

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.301-310>



УДК 631.171:631.22

Развитие механизации молочного скотоводства в России и Советском Союзе в первой половине XX века

© 2024. В. Ф. Вторый , С. В. Вторый

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель работы – анализ состояния и тенденции развития технико-технологического обеспечения молочного скотоводства России и Советского Союза в первой половине XX века. В начале XX века сельское хозяйство России на две трети состояло из мелких крестьянских хозяйств с использованием ручного труда и не требовало дорогих машин. Процесс укрупнения хозяйств шел очень медленно, но были созданы предпосылки для перехода к механизированному производству продукции животноводства. Первая мировая война, начавшаяся в 1914 году, а затем революция и Гражданская война остановили на годы техническое развитие сельскохозяйственного производства России. Во второй половине 20-х годов XX века уже перед Советским Союзом встала проблема роста производства сельхозпродукции, что можно было обеспечить организацией высокомеханизированных сельскохозяйственных предприятий. Всесоюзное объединение сельскохозяйственного строительства «Союзсельстрой» к 1931 году подготовило типовые проекты молочных ферм крупного рогатого скота на 100 и 200 голов, в которых была предусмотрена механизация основных процессов по содержанию и обслуживанию коров. Созданием машин для животноводства в 1930-1940 годах занимались ученые и инженеры Всесоюзного института механизации (ВИМ) и его филиалов. В этот период был разработан и поставлен на производство целый ряд машин, облегчающих труд животноводов. Началось составление нормативов для проектирования коровников. К 1939 году в ВИМ была создана и прошла проверку в колхозах система машин. Появилась потребность в специальных организациях для оказания помощи колхозам при монтаже и вводе в эксплуатацию животноводческого оборудования. Одновременно началась подготовка инженерных кадров в Ленинграде, Москве и других городах Советского Союза. Постановлением Совета Народных Комиссаров СССР от 8 июля 1939 года был установлен план поставки на 1940 год ряда машин и агрегатов для животноводства. Таким образом, к 1941 году были созданы необходимые условия для комплексной механизации основных трудоемких процессов в животноводстве Советского Союза. Вопросы сельскохозяйственной экологии в этот период на государственном уровне не рассматривались. При отсутствии широкого производства минеральных удобрений, весь навоз, получаемый от животных, вносился под сельскохозяйственные культуры, являясь ценным органическим удобрением, не представляющим угрозы окружающей среде.

Ключевые слова: сельское хозяйство, корова, ферма, скотный двор, комплексная механизация, машина, оборудование

Благодарности: работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (работа FGUN-2022-0010).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Вторый В. Ф., Вторый С. В. Развитие механизации молочного скотоводства в России и Советском Союзе в первой половине XX века. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(2):301–310.

DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.301-310>

Поступила: 15.03.2024

Принята к публикации: 12.04.2024

Опубликована онлайн: 24.04.2024

Development of mechanization of dairy cattle rearing in Russia and the Soviet Union in the first half of the twentieth century

© 2024. Valery F. Vtoryi , Sergei V. Vtoryi

Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production – branch of Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Saint Petersburg, Russian Federation

The study aimed to look into how dairy cattle rearing in Russia and the USSR got technical and technological support in the first half of the twentieth century. At the start of the 20th century, two-thirds of Russian agriculture were small peasant farms. They used manual labor and did not need the costly machines. The consolidation of farms was very slow. Yet it laid the foundation for a shift to mechanized livestock production. The First World War, which began in 1914, followed by the Revolu-

tion and the Civil War halted for years the technical development of Russia's agricultural production. In late 20s, the Soviet Union already faced the challenge of producing more agricultural goods. This increase could be possible by starting highly mechanized agricultural enterprises. By 1931, "Soyuzselstroy", an All-Union Agricultural Construction Association, had prepared standard designs of dairy cattle farms for 100 and 200 heads. They provided for mechanization of main processes of cow housing and care. In 1930-1940, scientists and engineers of the All-Union Institute of Mechanization (VIM) and its branches undertook the creation of cattle farming machinery. This period saw the development and manufacture of a number of machines that made livestock farmers labor easier. The work on setting standards for designing the cow barns started. By 1939, VIM had designed a system of machines and test edit in collective farms. The need for specialized organizations to help collective farms to install and put into operation the livestock equipment became evident. At the same time, training of agricultural engineers started in Leningrad, Moscow and other USSR cities. A Decree by the Council of People's Commissars of the Soviet Union dated July 8, 1939, set a delivery plan of machines and units for livestock farming in 1940. Thus, by 1941 the conditions were created for integrated mechanization of main labor-intensive processes in national animal husbandry. Those days agricultural ecology was not in the focus. With no widespread production of mineral fertilizers in place, application of all manure to soil posed no environmental risk.

Keywords: agriculture, cow, dairy farm, barnyard, integrated mechanization, machine, equipment

Acknowledgements: the research was carried out within the state assignment of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM (research FGUN-2022-0010).

The authors thank the reviewers for their contribution to the expert evaluation of this work.

Conflict of interest: the authors declared no conflict of interest.

For citation: Vtoryi V. F., Vtoryi S. V. Development of mechanization of dairy cattle rearing in Russia and the Soviet Union in the first half of the twentieth century. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(2):301–310. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.2.301-310>

Received: 15.03.2024

Accepted for publication: 12.04.2024

Published online: 24.04.2024

В конце XIX века Российская империя была аграрной державой, где сельское население составляло более половины всего населения страны. Сельскохозяйственное производство и особенно производство молока было малоэффективно из-за малой продуктивности животных, низкой производительности труда, связанной с отсутствием средств механизации основных технологических процессов.

В Российской Империи в 1900 году насчитывалось 180 млн голов скота, в т. ч. 27 % – крупный рогатый скот (КРС). Так, в 50 губерниях Европейской России было 31 млн 659 тыс. голов. У крестьян взрослый скот составлял 61 %, молодняк – 39 %, у крупных землевладельцев – 70 и 30 % соответственно. Следует отметить, что КРС был важным источником навоза, необходимым для повышения плодородия бедных почв, особенно в Нечерноземной полосе России [1].

В лучших стадах средняя удойность великорусской коровы при живой массе около 400 кг достигала 150–200 ведер (1800–2400 л) на голову в год и жирности молока 3,7 %. Высокопродуктивный скот имелся в хозяйствах на территориях, расположенных по течению Северной Двины, Вычегды, Костромы, Волги, Оки, Клязьмы. Высоким спросом пользовался Холмогорский скот, выведенный путем скрещивания местного скота с голландским еще во времена Петра I.

Сложившаяся к началу XX века структура мелкотоварного крестьянского животноводческого хозяйства, базировавшегося на 1-2 коровах, не требовала наличия высокопроизводительных, дорогих машин, что сдерживало развитие механизации молочного животноводства. В то же время процесс индустриализации России продолжал развиваться. Состав выпускаемых машин и орудий для сельского хозяйства становился более разнообразным с хорошим качеством и невысокой ценой. Важным моментом было то, что снижалась доля зарубежных материалов и расширялся ассортимент металлов и изделий отечественного производства. Известный инженер-механик того времени Д. Д. Арцыбашев отмечал, что русское машиностроение пользуется почти исключительно отечественными материалами [2].

С развитием зоотехнических знаний в начале XX века к крестьянам приходит осознание необходимости подготовки кормов перед скармливанием скоту. Однако зоотехники того периода рекомендуют обдуманно подходить к различным приемам подготовки кормов, так как можно нанести вред животным [3]. Для облегчения трудоемкого процесса приготовления кормов появилась потребность в производстве доступного оборудования для улучшения качества кормов путем термообработки, измельчения соломы, корнеплодов, зерновых продуктов. В первую очередь, были востребованы запарники кормов емкостью от 3 до 25 пудов

картофеля, соломорезки, корнерезки, зерноплющилки и зернодробилки с ручным приводом. Оборудование поставлялось, в основном, с заводов Англии, Германии, Австрии, но было и российское, изготовленное в Харькове и Риге.

В 1819 году появился первый доильный аппарат, а в 1895 году компания Thistle разработала высокопроизводительный доильный аппарат с пульсатором (рис. 1), принцип работы которого используется и в настоящее время¹. Большой объем производства молока в крестьянских хозяйствах требовал замены ручного доения машинным. Однако в начале XX века в России процесс перехода с ручного доения на машинное только начинался. Установки для доения коров проходили стадию разработки и



Рис. 1. Доильный аппарат (1895)² /
Fig. 1. Milking unit (1895)²

Одновременно растет спрос на оборудование для длительного хранения молока и молочных продуктов: холодильники с циркулирующей холодной водой для охлаждения цельного молока, сливок и снятого молока после сепарирования производительностью от 6 до 60 ведер (70–720 л) в час; подогреватели; пастеризаторы для нагрева молока до 85 °С. В российских мастерских было организовано производство весов для взвешивания молока,

совершенствования, практически отсутствовали у крестьянства. В то же время у населения появился запрос на расширение ассортимента молочных продуктов, который повлек за собой разработку и широкое внедрение оборудования для переработки молока. Наибольший спрос получили сепараторы, которые оснащались преимущественно ручным приводом, но были и работающие от конного или парового привода. Наиболее совершенными и востребованными были сепараторы системы Де-Лаваль (рис. 2) – ручные, с производительностью 3,5–24,0 ведра (40–290 л) в час. Сепараторы поставлялись исключительно из-за границы, главным образом из Швеции и Дании, от 4000 до 5000 штук в год.



Рис. 2. Сепаратор De Laval³ /
Fig. 2. De Laval separator³

молокомеров, приборов для пропаривания и мытья молочной посуды.

Наличие в г. Санкт-Петербурге Императорского Сельскохозяйственного Музея (образован в 1861 г. и работал до 1941 г.) с отделом «Сельскохозяйственные орудия и машины» и подотделом «Машины и приборы молочного хозяйства» (рис. 3) позволяло знакомить крестьянство с достижениями мирового и российского сельхозмашиностроения, одновременно обучая селян пользованию ими [4].

¹Milking Machine. Haude Life. Inventions that change the world. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://haudelife.wordpress.com/2016/12/16/milking-machine/> (дата обращения: 05.01.2024).

²Там же

³Там же.

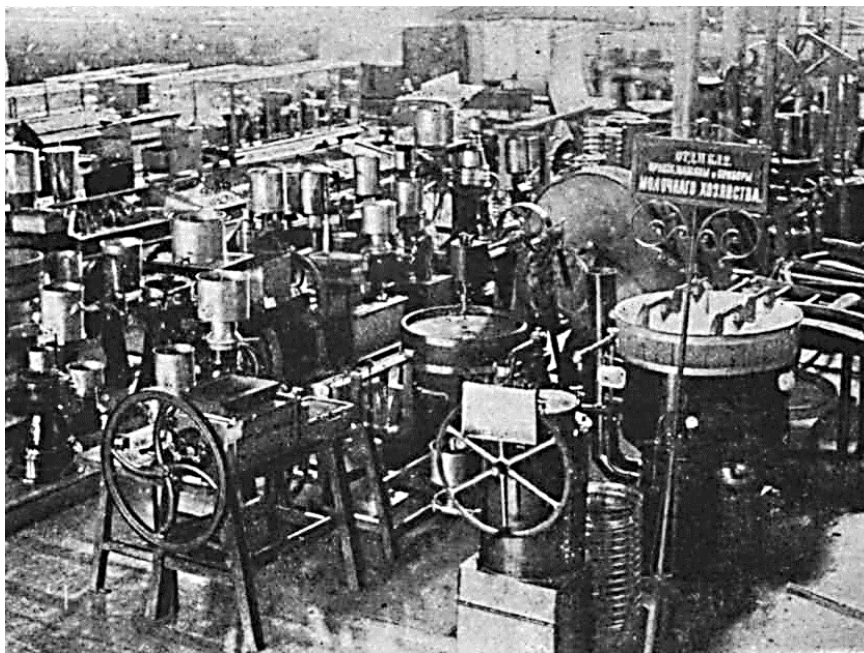


Рис. 3. Отдел приборов молочного хозяйства Императорского Сельскохозяйственного Музея [4] /
Fig. 3. Department of devices for milk production in the Imperial Agricultural Museum [4]

К началу XX века были в основном созданы предпосылки для перехода к механизированному производству продукции животноводства, но не существовало социально-экономических условий. Мелкие крестьянские хозяйства, составлявшие около 2/3, не имели возможности для покупки техники и оборудования. Процесс укрупнения шел очень медленно с разорением мелких крестьянских хозяйств и присоединением освободившихся земель к более крупным землепользователям.

Цель исследования – анализ состояния и тенденции развития технико-технологического обеспечения молочного скотоводства России и Советского Союза в первой половине XX века.

Научная новизна – на основе анализа исторической и научно-технической информации рассмотрены тенденции становления и развития технико-технологического обеспечения молочного скотоводства России в первой половине XX века.

Материал и методы. Для оценки состояния производства животноводческой продукции, обеспечения техникой и механизированными технологиями на фермах КРС колхозов, совхозов использованы методы монографического исследования, статистического и экономического анализа материалов государственной статистики и научных публикаций с обобщением и систематизацией собранной информации.

Результаты и их обсуждение. В истории развития Российской государственности первой

половины XX века можно выделить два основных этапа. Первый этап – Российская Империя, существовавшая до 1917 года. Второй этап с 1917 года – создание Союза Советских Социалистических Республик (СССР), Великая Отечественная война и послевоенное восстановление народного хозяйства.

В первые годы XX века обозначилась необходимость научного подхода к разработке и производству машин и оборудования для сельского хозяйства. Создание в 1907 году Бюро по сельскохозяйственной механике – научно-исследовательской организации, которая занималась вопросами теоретической и прикладной механики, разработкой новых научных принципов в сельскохозяйственном машиностроении, явилось основой для разработки и создания в России технических средств механизации сельскохозяйственного производства, в т. ч. для молочного животноводства [5]. Бюро просуществовало до 1917 года, которое к 1925 году было преобразовано в отдел машиноведения Государственного института опытной агрономии (ГИОА). В процессе реорганизаций на базе отдела ГИОА и других институтов в 1930 году в Ленинграде был создан Всесоюзный институт механизации (ВИМ). В институте сформировали ряд отделов, в т. ч. механизации работ на фермах. Затем ВИМ был переведен в Москву, а в Ленинграде создали Ленинградское отделение ВИМ (в настоящее время – Институт агроинженерных и экологических

проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ в Санкт-Петербурге).

В 1913 году в сельском хозяйстве России было занято свыше 75 % населения, насчитывалось 20 млн крестьянских хозяйств (дворов), из которых 30 % не имели рабочего скота, 34 % – пахотного инвентаря, 15 % – посевов. Бедняцкие хозяйства составляли 65 % общего количества, середняцкие – 20 %, кулацкие – 15 %. Товарную продукцию производили в основном середняцкие и кулацкие хозяйства. Практически большинство крестьянских хозяйств могли прокормить только себя [6].

Разразившаяся в 1914 году Первая мировая война, а затем Октябрьская революция 1917 года и Гражданская война, последовавшая за этим разруха отбросили Россию в техническом развитии сельскохозяйственного производства назад на многие годы. 30 декабря 1922 года был образован Союз Советских Социалистических Республик (СССР).

Необходимо отметить, что в критических условиях Гражданской войны ученые продолжали работать. Так, в 1918 году при молочной ферме Петроградского Агрономического Института в Детском (Царском) Селе специально созданной экспертной комиссией проведены испытания сепараторов, закупленных за границей. Первое место заняла группа сепараторов «Альфа-Нобель». Результаты испытаний послужили основанием для выбора конструкций сепараторов для намечающегося открытия в России заводов по их производству [7]. Уже в 1923 г. на базе машиностроительного завода в г. Пермь был организован завод «Уралсепаратор», в дальнейшем «Машзавод им. Ф. Э. Дзержинского», где начали выпускать сепараторы «Звезда» производительностью 60 и 100 л в час.

Во второй половине 20-х годов XX века был взят курс на индустриализацию СССР, что привлекло в города из деревни наиболее активную часть сельского населения. В то же время малые крестьянские хозяйства не обеспечивали необходимый объем производства продовольствия. Это требовало срочных изменений и, в первую очередь, за счет роста производительности труда, внедрения машинных технологий, что эффективно на крупных сельскохозяйственных предприятиях. Руководством страны было принято решение о коллективизации крестьянства [8].

На 1-ом Всесоюзном съезде Союза рабочих животноводческих совхозов СССР, состоявшемся 5–8 мая 1931 года, было заявлено, что при развертывании социалистического животноводства наряду с организационно-техническими задачами встает проблема механизации. В 1930–1931 гг. в опытном совхозе им. Фрунзе (близ Иваново-Вознесенска, ныне Иваново) была создана первая ферма КРС с комплексной механизацией производственных процессов.

Основным условием механизации процессов в животноводстве являлось обеспечение электроэнергией, основой которого стала реализация плана электрификации России – ГОЭЛРО. К 1940 году в животноводстве и птицеводстве России расходовалось 60,5 млн кВт·ч, или 13,5 % электроэнергии, потребляемой в сельском хозяйстве [9].

В 1930 году скотные дворы на 25–50 голов уже не удовлетворяли развивающееся животноводство. Всесоюзное объединение сельскохозяйственного строительства «Союзсельстрой» на 1931 год разработало типовые проекты ферм КРС на 100 и 200 голов, которые были одобрены Всесоюзным комитетом по стандартизации [10].

В проекте на 100 голов скот располагается по двухрядной системе, на 200 голов – в два или четыре ряда. Одноэтажное здание для скота на 200 голов со стойлами в 4 ряда длиной 62 м и шириной 17,5 м, внутренней высотой 2,65 м имеет 2 стойловых помещения с коридором шириной 4,28 м, каждое из которых оборудовано четырьмя рядами стойл, разделенных пятью продольными проходами. В каждом ряду 25 стойл при длине 1,50–1,65 м и ширине 1,10–1,20 м. Стойла оборудованы автопривязью Калмыкова. Кормушки высотой 60 см и шириной 50 см имеют округлую форму и изготавливаются из цемента. В торцевой стене расположены ворота и двери. Коровник оборудован подвесными однорельсовыми дорогами и электрокарами. Имеется молочная, куда доставляется молоко в бидонах или по трубам. Молоко после фильтрации пастеризуется (или стерилизуется) и охлаждается. Рекомендуются использовать автоматические поилки. Ввиду того, что в СССР не было массового производства доильных установок, то использовались чаще всего доильные системы зарубежных фирм «Альфа Лаваль», «Миеле» и других. В проектах предусматриваются как

На рубеже 20–30-х годов XX века аналогичные проекты предлагались и другими разработчиками. В работе [11] рекомендуется механизировать усадьбу, схема которой представлена на рисунке 4, план-разрез коровника – рисунке 5. Усадьба имеет два скотных двора на 200 голов каждый, кормовые помещения, силосы, маслодельню, навозохранилища, трубы пневматического транспорта, узкоколейку, монорельс. Рельсовые пути обеспечивают полное механизированное обслуживание всех помещений и навозохранилищ. Механизация на скотных дворах сосредоточивается на транспортировке всех видов грузов и доения. Для поения крупного рогатого скота использовались автоматические поилки. Необходимые привязи животных, устройства стойл, кормушек, денников, вентиляции, ворот, дверей и калиток, в т. ч. и запасные части машин и оборудования должны отпускаться со складов Всесоюзного акционерного общества по снабжению сельского хозяйства средствами производства «Сельхозснабжение».

Типовое проектирование ферм требовало разработки строительных норм и правил. Разработаны нормативы для генеральных планов, выбора материалов для построек с учетом коэффициентов теплопередачи материалов и выделения тепла животными. По правилам предписывалось, что объем помещений для содержания коров должен составлять 18–20 м³ на животное, с температурой в стойлах 7–10 °С,

воздухообмен не менее одного раза в час. Содержание коров 2-рядное при поголовье до 100 голов, от 100 до 200 голов – 4-рядное. Размеры стойла – 1,5x1,1 ÷ 1,6x1,2 м соответственно [12].

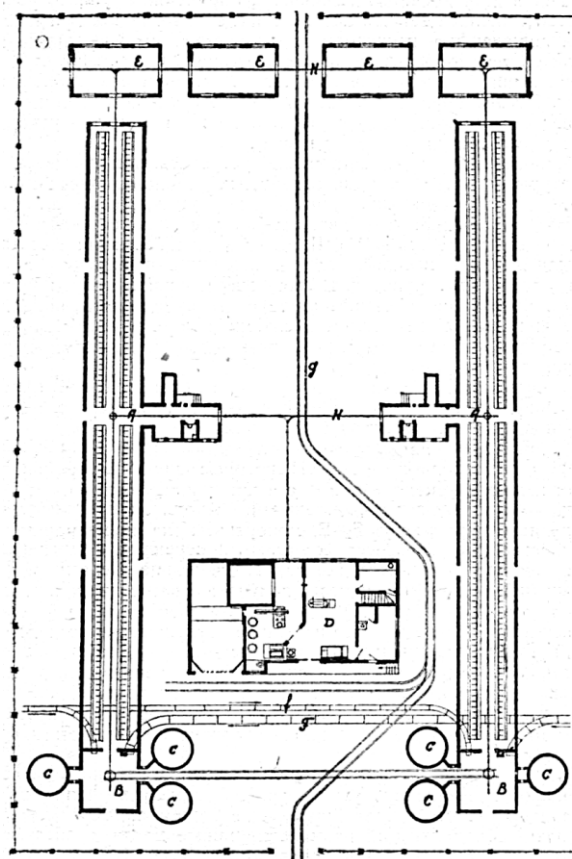


Рис. 4. Схема усадьбы [11] /
Fig. 4. Layout of the estate [11]

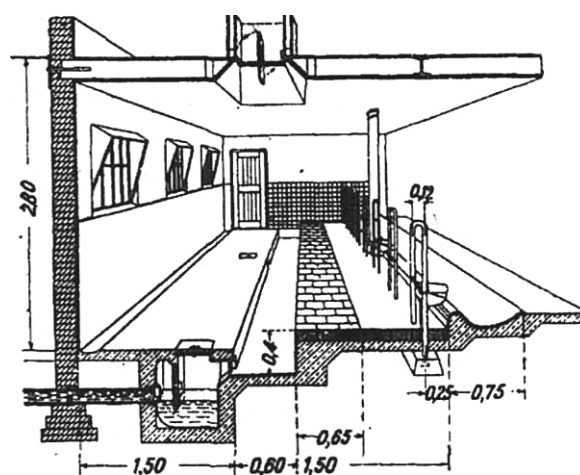


Рис. 5. План-разрез коровника [11] /
Fig. 5. Sectional plan of a cow barn [11]

Необходимость перехода на новое машинно-технологическое обеспечение животноводства была закреплена в Постановлении СНК СССР от 8 июля 1939 г., где указывалось, что к 1939 году в СССР количество колхозных животноводческих ферм составит более 400 тыс., поголовье крупного рогатого скота на фермах увеличится с 1933 по 1938 год на 79 % и составит 12,9 млн гол. При этом значительная часть колхозов не имела животноводческих помещений или имела меньше 10 коров на ферме. Постановлением определено, что колхозная ферма КРС при земельной площади от 200 га должна иметь минимум поголовья – не менее 10 коров, 3000 га и более – от 80 до 100 коров. Указано на необходимость усиления работы по механизации трудоемких процессов в животноводстве. Утвержден план поставки колхозам и совхозам промышленностью России в 1940 году следующего оборудования: соло-

морезок 15000 шт., корнерезок 10000 шт., зернодробилок 2000 шт., кормозапарников 8000 шт., доильных машин 600 шт. и другого оборудования и материалов⁴.

Разработкой машин для животноводства в период 1930–1940 годов занимались Всесоюзный институт механизации сельского хозяйства (ВИМ) с филиалами, Всероссийский институт электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ), который в 1937 году объединили с ВИМ. В этот период был разработан и поставлен на производство целый ряд машин и механизмов, облегчающих труд животноводов. Группа инженеров под общим руководством Н. М. Ароновича провела исследования и разработала первую отечественную трехтактную доильную машину ДА-3 (рис. 6). До начала Великой Отечественной войны на Сумском заводе было выпущено около 1000 доильных установок на 100 коров каждая [13].

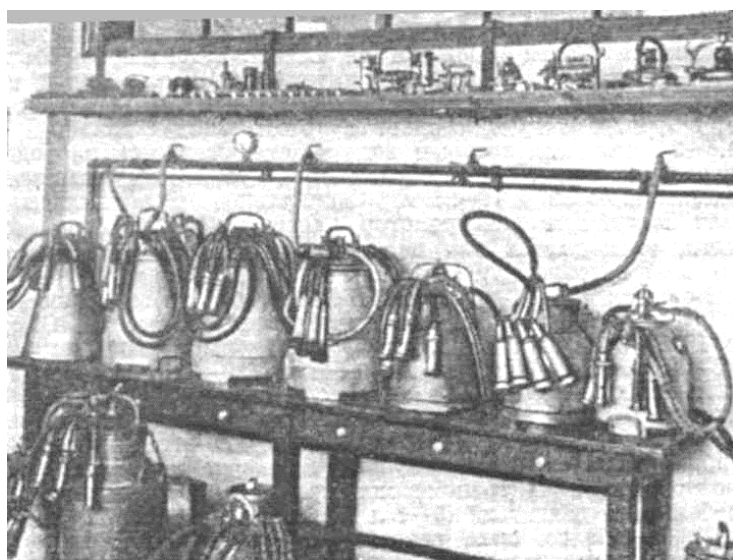


Рис. 6. Стенд для испытания доильных машин, первая справа – трехтактная доильная машина ВИМ [13]

Fig. 6. Milking machine test bench, first on the right is a three-stroke milking machine designed by VIM [13]

Уровень механизации молочных ферм оставался низким, что вызвало необходимость разработки системы машин для механизации трудоемких процессов в животноводстве. К 1939 году в ВИМ такая система машин в основном была создана и прошла проверку в колхозах [14]. Она была утверждена Секцией животноводства и механизации ВАСХНИЛ, а производство машин распределено Государ-

ственным плановым комитетом Совета Министров СССР (Госпланом) по отдельным заводам.

Опыт передовых колхозов и совхозов показал, что при всех существующих недостатках, эффективность механизации основных трудоемких процессов высока. Так, по словам старшего зоотехника колхоза им. Ленина, введение автопоения увеличило ежедневный удой от каждой коровы на 1-2 л, облегчило труд доярок и снизило заболеваемость скота [15].

⁴Совет Народных Комиссаров, Центральный Комитет ВКП(б) Постановление от 8 июля 1939 года «О мероприятиях по развитию общественного животноводства в колхозах». [Электронный ресурс].

URL: <https://docs.historyrussia.org/ru/nodes/402767-postanovlenie-soveta-narodnyh-komissarov-soyuza-ssr-i-tsentralnogo-komiteta-vkp-b-o-meropriyatiyah-po-razvitiyu-obschestvennogo-zhivotnovodstva-v-kolhozah-8-iyulya-1939-g> (дата обращения: 14.02.2024).

Внедрение комплексной механизации технологических процессов поставило задачу подготовки инженерных кадров для сельскохозяйственного производства, в т. ч. для животноводства. С учетом разнообразия природно-климатических условий СССР стали открываться институты механизации и электрификации сельского хозяйства. Первые ВУЗы агроинженерного профиля были созданы в 1930 г. в Ленинграде (Ленинградский институт механизации сельского хозяйства) и Москве (Московский институт механизации сельского хозяйства), а затем в течение нескольких лет были открыты Азово-Черноморский, Челябинский, Воронежский институты механизации сельского хозяйства. На территории Украинской ССР созданы институты механизации сельского хозяйства в Харькове и Мелитополе, в Средней Азии – Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Всего было организовано 9 агроинженерных ВУЗов. Одновременно открывались факультеты механизации при сельскохозяйственных институтах [16].

Примерами реализации комплексной механизации в скотных дворах 30-х годов XX века могут служить совхоз «Гигант» Московского областного союза потребительских обществ (МОСПО) № 1, который находился в 16 км от Можайска, и коровник совхоза «Средняя рогатка» в Ленинградской области [10]. Скотные дворы механизированы, установлены автопоилки с водопроводом. Коровы привязаны автоматическими хомутами, дойка коров производится доильными аппаратами «Альфа Лаваль». Пол, жижекостки, навозные проходы моются водой из шлангов. На скотных дворах – электрическое освещение, вентиляция. Приготовление кормов осуществляется на кормообрабатывающих машинах (корнережки, жмыхо-дробилки, соломерезки и пр.), которые приводятся в движение от центральной электрической станции. В молочной молоко пастеризуется, охлаждается и вывозится на молочный завод.

В молочном скотоводстве основным источником экологической опасности являются продукты жизнедеятельности животных, а именно фекалии и моча в смеси с подстилкой, представляющие собой навоз. Опасность для окружающей среды от навоза возрастает с увеличением концентрации поголовья коров, что определяется размером фермы. К 1939 году XX века в колхозах средний размер фермы

крупного рогатого скота составлял около 33 голов и накапливаемый относительно небольшой объем навоза не представлял экологической угрозы для окружающей среды. Технология утилизации этого объема навоза заключалась в том, что в стойловый период он накапливался на специальной площадке рядом с фермой и в весенний период его вывозили и вносили на поля ручным способом или с использованием навозоразбрасывателя Очерского завода [17]. При небольшом объеме производства минеральных удобрений, массовое производство которых было организовано только в 1940 году [18], навоз являлся основным удобрением, особенно для бедных почв Нечерноземной зоны СССР. Поэтому его практически полностью использовали в растениеводстве при минимальном ущербе окружающей среде и производстве экологически безопасных продуктов питания. В связи с невысоким уровнем развития животноводства и низкой концентрацией скота на сельскохозяйственных угодьях, специальных технологий для переработки и утилизации навоза еще не применяли.

Сразу после окончания Великой Отечественной войны в 1946 г. было организовано Министерство сельскохозяйственного машиностроения, имевшее в своем составе Главное управление машин для животноводства (ГУМЖ). Под руководством этого управления с непосредственным участием ВИМ и ВИСХОМ заводом «Гомсельмаш» был начат выпуск машин для механизации трудоемких процессов в животноводстве – это силосорезка РКС-12,0, кормозапарник ЗК-0,5 и молотковые дробилки ДММ-0,3 и ДМК-0,1, измельчитель кормов ИК-3, доильный агрегат ДА-3, автопоилка ПА-2, охладители молока ХП-100 и ХП-200, водонапорная башня Рожновского и некоторые другие [13]. Активизации работ по механизации ферм способствовало принятие в 1949 г. трехлетнего плана развития общественного животноводства.

Заключение. На начало XX века сельскохозяйственное производство России было на 2/3 представлено мелкими крестьянскими хозяйствами с ручным трудом и не требовало сложных машин. Развитие промышленности создало предпосылки для отечественного производства машин и оборудования для механизации животноводства. Смена политического строя и образование в 1922 году СССР, индустриализация и коллективизация поставили задачу значительного увеличения производства продовольствия, что было возможно

только путем механизации процессов в растениеводстве и животноводстве. Мелкотоварное животноводство не удовлетворяло создавшимся условиям, что требовало организации крупных, механизированных ферм. Разрабатываются типовые проекты ферм КРС на 100 и 200 голов с механизацией основных технологических процессов, нормативы для проектирования коровников и система машин для механизации трудоемких процессов в животноводстве. Учеными и инженерами ВИМ разработан и поставлен на производство целый ряд машин и механизмов, облегчающих труд животноводов, в т. ч. первая в СССР трехтактная доильная машина ДА-3. Созданы специальные

организации для оказания помощи колхозам при монтаже и вводе в эксплуатацию животноводческого оборудования, открылись ВТУЗы агроинженерного профиля в Ленинграде, Москве, других городах и республиках СССР. Рядом постановлений Правительства СССР был определен план производства и поставки машин для животноводства. Таким образом, к 1941 году в СССР создаются необходимые условия для комплексной механизации основных трудоемких процессов в животноводстве. После окончания Великой Отечественной войны к 1950 году в стране восстанавливается производство машин и принят трехлетний план развития общественного животноводства.

Список литературы

1. Паращук С. Скотоводство в России. Полная энциклопедия русского сельского хозяйства и соприкасающихся с ним наук. Общ. ред. А. Ф. Рудзкий. Издание А. Ф. Девриена. СПб.: Типография Императорской Академии наук, 1903. Т. VIII. С. 1106–1135.
2. Арцыбашев Д. Д. Сельскохозяйственное машиностроение в России. Полная энциклопедия русского сельского хозяйства и соприкасающихся с ним наук. Общ. ред. А. Ф. Рудзкий. Издание А. Ф. Девриена. СПб.: Типография Императорской Академии наук, 1903. Т. VIII. С. 960–981.
3. Арцыбашев Д. Д. Сельскохозяйственные машины и орудия: пособие при выборе за сельскохозяйственными машинами и орудиями. Библиотека хозяина №25. СПб., 1902. Вып. 2. 650 с.
4. Строганов В. И. Отдел машин Императорского Сельскохозяйственного Музея. М. – СПб.: Типография М. П. Фроловой, 1909. С. 239–313.
5. Эрк Ф. Н. Из истории становления сельскохозяйственной механики России. СПб.: СЗНИИМЭСХ, 2004. 100 с.
6. Флорентьев Е. А. Сельское хозяйство. Вологодская областная универсальная научная библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/106/986.htm> (дата обращения: 27.02.2024).
7. Барановский А. А. Об испытании сепараторов при Петроградском агрономическом институте в Детском (Царском) Селе в октябре 1918 г. Известия Отдела машиноведения Сельскохозяйственного учебного комитета. Петроград: Фототехническая Лаборатория О.З.У. 1918;X(3-4):222–228.
8. Второй В. Ф. Механизация сельскохозяйственного производства в период коллективизации Ленинградской области (1928-1936 годы). АгроЭкоИнженерия. 2020;3:122–136. DOI: <https://doi.org/10.24411/0131-5226-2020-10261> EDN: LCGKQY
9. Агроинженерная наука России: становление, современное состояние, стратегия развития. Под ред. Краснощекова Н. В., Лачуги Ю. Ф., Попова В. Д. М.: Росинформагротех, 2007. 622 с.
10. Шкурин А. Н. Устройство и механизация скотных дворов. М.-Л.: Сельколхозгиз, 1932. 222 с.
11. Арцыбашев Д. Д. Механизация усадебного хозяйства в совхозах и колхозах. М.-Л.: Сельколхозгиз, 1931. 157 с.
12. Страхов П. Сельскохозяйственные постройки. Техническая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1933. Т. 20. С. 478–496.
13. Цой Ю. А. Становление и развитие исследований по механизации и автоматизации животноводства в России. Вестник ВИЭСХ. 2008;(1(3)):39–49.
14. Краснов В. С. Ликвидировать отставание в механизации животноводства. Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1940;(3):34–36.
15. Горновесов Г. В. Опыт механизации трудоемких процессов на животноводческих фермах. Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1940;(10):5–8.
16. Лобачевский Я. П., Ценч Ю. С. Становление системы агроинженерного образования в СССР в 1920-1930-е гг. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: История России. 2020;19(3):684–698. DOI: <https://doi.org/10.22363/2312-8674-2020-19-3-684-698> EDN: LAJUOK
17. Скорлыкин А. И. Навозоразбрасыватель Очерского завода. М.-Л.: Сельколхозгиз, 1932. 24 с.
18. Левкевич Р. Е., Сенотрусова С. В., Христианов К. Н. Ретроспективный анализ производства минеральных удобрений в советский период. Инновации и инвестиции. 2023;(4):397–401.

References

1. Parashchuk S. Cattle breeding in Russia. The complete Encyclopedia of Russian agriculture and related sciences. *Obshch. red. A. F. Rudzkiy. Izdanie A. F. Devriena*. Saint-Petersburg: *Tipografiya Imperatorskoy Akademii nauk*, 1903. Vol. VIII. pp. 1106–1135.
2. Artsybashev D. D. Agricultural engineering in Russia. The complete Encyclopedia of Russian agriculture and related sciences. *Obshch. red. A. F. Rudzkiy. Izdanie A. F. Devriena*. Saint-Petersburg: *Tipografiya Imperatorskoy Akademii nauk*, 1903. Vol. VIII. pp. 960–981.
3. Artsybashev D. D. Agricultural machinery and implements: a guide for choosing agricultural machinery and implements. *Biblioteka khozyaina* No.25. Saint-Petersburg, 1902. Iss. 2. 650 p.
4. Stroganov V. I. Machinery Department of the Imperial Agricultural Museum. Moscow – Saint-Petersburg: *Tipografiya M. P. Frolovoy*, 1909. pp. 239–313.
5. Erk F. N. From the history of the formation of agricultural mechanics in Russia. Saint-Petersburg: *SZNIIMESKh*, 2004. 100 p.
6. Florentev E. A. Agricultural industry. Vologda Regional Universal Scientific Library.
URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/106/986.htm> (accessed: 27.02.2024).
7. Baranovskiy A. A. On the testing of separators at the Petrograd Agronomic Institute in Detsky (Tsarskoye) Selo in October 1918. *Izvestiya Otdela mashinovedeniya Sel'skokhozyaystvennogo uchenogo komiteta*. Petrograd: *Fototekhnicheskaya Laboratoriya O.Z.U.* 1918;X(3-4):222–228.
8. Vtoryy V. F. Mechanisation of agricultural production during collectivisation in the Leningrad region in 1928-1936. *Agro-EkoInzheneriya* = Agricultural Engineering (Moscow). 2020;3:122–136. (In Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.24411/0131-5226-2020-10261>
9. Agroengineering science of Russia: formation, current state, development strategy. *Pod red. Krasnoshchekova N. V., Lachugi Yu. F., Popova V. D.* Moscow: *Rosinformagrotekh*, 2007. 622 p.
10. Shkurin A. N. Construction and mechanization of cattle yards. Moscow-Leningrad: *Sel'kolkhozgiz*, 1932. 222 p.
11. Artsybashev D. D. Mechanization of farmsteads in state farms and collective farms. Moscow-Leningrad: *Sel'kolkhozgiz*, 1931. 157 p.
12. Strakhov P. Agricultural buildings. Technical Encyclopedia. Moscow: *Sovetskaya entsiklopediya*, 1933. Vol. 20. pp. 478–496.
13. Tsoy Yu. A. Formation and development of research on mechanization and automation of animal husbandry in Russia. *Vestnik VIESKh*. 2008;(1(3)):39–49. (In Russ.).
14. Krasnov V. S. Eliminate the backlog in livestock mechanization. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sotsialisticheskogo sel'skogo kho-zyaystva*. 1940;(3):34–36. (In Russ.).
15. Gornovesov G. V. Experience in mechanization of labor-intensive processes on livestock farms. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sotsialisti-cheskogo sel'skogo khozyaystva*. 1940;(10):5–8. (In Russ.).
16. Lobachevskiy Ya. P., Tsench Yu. S. The establishment of a system of agricultural engineering education in the USSR in the 1920s and 1930s. *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Istoriya Rossii* = RUDN Journal of Russian History. 2020;19(3):684–698. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.22363/2312-8674-2020-19-3-684-698>
17. Skorlykin A. I. The manure spreader of the Ochersk plant. Moscow – Leningrad: *Sel'kolkhozgiz*, 1932. 24 p.
18. Levkevich R. E., Senotrusova S. V., Khristianov K. N. Retrospective analysis of mineral fertilizers production in the soviet period. *Innovatsii i investitsii*. 2023;(4):397–401. (In Russ.).

Сведения об авторах

✉ **Вторый Валерий Федорович**, доктор техн. наук, главный научный сотрудник, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Филътровское ш., д. 3, п. Тярлево, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 196634, e-mail: nii@sznii.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0026-6979>, e-mail: vtoryj@yandex.ru

Вторый Сергей Валерьевич, кандидат техн. наук, старший научный сотрудник, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Филътровское ш., д. 3, п. Тярлево, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 196634, e-mail: nii@sznii.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7169-1625>

Information about the authors

✉ **Valery F. Vtoryi**, DSc in Engineering, chief researcher, the Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) – branch of Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 3, Filtrovskoye Shosse, p.o. Tiarlevo, Saint Petersburg, Russian Federation, 196634, e-mail: nii@sznii.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0026-6979>, e-mail: vtoryj@yandex.ru

Sergei V. Vtoryi, PhD in Engineering, senior researcher, the Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) – branch of Federal Scientific Agroengineering Center VIM, 3, Filtrovskoye Shosse, p.o. Tiarlevo, Saint Petersburg, Russian Federation, 196634, e-mail: nii@sznii.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7169-1625>

✉ – Для контактов / Corresponding author