

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ

У статті розглянуто і систематизовано основні етапи розвитку доїльного обладнання для великої рогатої худоби та наведено перші способи механізованого доїння. Особливу увагу приділено розробленим доїльним апаратам вітчизняних та закордонних винахідників, які підтверджені авторськими свідоцтвами. Представлено ряд сучасних провідних виробників, які розробляють і виготовляють роботизовані доїльні системи. Метою даного дослідження є виявлення тенденцій розвитку та особливостей будови вітчизняного і зарубіжного доїльного обладнання. Завданнями статті є те, щоб зацікавити, звернути увагу на проблеми з питань становлення та розвитку механізації доїння корів. Методологічною основою дослідження є загальні принципи об'єктивності, історизму, які передбачають об'єктивний опис і аналіз подій на основі науково-критичного використання різноманітних джерел.

Ключові слова: доїння, молоко, корова, розвиток, доїльне обладнання.

Головним завданням молочного господарства є забезпечення людства молоком і молочними продуктами. Молоко, яке отримують від тварин, вважається найлегшою їжею, оскільки для його засвоєння витрачається організмом людини невелика кількість травних соків слабкого складу. Молоко слугує повноцінним і незамінним харчуванням для немовлят, а також є необхідним для людини в будь-якому віці.

Значний внесок у розробку механізації доїння тварин внесли: В.П. Бабкін, Л.П. Карташов, В.П. Корольов, І.Н. Краснов, Д.Д. Мартюгін, У.Г. Уїтлстоун, А.І. Фененко, Ю.А. Цой та ін. [1–4; 8; 9]. Однак питання історії розвитку цієї проблеми в даній літературі не висвітлено.

Людина почала конкурувати з телятами за молоко ще за 9000 р. до н.е. Гіппократ рекомендував молоко в якості лікувального засобу і ліків за 400 р. до н.е. І з того часу, як людина одомашнила велику рогату худобу, корова стала невід'ємною частиною розвитку суспільства.

Ручне доїння в усі часи було і є важкою справою, оскільки видоїти одну корову у себе в дворі чи на пасовищі – це одне, і зовсім інше, коли потрібно видоїти ціле стадо. Результат залежить від досвіду, уміння, витривалості працівника і не кожному вдається достатньо добре опанувати прийом доїння. Також під час ручного доїння молоко, контактуючи з навколишнім середовищем, вбирає в себе наявні забруднюючі елементи у вигляді пилу, запаху, бактерій та ін., що сприяє погіршенню його мікробіологічних характеристик, однак при даному способі доїння майже не травмуються дійки вимені та захворюваність на мастит не перевищує 3–3,5% [9, с.12].

Перші спроби механізувати доїння були зроблені ще на початку XIX ст. В Англії спро-

бували діставати молоко з вим'я корів, вставляючи соломинки в канали дійок. На основі даного способу винахідник Блартон у 1836 р. виготовив пристосування зі спеціальними доїльними трубками. Ці трубки діяли за принципом катетера, і були розраховані на самовільне витікання молока із дійок. І хоч подібні пристосування відрізнялись малою ефективністю, а їх застосування супроводжувалось погіршенням гігієнічних умов отримання молока, все ж протягом понад чотирьох десятиліть робились спроби розроблення аналогічних конструкцій [7, с. 63].

Були й ті, хто відкидав саму думку машинного доїння, вважаючи його ненатуральним і по суті шкідливим для тварин. У 1892 р. містер Беккок у своїй роботі «національний молочник» писав, що «доильные аппараты приведут к ухудшению качества молока и снижению стандартов доения».

Для винаходу надійного доїльного апарата знадобилося кілька десятків спроб, на відміну від швидкого розвитку й прийняття інших інновацій молочного устаткування, такого, як очищення й виробництво молока, спроба Беккока (дослідження молока на вміст жиру) і сепаратор.

Деяко пізніше з'явився апарат «Моретон», де чотири трубочки з'єднувались в одній чашці-колекторі, з якої молоко відводилось у відро трубопроводом. Введення трубок-катетерів у порожнину дійок через сфінктер призводило до пошкодження судин, таким чином, молоко повністю не витікало з вим'я та призводило до захворювання тварини. Апарати такого типу, через зазначені причини, не набули широкого поширення [4, с. 133].

У 1837 р. було створено дисковий витискувальний доїльний апарат. В основу роботи дано-

го апарата було покладено витискування молока подібно до того, як це робить людина. Витискування здійснювалось спеціальними дисками з роликками, які обертались. У них для стиснення дійок і витискування молока періодично створювався тиск. Ці пристрої, названі «вжимали» або «лактатори» діяли за різними кінематичними схемами: дискові і ланцюгові з роликками, вальцеві, лопатні з порожніми жолобками, повітряними подушками та ін. Дані апарати приводились у дію від механічного, гідравлічного та пневматичного приводів. Вони були громіздкими і тим самим пошкоджували вим'я корів.

Величезна кількість різновидів доїльних апаратів того часу можна поділити на 2 групи: ті, що наслідували ручне доїння (пристроєм механічного тиску), і ті, які імітували ссання (вакуумні пристрої). Прихильники обох типів доїння вживали безліч спроб протягом 50 років доти, поки не був винайдений пульсатор.

Перші вакуумні доїльні апарати були виготовлені з використанням більших гутаперчевих стаканів, в 1859 р. Джон Кінгман запатентував винахід олов'яних стаканів з еластичним краєм для використання в доїльних апаратах за методом «ссання». Перший успішний досвід використання стаканів з вакуумним доїльним апаратом був зареєстрований 1860 р., одним з перших винахідників доїльного апарата вважається Л.О. Колвил. Винайдений ним апарат одержав безліч позитивних відгуків. Він замінив чохол чотирма гумовими стаканами, які надівались на кожен сосок вимені. В одній з його конструкцій промивка проводилась водою, що проходила через апарат.

Найбільш вдалою моделлю доїльного апарата з однокамерними стаканами була створена в 1889 р. шотландцем В. Марчлендом, що забезпечувала виведення молока окремо із кожної дійки вимені. Однокамерні доїльні склянки були покриті з середини гумовою оболонкою. Молоко під дією постійного розрідження відсмоктувалось у відро. Вакуумна система складалась із ручного насоса, змонтованого вздовж стійл над годівницями, трубопроводу з певною кількістю кранів (один на дві корови), гумових шлангів і доїльних апаратів. Даний апарат працював під дією вакуумметричного тиску 36,6 кПа. Але при використанні апарата Марчленда спостерігалось сильне роздратування і запалення дійок. З часом винахідник удосконалив всій витвір: застосував вакуумметричний насос з механічним приводом і навіть зробив спробу транспортувати видоєне молоко в спеціальне відділення корівника.

Перший свій екземпляр він продав за 400 доларів. У цьому ж доїльному апараті був за-

стосований вакуумний насос, що працював від парового двигуна.

Як показав аналіз джерел, у 1895 р. доктор Олександр Шілдс із Глазго (Англія) запатентував пульсатор, який за допомогою автоматичного клапана періодично впускав повітря в трубопровід. У доїльному апараті Шілдс використав однокамерні стакани-чашки з пружної гуми. Під час доїння застосовувався вакуум, що періодично змінювався у межах 115–375 мм рт. ст. Під дією різниці атмосферного і вакуумметричного тисків стінки чашки стискувались і молоко виводилось із вим'я. У фазі розрідження кожна із чотирьох еластичних чашок апарата стискувалась, відсмоктувала і витискала молоко із сосків. Коли ж пульсатор впускав повітря в систему, дія вакууму припинялась, пружні гумові чашки відновлювали свою початкову форму, у дійки із вимені надходило молоко і в них відновлювався порушений кровообіг.

Послідовність удосконалення конструкції Шілдса призвело до створення однокамерних доїльних стаканів. Конусоподібні стінки однокамерних доїльних стаканів Шілдса були виконані із твердого матеріалу, при доїнні вони не деформувались. Під дією вакууму, що періодично створювався в нижній частині стакана, кожна дійка подовжувалась, перекиваючи конусну частину стінок, попереджуючи подальше збільшення розрідження. Під час доїння дійки вим'я піддавались своєрідному масажу, а робочі періоди чергувались з періодами відпочинку. Водночас, оскільки розміри дійок у корів були різні, тому випускали доїльні стакани декількох розмірів. Це суттєво ускладнило експлуатацію, і тому машини з однокамерними стаканами не отримали широкого розповсюдження.

У 1902 р. англійські винахідники Халберт і Парк, а у 1903 р. австралійський фермер Джільє незалежно один від одного винайшли двокамерний доїльний стакан і пульсатор з особливою камерою, у якій вакуум змінювався регулярно від нуля до 380 мм рт. ст. Доїльний стакан Джільє складався із зовнішнього жорсткого металевого і внутрішнього еластичного гумового циліндрів. Еластичний ковпачок з отвором надівався на верхню частину доїльного стакана, на нижню – чашка з простором між зовнішнім і внутрішнім циліндром. Джільє також обґрунтував необхідність створення різниці тиску, під дією якого транспортується молоко в ємність. Необхідний тиск повітря створювався за допомогою спеціального отвору для впускання повітря в молоко збірну камеру колектора або в доїльний стакан для покращення режиму руху молока по молочному шлангу.

У СРСР в 1928 р. були завезені закордонні доїльні машини, і розпочалося створення вітчизняних доїльних апаратів [9, с. 13]. Так, першим вітчизняним доїльним апаратом слід вважати винахід А.Д. Кузьміна, який отримав авторське свідоцтво на винахід 31 грудня 1932 р. (№28728).

У 1934 р. у Всесоюзному інституті електрифікації сільського господарства (ВІЕСГ) інженерами В.П. Корольовим, В.С. Красновим і зоотехніком Д.Ф. Мартюгіним розроблений доїльний апарат з двокамерними доїльними стаканами, у якому тиск був нижче атмосферного до 380–400 мм рт. ст. Тут між тактами ссання і стиснення передбачений додатковий такт відпочинку. Тривалість такту ссання при цьому залишався незмінним. Такт відпочинку відбувався при впуску повітря в простір доїльного стакана [4, с. 133; 5, с. 135].

У 1960-х рр. було розроблено доїльний апарат «Стимул», доїльний стакан якого мав гофрований ковпак. Його висота під дією вакуумметричного тиску при такті всмоктування зменшувалась, а під дією атмосферного тиску збільшувалась. Жорстка прозора частина стакана у верхній частині мала циліндричну, а у нижній – конічну форму. Така конструкція забезпечувала видоювання молока із діжок різних розмірів одним комплектом доїльних стаканів.

Важливим етапом розвитку і удосконалення доїльної техніки було розроблення в 1963 р. А.І. Фененком і впровадження у виробництво доїльних апаратів ДА-Ф-50 з об'єднаним пульсатором колектором ДА-50.00.000, який забезпечував виведення молока при рівнозначних величинах вакуумметричного тиску у піддійкових і міжстінкових просторах двокамерних стаканів при тактах ссання. Таким чином усувалось радіальне розширення діжкової гуми, що в існуючих конструкціях апаратів призводить до наповзання стаканів на діжки і погіршення режиму виведення молока.

В існуючих конструкціях двотактних апаратів цей недолік усунуто шляхом створення нової конструкції гільзи. Це нове досягнення в світовій практиці. Застосування цієї конструкції усуває дестабілізуючий фактор у режимі роботи доїльного апарата [1, с. 13].

Процес удосконалення доїльних апаратів продовжувався, згодом були створені апарати ДА-3М, «Волга», «Доярка», АДУ-1/2, АДУ-1/3, ДА-50, ДА-Ф-70, ДАЧ-1 та інші [9]. Двотактні доїльні апарати АДУ-1, ДА-Ф-50 використовують для стад з молочною продуктивністю 4,5–5,5 тис. кг молока. Такі доїльні апарати мають більшу продуктивність, забезпечують середню інтенсивність видоювання молока від 2,9 кг/хв до 4,0 кг/хв.

В останні роки спостерігається тенденція повної автоматизації практично всього спектра устаткування для виконання технологічних процесів на молочно-товарних фермах. Розробка та апробація таких технологій розпочалася в кінці минулого століття і базується на застосуванні доїльних роботів на молочних фермах.

На даний час у світі є понад 10 фірм, які розробляють і виготовляють роботизовані доїльні системи. Найбільш відомі такі фірми: «Лелі», «Меко», «Гасконь Мелот», «Галасі», «Пролін Б.В.», «АМС Ліберті» (Нідерланди), «Дювелсдорф», «Вестфалія» (Німеччина), «Фулвуд» (Великобританія) та ін. Практично всі моделі роботів розраховані на 150–170 доїнь за добу. Тобто, при 2–3-х разовому доїнні один робот у змозі обслужити 50–70 корів за добу. Застосування робота ефективно, коли загальне виробництво молока цих корів складає 400–500 тис. літрів на рік [10, с. 29–31].

Отже, досвід минулого свідчить, що створення та впровадження у виробництво більш технологічного доїльного обладнання, яке розроблялось винахідниками, мало за мету підвищення продуктивності молочної галузі виробництва, забезпечення більш комфортних для тварин умов утримання, поліпшення фізіологічного стану тварин.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Адамчук В.В. Етапы развития механизированного производства молока и говядины в Украине / В.В. Адамчук, А.И. Фененко // Молочное дело. – 2014. – № 2. – С. 13–16.
2. Бабкин В.П. Механизация доения коров и первичная обработка молока / В.П. Бабкин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 271 с.
3. Карташов Л.П. Машинное доение коров / Л.П. Карташов. – М.: Колос, 1982. – 301 с.
4. Королев В.Ф. Эволюция технических средств доения коров / В.Ф. Королев // Научные труды ВИЭСХ. – 1980. – Т.51. – С. 133–139.
5. Краснов И.Н. Доильные аппараты / И.Н. Краснов. – Ростов н/Д: Ростовский университет, 1974. – 226 с.
6. Мартюгин Д.Д. Книга мастера машинного доения / Мартюгин Д.Д., Мильников Н.В., Изилов Ю.С. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 200 с.
7. Уиттлстоун У.Г. Принципы машинного доения. Перевод с англ. / У.Г. Уиттлстоун. – М.: Колос, 1964. – 167 с.

8. Фененко А.І. Розробка ритмічного технологічного процесу доїння / А.І. Фененко // Вісник с.-г. науки. – 1961. – № 3. – С. 1–5.
9. Цой Ю.А. Процессы и оборудование доильно-молочных отделений животноводческих ферм / Ю.А. Цой. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. – 424 с.
10. Фененко А.І. Рациональное использование доильного оборудования / А.І. Фененко // Механизация и электрификация соц. сел. хоз-ва. – 1978. – № 5. – С. 29–31.

© **Станислав Герук**
(Киев),

© **Елена Сукманюк**
(Житомир)

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В статье рассмотрено и систематизировано основные этапы развития доильного оборудования для большого рогатого скота и приведены первые способы механизированного доения. Особое внимание уделено разработанным доильным аппаратам отечественных и зарубежных изобретателей, которые подтверждены авторскими свидетельствами. Представлен ряд современных ведущих производителей, которые разрабатывают и изготавливают роботизированные доильные системы. Целью данного исследования есть выявления тенденций развития и особенностей строения отечественного и зарубежного доильного оборудования. Задачами статьи является то, чтобы заинтересовать, обратить внимание на проблемы по вопросам становления и развития механизации доения коров. Методологической основой исследования являются общие принципы объективности, историзма, которые предусматривают объективное описание и анализ событий на основе научно-критического использования разнообразных источников.

Ключевые слова: доение, молоко, корова, развитие, доильное оборудование.

© **Stanislav Geruk**
(Kyiv)

© **Olena Sukmaniuk**
(Zhytomyr)

MILKING MACHINES HISTORY

The article considers and systematizes the main steps in development of the cattle milking equipment, describing the initial ways and means of machine milking and focusing on the equipment devised by both domestic and foreign inventors and protected by patents. A number of present-day leading producers specializing in development and manufacturing of robotized milking systems have been herewith presented.

The livestock production has always been essential for the country food security. Therefore, in Ukraine the problem of main livestock products, including milk, has always been relevant. The social significance of milk and dairy products sets the duty of the state to provide them physical and economic accessibility.

Dairy cattle breeding is currently one of the main and most difficult branches of livestock. Without the further intensification it's very difficult to satisfy the food needs of the population. So, the main task of any Ukrainian dairy region is to increase animal productivity and get high-quality dairy products.

This study purpose is identifying domestic and foreign milking equipment trends and structural features. The objectives of the article is to motivate, to pay attention to the problems of mechanization milking cows formation and development. Methodological basis of the study are the general principles of objectivity, historicism, which provide an objective description and analysis of events on the scientific and critical use of various sources basis. While doing the work the problem-chronological and comparative historical methods were used. This paper reviewed and systematized main stages of milking equipment for cattle and described the first mechanized milking methods. Special attention was paid to developed by domestic and foreign inventors milking machines that are verified by copyright certificates. Past experience shows that the creation and implementation of more technological milking equipment, which was developed by inventors, was intended to increase productivity of dairy industries, providing a more comfortable animal welfare, improving the animals' physiological state in carrying out process.

In recent years, we can watch the complete automation tendency of virtually the entire equipment spectrum to perform technological processes on dairy farms. The development and testing of such technologies started at the end of the last century and is based on the milking robots use on dairy farms.

When used in the dairy production automated and further development of robotic individual milking animals processes (and in physically heavy for a man) achieved significant relief and improve the conditions of workers, making milking machine operator profession more attractive to young professionals.

Key world: milking, milk, cow, development, milking equipment.

До редакції надійшла 11.06.2015.