов И. Н., Краснова А. Ю., Мирошникова В. В.* Основные проблемы машинного доения // Вестник аграрной науки Дона. 2023. Т. 16. № 3 (63). С. 58–70.
6. *Усова Е. В., Бутенко А. Ф., Иванов П. А., Краснова А. Ю.* К вопросам ухода за передачами роликовых цепей // АгроЭкоИнфо. 2020, № 4. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2020/4/st_415.pdf.
7. *Краснов И. Н., Краснова А. Ю., Мирошникова В. В., Глобин А. Н.* Основные закономерности пастеризации молока с помощью гидродинамического нагревателя // Вестник аграрной науки Дона. 2020. № 3 (51). С. 19–26.
8. *Трухачев В. И., Краснов И. Н., Капустин И. В., Будков В. И., Краснова А. Ю., Капустина Е. И.* Молокоприемные и молокоперерабатывающие пункты // Ставрополь, 2013.
9. *Высочкина Л. И., Данилов М. В., Капустин И. В., Грицай Д. И.* Технология механизированных работ в сельском хозяйстве // Учебник. Санкт-Петербург, 2020.
10. *Трухачев В. И., Атанов И. В., Капустин И. В., Грицай Д. И.* Цифровые технологии, автоматизированные системы и роботы в животноводстве // Санкт-Петербург, 2021.

Поступила 12.08.2024; одобрена после рецензирования 26.08.2024; принята к публикации 16.09.2024.

Об авторах:

Барагунов Альберт Баширович, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры энергообеспечения предприятий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» (360030, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, проспект Ленина, д. 1в), <https://orcid.org/0000-0003-0874-0241>, baragun_albert@mail.ru

Егожев Артур Мухамедович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технической механики и физики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» (360030, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, проспект Ленина, д. 1в), <https://orcid.org/0000-0002-4220-9107>, artyr-egozhev@yandex.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. *Baragunov A. B.* Alternative technology of dairy farming in the mountains. Bulletin of NGIEI. 2021. No. 10 (125). Pp. 7-16.
2. *Baragunov A. B.* Improving the technology and technical means of producing cow's milk in mountain pastures / abstract of a dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Don State Agrarian University. Zernograd, 2022.

3. *Apazhev A. K., Shekihachev Yu. A., Khazhmetov L. M., Egozhev A. M., Fiapshev A. G., Baragunov A. B.* Improving the operational reliability of agricultural machinery. Machinery and equipment for the village. 2023. No. 4 (310). Pp. 12-16.
4. *Krasnov I. N., Miroshnikova A. Yu.* Organization of milk collection points at a dairy farm. Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. 2019. Vol. 12. No. 1 (60). Pp. 90-99.
5. *Krasnov I. N., Miroshnikova A. Yu.* Main problems of machine milking. Bulletin of agrarian science of the Don. 2023. Vol. 16. No. 3 (63). Pp. 58-70.
6. *Usova E. V., Butenko A. F., Ivanov P. A., Krasnova A. Yu.* On the issues of maintenance of roller chain transmissions. AgroEcoInfo. 2020, No. 4. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/4/st_415.pdf.
7. *Krasnov I. N., Krasnova A. Yu., Miroshnikova V. V., Globin A. N.* Basic patterns of milk pasteurization using a hydrodynamic heater. Bulletin of agrarian science of the Don. 2020. No. 3 (51). Pp. 19–26.
8. *Trukhachev V. I., Krasnov I. N., Kapustin I. V., Budkov V. I., Krasnova A. Yu., Kapustina E. I.* Milk receiving and milk processing points. Stavropol, 2013.
9. *Vysochkina L. I., Danilov M. V., Kapustin I. V., Gritsai D. I.* Technology of mechanized work in agriculture. Textbook / St. Petersburg, 2020.
10. *Trukhachev V. I., Atanov I. V., Kapustin I. V., Gritsai D. I.* Digital technologies, automated systems and robots in animal husbandry. St. Petersburg, 2021.

Submitted 12.08.2024; approved after reviewing 26.08.2024; accepted for publication 16.09.2024.

About the authors:

Albert Bashirovich Baragunov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Energy Supply of Enterprises, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov (360030, Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Avenue, 1v), <https://orcid.org/0000-0003-0874-0241>, baragun_albert@mail.ru

Artyr Muhamedovich Egozhev, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov (360030, Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Avenue, 1v), <https://orcid.org/0000-0002-4220-9107>, artyr-egozhev@yandex.ru

The authors have read and approved the final version of the manuscript.