

pleks: problemy i perspektivy razvitiya: mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy Godu ekologii v Rossii (Blagoveshchensk, 5 aprelya 2017 g.). V 2 ch. Ch.1. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dalnevostochnogo GAU, 2017. – S. 274-276.

9. Degtyarev D.A. Osnovy metodologii sistemy podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» // Sovremennyye tekhnologii proizvodstva i pererabotki selskokhozyaystvennoy produktsii: sb. nauch. tr DalGAU. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2017. – S. 61-66.

10. Degtyarev D.A. Osobennosti primeneniya IT-tekhnologiy v sfere agropromyshlennogo kompleksa na primere elektronnoy resursa «Sistema podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» // Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: tezisy dokladov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2019. – S. 15-17.

11. Degtyarev D.A. Osobennosti realizatsii sistemy podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» v XHTML-kode / E.A. Pavlenko // Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: sb. nauch. tr. DalGAU. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2018. – Ch. 1. – S. 129-133.

12. Degtyarev D.A. Sistema podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» kak faktor sopushtvuyushchiy razvitiyu selskokhozyaystvennogo proizvodstva // Setevoye izdanie «Nauchnaya i issledovatel'skaya rabota» (Svidetel'stvo o registratsii sredstva massovoy informatsii ot 07.03.2013 EI № 77-53120). Data publikatsii 01.06.2018. Rezhim dostupa k state: <http://manyfactors.ru/>; razdel: Elektronnyye versii zhurnala; Razdel: Selskoye khozyaystvo.

13. <http://sistm.tech/>. (Data obrashcheniya 11.05.2020).

14. <http://manyfactors.ru/>. (Data obrashcheniya 11.05.2020).



УДК 637.11

**В.В. Садов, Н.И. Капустин**  
**V.V. Sadov, N.I. Kapustin**

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМ ДОЕНИЯ КОРОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

### THE DEVELOPMENT TRENDS AND PROSPECTS OF COW MILKING SYSTEMS IN THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** доение коров, доильная установка, круговой коровник, себестоимость продукции, беспривязное содержание, привязное содержание.

Животноводческая отрасль является одной из основных в сельском хозяйстве. В этом случае получение животноводческой продукции должно способствовать модернизации производства и снижению затрат труда на единицу продукции. С развитием семейных ферм и крестьянско-фермерских хозяйств остро встал вопрос

механизации животноводства при небольшом поголовье дойного стада. Попытки создать оборудование для малых ферм на 50-100 коров делались в последние десятилетия. Один из острых вопросов это доение коров. Существующие технологии содержания коров - на привязи и без привязи соподчинены как объемно-планировочные решения зданий, так и набор технологического оборудования. Одним из проверенных конструкций таких коровников является круговой конструкции Алтайского НИПТИЖ. Он имеет следующие пре-

имущества: снижение капитальных затрат на строительство, минимальное сопротивление ветру в зимний период и меньшее выхолаживание помещения, отсутствие застойных зон при воздухообмене и удобство содержания животных на беспривязи. Несмотря на значительный перевес ферм с привязным содержанием необходимо идти по пути беспривязного содержания. Эту тенденцию необходимо распространять и на фермы до 100 коров, что позволит значительно снизить затраты на оборудование, дать большую мобильность для животных, и повлияет на повышение физического состояния потомства. Использование доильного зала значительно снизит длину молокопровода и уменьшит перемещение молока в турбулентном режиме. Это повлечет за собой производство продукции высокого качества. Современные доильные аппараты с системой датчиков позволят снизить заболеваемость маститом за счет ранней диагностики и получать точные данные по продуктивности животных.

**Keywords:** *milking cows, milking installation, round dairy barn, production costs, loose housing, tie-up housing.*

The livestock industry is one of the main farming industries. The obtaining of livestock products should help to modernize production and reduce labor costs per unit of

production. With the development of family farms and peasant farm operations, the question of mechanization of livestock farming with small dairy herds arose. The attempts to develop equipment for small farms of 50 to 100 cows were made in recent decades. Cow milking is one of the acute issues. The existing technologies of cow management - loose and tie-up housing are subordinated to both the volumetric planning solutions of buildings and a set of technological equipment. One of the proven designs of such barns is the round barn design developed by the Altai Research and Design Technological Institute of Livestock Breeding. It has the following advantages: lower capital construction costs, minimal wind resistance in winter and less cooling of the room, no stagnant zones during air exchange and the convenience of keeping animals loose. Despite the significant prevalence of tie-up farms, it is necessary to follow the path of loose housing. This trend should be extended to farms with up to 100 cows; this will significantly reduce equipment costs, provide greater mobility for the animals and will affect the physical condition of the offspring. The use of the milking parlor will significantly reduce the length of the milk line and reduce the flow of milk in turbulent conditions. This will result in high quality products. Modern milking machines with sensor system will reduce the incidence of mastitis due to early diagnosis and receive accurate data on animal productivity.

**Садов Виктор Викторович**, д.т.н., зав. каф. механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-272. E-mail: sadov.80@mail.ru.

**Капустин Николай Игнатьевич**, к.т.н., пенсионер, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: sadov.80@mail.ru.

**Sadov Viktor Viktorovich**, Dr. Tech. Sci., Head, Chair of Agricultural Production and Processing Mechanization, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-272. E-mail: sadov.80@mail.ru.

**Kapustin Nikolai Ignatyevich**, Cand. Tech. Sci., retiree, Altai State Agricultural University. E-mail: sadov.80@mail.ru.

## Введение

Алтайский край является одним из ведущих сельскохозяйственных регионов России по производству молока. В период перехода к рыночной экономике было ликвидировано множество ферм и комплексов крупного рогатого скота, специализированных на промышленное производство молока. Однако появились мелкие фермерские хозяйства, и увеличилась численность поголовья на частном подворье. Общая численность коров и производство молока уменьшились. Так, на 01.01.2019 в Алтайском крае насчитывалось 712,2 тыс. гол. из них 291,2 тыс. коров [1]. Если в имеющихся крупных животноводческих фермах на 400-1200 коров с типовыми зданиями от 200 до 800 коров и системой механизации собственники, используя зарубежные технические решения или отечественные разработки, увеличили производительность труда и надой на одно животное, то

для малых ферм эта проблема сохранилась. Причиной этому явилось отсутствие каких-либо практически проверенных наработок в этом направлении в отечественной науке. Хотя попытки создать оборудование для малых ферм на 50-100 коров делались [2, 3]. Одним из путей решения этой проблемы, видимо, является изменение подхода к выбору оборудования для ферм с поголовьем до 100 коров – это не частный сектор с примитивной механизацией и не крупное промышленное производство со специализацией.

**Целью** работы является снижение себестоимости продукции крупного рогатого скота на фермах с поголовьем до 100 коров.

## Объекты и методы исследований

Технический прогресс не стоит на месте. В 70-х и 80-х годах XX в., когда шла массовая механизация животноводческих ферм, руководи-

тели и специалисты предприятий внедряли различные технологии, заведомо не до конца осознавая, какой будет результат. Отдельные технические решения после внедрения в производство доказывали свою неработоспособность или не в полной мере отвечали требованиям животноводства того времени.

Существуют две технологии содержания коров: на привязи и без привязи. Каждая из этих технологий подчинена как объемно-планировочному решению зданий, так и набору технологического оборудования. Применение автоматических устройств фиксации животных позволило создать промежуточную технологию.

Из общей технологии процессов следует деление любых технологий на линейную (последовательная, параллельная), роторную и конвейерную. Из применяемых доильных установок к линейным можно отнести «АДМ-8» и «УДС-3» с их модификациями. Установки «Тандем» и «Елочка» с параллельным и последовательным заполнением доильных станков, соответственно, предназначены для беспривязного содержания коров и доения в стационарном специализированном доильном зале. Качество обслуживания коров с использованием специализированных доильных залов повышается, производительность труда увеличивается в 4-5 раз. Это все понимали, и делались многочисленные попытки применения этих установок. Основной причиной неудач, по нашему мнению, явилась главенствующая роль и амбициозность головных НИИ и конструкторских бюро в области разработки доильных установок. Сами конструкции установок и до сих пор не вызывают нареканий, но что было сделано с силовыми механизмами для одевания и снятия доильного аппарата. Великолепная конструкция автомата контроля доения (производитель г. Оренбург), но с негодным силовым механизмом по аналогии с пулеметной турелью (в виде руля) сделали всю установку неработоспособной.

### Результаты исследования

Установки были закуплены практически всеми крупными животноводческими комплексами, где-то были внедрены, а в основном лежали на складах. В Алтайском крае внедрялись в Первомайском районе (с. Косиха), Топчихинском (с. Ульяновское), Змеиногорском районе (с. Борановка) и других. Характерным примером «неудач» можно считать внедрение в колхозе «Рос-

сия» Змеиногорского района. Председатель колхоза И.Я. Шумаков, энергичный и «въедливый» руководитель, внедрив установку «тандем», не мог понять, почему так противятся доярки. Обратившись к специалистам Алтайского НИПТИЖ, которые на одном рабочем месте из подручных материалов (в мастерской хозяйства изготовили другой силовой механизм по аналогии с зарубежным без нарушения авторских прав) привели в порядок рабочее место доярки. После сравнительной демонстрации двух рабочих мест было очевидно, что силовой механизм ввода доильного аппарата, поставляемый в комплекте с установкой несовершенен (при ударе коровы ногой «руль» бил в грудь доярке, при усилении удара ноги коровы до 600 кг). Отсюда мастит у коровы, травмы у доярки. Специалисты хозяйства были реабилитированы, сотрудники АНИПТИЖ поощрены, а установка демонтирована. В настоящее время эта проблема ликвидирована с использованием зарубежного оборудования, хотя ничего не мешало (кроме ведомственных амбиций) решить ее лет тридцать назад с использованием даже Алтайских разработок. Необходимо было сделать только пневмоцилиндр с поршнем.

В животноводстве многие техпроцессы взаимосвязаны между собой. Невозможно добиться успеха, решив один вопрос и оставив без внимания другие. В зависимости от технологии содержания необходима четкая проработка системы доения с объемно-планировочными решениями зданий.

Учебное хозяйство АГАУ (теперь АО Учхоз «Пригородное») является много лет лидером по надюю молока на одну корову. Нет суперсовременного оборудования по доению – обычная установка «АДМ-8», системы кормления, навозоудаления и поения не претерпели принципиальных изменений в течение десятков лет.

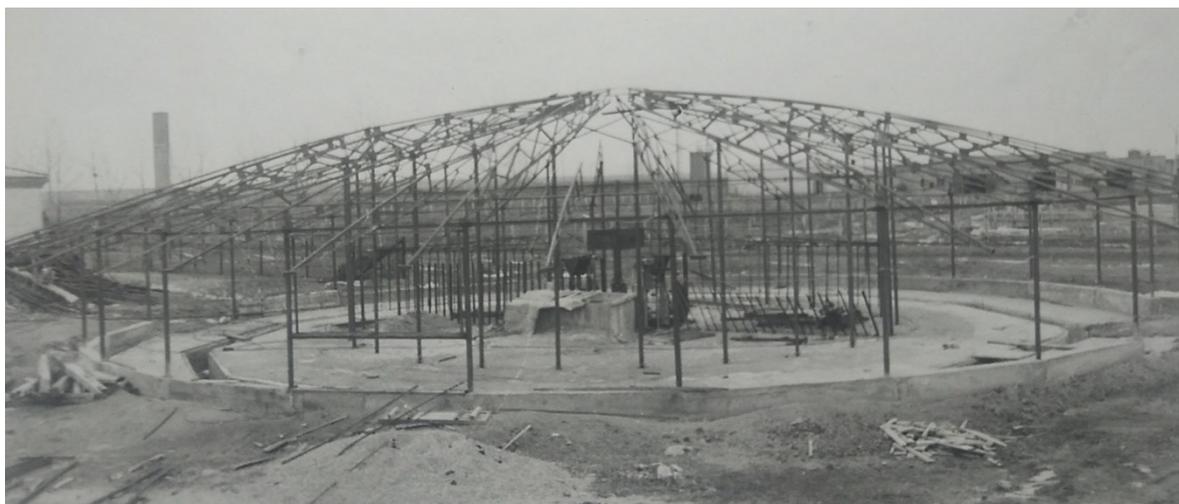
Но только за последние 10 лет проводились работы с утеплением потолка и дважды реконструирована система естественной вентиляции и освещения, т. е. система обеспечения микроклимата. Как гласит пословица «Сибиряк не тот, кто мороза не боится, а тот, кто тепло одевается». Широкогабаритное помещение (ширина 36 м) с чердаком, утепленным потолком, забором приточного воздуха в зимний период из межкрышного пространства, а в переходный и летний периоды вентиляция происходит через вен-

тиляционно – световой фонарь – все логично и разумно.

Примером жесткой взаимосвязи систем жизнеобеспечения является роторная система дое-ния, внедренная в 90-х годах прошлого столетия в Сакском районе Крымской области на ферме на 500 коров при птицефабрике (два сблокированных здания по аналогии с типовым проектом 801 – 70/70). Размеры коровника 21 x 84 м, четырехрядный, с автоматической фиксацией и расфиксацией коров у кормушек в стойлах. Делителей в стойлах нет, стойла укороченные, транспортеры навозоудаления ТС-160, поилка автоматические.

На основе имеющегося мирового опыта у сотрудников АНИПТИЖА в области механизации ферм и двух десятков собственных изобретений был построен круговой коровник (рис.) [4-8]. Кроме того, заготовлены корма и приобретены животные.

Преимущество данной конструкции: снижение капитальных затрат на строительство, минимальное сопротивление ветру в зимний период и меньшее выхолаживание помещения, отсутствие застойных зон при воздухообмене и удобство содержания животных на беспривязи. Помещение разделено на 2 половины при помощи столбов, для предотвращения перехода животных между ними. В качестве делителя (выдоенных и недоенных) использовали вращающуюся раму, обеспечивающую подгон животных к доильной установке. В качестве ее использовали по 2 станка «УДС-3» в центре коровника на каждой половине. Кормушки располагались по периметру всего коровника. Навоз собирался в подрешетном кольцевом канале, откуда удалялся транспортером (рис. а). Все было сделано так, чтобы при минимальных затратах получить продукцию высокого качества.



а



б

**Рис. Каркас кругового коровника на 100 коров при строительстве (а) и готовый коровник (б) конструкции АНИПТИЖ**

Единственный в своем роде круговой коровник собрал отработанные технологии и инженерные решения и готов был показать на деле свою высокую эффективность. Однако ситуация в стране не позволила это сделать.

Аналогичный круговой коровник успешно функционирует в Норвегии. Руководитель фермы отмечает преимущества конструкции: при нахождении в центре можно видеть всех животных одновременно, конструкция на 15% дешевле прямоугольной и более рационально используется внутренняя территория, есть возможность разделить территорию на секторы и удобство перемещения животных.

В Европе фермы до 100 гол. относят к семейным. При небольшом обслуживающем персонале, как правило, используют высокотехнологическое оборудование. В частности для доения используют роботов.

В России перспективы применения доильных роботов весьма туманны, особенно на фермах до 100 коров. Это связано с их значительной стоимостью. На 50 гол. необходим 1 робот (стоимость около 20 млн руб. (в ценах 2020 г.). При невысокой стоимости оплаты труда в России и низкой моржинальности продукции будут иметь распространение установки с высокой физической нагрузкой.

В большей мере в дальнейшем будут распространены традиционные линейные доильные установки для привязного содержания или перевозные доильные аппараты. При беспривязном содержании будут иметь распространение установки с параллельным и последовательным заполнением доильных станков («УДС-3», «Параллель» и др.).

Даже при использовании данных доильных установок можно добиться снижения затрат труда. Для этого нужно использовать системы транспортировки доильных аппаратов, применение «умных» аппаратов, т.е. с автосъемом и различными датчиками для предупреждения заболеваемости мастита у животных и др.

Использование доильных установок типа «Карусель», конечно, будет востребовано, но только на фермах с поголовьем от 600 коров и выше.

### Выводы

Несмотря на значительный перевес как в Алтайском крае, так и в России ферм с привязным содержанием необходимо идти по пути беспри-

вязного содержания. Эту тенденцию необходимо распространять и на фермы до 100 коров.

1. Это позволит значительно снизить затраты на оборудование, дать большую мобильность для животных, что повлияет на повышение физического состояния потомства.

2. Использование доильного зала значительно снизит длину молокопровода и уменьшит перемещение молока в турбулентном режиме, что повлечет за собой производство продукции высокого качества.

3. Современные доильные аппараты с системой датчиков позволят снизить заболеваемость маститом за счет ранней диагностики и получать точные данные по продуктивности животных.

### Библиографический список

1. Министерства сельского хозяйства Алтайского края. Официальный сайт. – URL: <http://www.altagro22.ru/>. – Текст: электронный.

2. Мельников, С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С. В. Мельников. – Ленинград: Колос, 1978. – 560 с. – Текст: непосредственный.

3. Славин, Р. М. Электрическая новь фермы / Р. М. Славин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 253 с. – Текст: непосредственный.

4. Авторское свидетельство SU № 1464981 А1. Система кормления животных / Н. И. Капустин, Ш. А. Мкртчян, Н. С. Маликова, М. З. Исламгиров. Заявитель и патентообладатель АНИПТИЖ. – Заявка № 4235609/30-15 от 27.04.1987; опублик. 15.03.1989, Бюл. № 10. – Текст: непосредственный.

5. Авторское свидетельство SU № 1607749 А1. Система стабилизации вакуума доильной установки / Н. И. Капустин, Н. Н. Голубцов, Н. С. Маликова, А. Н. Богатырев. Заявитель и патентообладатель АНИПТИЖ. – Заявка № 4616892/30-15 от 07.12.1988; опублик. 23.11.1990, Бюл. № 43. – Текст: непосредственный.

6. Авторское свидетельство SU № 1419638 А1. Устройство для выдачи корма / Н. И. Капустин, Ш. А. Мкртчян, Н. С. Маликова. Заявитель и патентообладатель АНИПТИЖ. – Заявка № 4225765/30-15 от 07.04.1987; опублик. 30.08.1988, Бюл. № 32. – Текст: непосредственный.

7. Авторское свидетельство SU № 1439363 А1. Устройство для регулирования расхода воз-

духа / Н. И. Капустин. Заявитель и патентообладатель АНИПТИЖ. – Заявка № 4187075/29-06 от 30.01.1987; опубли. 21.11.1988, Бюл. № 43. – Текст: непосредственный.

8. Авторское свидетельство SU № 1613067 А1. Устройство для регулирования расхода воздуха / Н. И. Капустин, Н. Н. Голубцов, Н. С. Маликова, А. Н. Богатырев. Заявитель и патентообладатель АНИПТИЖ. – Заявка № 4335892/30-15 от 03.06.1988; опубли. 15.12.1990, Бюл. № 46. – Текст: непосредственный.

### References

1. Ministerstvo selskogo khozyaystva Altayskogo kraya. Ofitsialnyy sayt. Rezhim dostupa <http://www.altagro22.ru/>.

2. Melnikov, S.V. Mekhanizatsiya i avtomatizatsiya zhivotnovodcheskikh ferm / S.V. Melnikov. – Leningrad: Kolos, 1978. – 560 s.

3. Slavin R.M. Elektricheskaya nov fermy / R. M. Slavin. – 2-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Agropromizdat, 1990. – 253 s.

4. Avtorskoe svidetelstvo SU No. 1464981 А1, Sistema kormleniya zhivotnykh / N.I. Kapustin, Sh.A. Mkrchan, N.S. Malikova, M.Z. Islamgirov.

Zayavitel i patentoobladatel ANIPTIZh. – Zayavka No. 4235609/30-15, ot 27.04.1987. Opubl. 15.03.1989. Byul. No. 10.

5. Avtorskoe svidetelstvo SU No. 1607749 А1, Sistema stabilizatsii vakuuma doilnoy ustanovki / N.I. Kapustin, N.N. Golubtsov, N.S. Malikova, A.N. Bogatyrev. Zayavitel i patentoobladatel ANIPTIZh. – Zayavka No. 4616892/30-15, ot 07.12.1988. Opubl. 23.11.1990. Byul. No. 43.

6. Avtorskoe svidetelstvo SU No. 1419638 А1, Ustroystvo dlya vydachi korma / N.I. Kapustin, Sh.A. Mkrchan, N.S. Malikova. Zayavitel i patentoobladatel ANIPTIZh. – Zayavka No. 4225765/30-15, ot 07.04.1987. Opubl. 30.08.1988 Byul. No. 32.

7. Avtorskoe svidetelstvo SU No. 1439363 А1, Ustroystvo dlya regulirovaniya raskhoda vozdukha / N.I. Kapustin. Zayavitel i patentoobladatel ANIPTIZh. – Zayavka No. 4187075/29-06, ot 30.01.1987. Opubl. 21.11.1988 Byul. No. 43.

8. Avtorskoe svidetelstvo SU No. 1613067 А1, Ustroystvo dlya regulirovaniya raskhoda vozdukha / N.I. Kapustin, N.N. Golubtsov, N.S. Malikova, A.N. Bogatyrev. Zayavitel i patentoobladatel ANIPTIZh. – Zayavka No. 4335892/30-15, ot 03.06.1988. Opubl. 15.12.1990 Byul. No. 46.



УДК 725.383

А.А. Васильев, А.Н. Шишарина, Н.П. Шкилев  
A.A. Vasilyev, A.N. Shisharina, N.P. Shkilev

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РУЧКОЙ СО СМЕННЫМИ НАСАДКАМИ В УСТРОЙСТВЕ ДЛЯ СУШКИ ТЕХНИКИ

### THE STUDY OF THE DRYING PROCESS BY A MULTIFUNCTIONAL HANDLE WITH INTERCHANGEABLE NOZZLES IN A DEVICE FOR EQUIPMENT DRYING

**Ключевые слова:** импортзамещение, воздушный поток, теплообмен, испарение влаги, насадка, скорость сушки, хранение техники, сушка техники, техника сельскохозяйственная, устройство для сушки.

Исследуется конструкция устройства для ускоренной сушки техники с многофункциональной ручкой и различными типами насадок (насадка с продольным соплом длиной 160 мм, насадка с торцевым соплом 16 и 30 мм), отличающаяся тем, что в корпус ручки введен ультразвуковой датчик приближения, звуковой сигнализатор, позволяющие автоматически контролировать процесс сушки. Экспериментальные опыты (сушка на расстоянии от насадки до поверхности высушиваемого металлического листа 10 и 165 мм) были произведены на основе как стандартных и обще-

принятых методов, так и теории планирования эксперимента. Анализ получаемых результатов опытов происходил с привлечением методов по статистике для обработки экспериментальных данных. В результате эксперимента получены зависимости производительности и времени сушки, а также зависимости скорости испарения влаги от конструкционных параметров многофункциональной ручки. Большая производительность в 7 м<sup>2</sup>/ч получена при использовании сменной насадки с продольным соплом 160 мм при подогревании воздуха до 40°С. Затраченное на сушку время составило всего около 5 мин. Опыты показали, что теоретические и экспериментальные расчеты имеют одинаковую зависимость, которую можно описать формулой, полученной в ходе полнофакторного эксперимента. Представленная конструкция может быть по-