

5. Kovalev V.V. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sovershenstvovaniya protsessov biogazovoy tekhnologii / V.V. Kovalev, D.V. Unguryanu, O.V. Kovaleva // Problemy regionalnoy energetiki. – 2012. – No. 1. – S. 102-114.

6. Pantskhava E.S. Biogaz – vysokorentabelnoe toplivo dlya vseh regionov Rossii / E.S. Pantskhava, M.M. Shipilov, A.P. Paukov, N.D. Kovalev // Novosti teplosnabzheniya. – 2008. – No. 1. – S. 20-23.

7. Druzyanova V.P. Energoberegayushchaya tekhnologiya pererabotki navoza krupnogo rogatogo skota: dissertatsiya ... dokt. tekhn. nauk. – Ulan-Ude, 2016. – 281 s.

8. Resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva ekologicheskikh chistykh organicheskikh udobreniy / Druzyanova V.P., Petrova S.A., Okhlopko M.K., Sergeev Yu.A. // Dyna. – 2018. – T. 93. No.4. – S. 398-403.

9. Proektirovanie tekhnicheskikh sistem proizvodstva biogaza v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie / V.I. Zemskov, I.Yu. Aleksandrov. – Sankt-Peterburg: Lan, 2017. – 312 s.

10. Dayanova G.I. Analiz effektivnosti ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya: materialy iz zasedaniya nauchno-koordinatsionnogo soveta FGBNU Yakutskiy nauchno-issledovatel'skiy institut selskogo khozyaystva. – Yakutsk, 2015.

11. Effektivnost vozobnovlyаемoy energetiki. Mify i fakty [elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vozobnovlyаемoy-energetiki-mify-i-fakty> (data obrashcheniya 25.03.2020).

12. Ekonomicheskaya otsenka biogazovykh tekhnologiy.[elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.diagram.com.ua/list/alter-energy/alter-energy037.shtml> (data obrashcheniya 25.03.2020).



УДК 631.22

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

СТОЙЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ

THE STALL EQUIPMENT FOR HOUSING YOUNG CATTLE ON COMMERCIAL BASIS

Ключевые слова: *стойловое оборудование, крупный рогатый скот, ресурсосбережение, безвыгульная технология, свободновыгульная технология.*

При выращивании крупного рогатого скота, во все времена, было высокое качество готового продукта при низкой себестоимости. Эти требования во многом закладываются с первых дней жизни молодняка. На сколько такие условия содержания будут созданы, зависят сохранность поголовья, привесы и качество продукции. Большую роль в решении данных

вопросов играли профильные организации в виде НИИ, которые разрабатывали оборудование и технологии к конкретным условиям и проверяли их в реальном производстве. Так, только Алтайский НИПТИЖ с 1976 по 1990 г. разработал более 80 вариантов проектных предложений по технологии и механизации помещений для содержания молодняка КРС возрастом от 0,5 до 16 месяцев. Наибольшую популярность в хозяйствах получили: безвыгульные технологии с возрастом телят до 2 мес. и от 2 до 6 мес. с подогреваемыми боксами и естественным вентилированием зоны кормления; свободновыгуль-

ная технология содержания для животных старше 6 месяцев со сменяемой и несменяемой подстилкой в помещении; содержание животных на сплошных полах с твердым покрытием. Для получения максимального результата каждая технология должна иметь полный комплекс технологических решений обеспеченных кормами с соответствующим оборудованием, сооружениями и качественным выполнением работником всех технологических операций. Необходимо использовать проверенные технологии по выращиванию молодняка крупного рогатого скота, причем технологии для откорма крупного рогатого скота существенно отличаются от технологий выращивания ремонтного молодняка. Для выращивания ремонтного молодняка целесообразно применение боксовой или комбибоксовой технологии содержания с подогревом пола бокса и организацией подачи воздуха в зону дыхания животного. Для откорма крупного рогатого скота целесообразна крупногрупповая технология содержания на щелевых полах.

Keywords: *stall equipment, cattle, resource saving, zero pasture technology, loose-housing technology.*

When raising cattle, at all times, the requirement was high quality of the finished product at a low cost. These requirements are largely laid down from the first days of young cattle. The survival, weight gain and product

quality depends on how properly housing conditions are created. In the past, a major role in addressing these issues was played by specialized organizations as research institutes which developed equipment and technologies for specific conditions and tested them in real production. For example, from 1976 to 1990, the Altai Research and Design Institute of Animal Husbandry developed more than 80 variants of design proposals for the technology and mechanization of farm buildings for housing young cattle at the age from 0.5 to 16 months. The most popular development were the following: zero pasture technology for calves up to 2 months old and from 2 to 6 months with heated boxes and natural ventilation of the feeding area; loose-housing technology for the animals older than 6 months with replaceable and non-replaceable litter in the barn; housing animals on solid floors. To obtain the maximum result, each technology should have a full range of technological solutions provided with forages, appropriate equipment, facilities and high-quality performance by the employee of all technological operations. It is necessary to use proven technologies for growing young cattle, and technologies for fattening cattle are significantly different from the technologies of growing replacement young cattle. To raise replacement young animals, it is advisable to use box or combined box housing technology with floor heating and air supply to the breathing zone of the animal. For fattening cattle, a large-group housing technology on slotted floors is advisable.

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.

Капустин Виктор Николаевич, к.т.н., директор ООО «Бизнес Решения», г. Барнаул. 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.

Kapustin Viktor Nikolayevich, Cand. Tech. Sci., ООО «Biznes Resheniya», Barnaul. E-mail: sadov.80@mail.ru.

Введение

В период одомашнивания животных вряд ли человек задумывался о сооружениях и оборудовании для животных. Задачами являлись предотвратить их уход и защитить от неблагоприятных погодных условий. Но все действия по ограничению перемещения животных особенно в других климатических условиях создают проблемы по обеспечению жизнедеятельности, ведущие к допол-

нительным трудовым, материальным и энергетическим затратам [1-3]. Широкое внедрение передовых зарубежных технологий и приобретение высокопродуктивных животных позволили сделать прорыв в вопросе производства молока, в основном радикально решен вопрос с доением коров. Однако остальные составляющие в содержании крупного рогатого скота (КРС) в настоящее время деградируют. Причиной

этого, с ликвидацией планового хозяйства, явилось, с одной стороны, малое внимание собственников к технологиям и оборудованию для выращивания животных как для воспроизводства стада, так и при откорме, с другой стороны – отсутствие легко доступной информации о разработках в этом направлении применительно к конкретным условиям. Поэтому нарабатанный опыт производителей и разработки ученых [4-7] и проектировщиков с ликвидацией АНИПТИЖ и ряда проектных организаций не используются, что ведет не только к повышению материальных и трудовых затрат, но и к снижению продуктивности животных, что в конечном итоге увеличивает себестоимость продукции.

Целью работы является снижение себестоимости выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Объекты и методы исследований

В основе анализа использованы работы институтов СО ВАСХНИЛ, проводимые с 1975 по 1990 гг. Причем Алтайский НИПТИЖ проводил дополнительную работу по заказу треста «Скотопром». С 1976 г. было разработано более 80 вариантов проектных предложений по технологии и механизации помещений для содержания молодняка КРС возрастом от 0,5 до 16 мес. Аналогичная работа проводилась и Сибирским НИПТИЖ (г. Новосибирск). Были разработаны и прошли производственную проверку мобильные и стационарные системы раздачи и доставки корма, удаления навоза, естественные и механические системы вентиляции, индивидуальные и групповые поилки. Необходимость этой работы для Алтайского края была обоснована значительной численностью поголовья КРС в Алтайском крае при высокой концентрации в одном помещении и на од-

ной ферме или комплексе. Так, в совхозе «Прутской» (Павловский район) содержалось 18000 голов КРС на откорме, причем комплекс на 10000 гол. являлся моноблоком. Значительное поголовье имелось в совхозе «Приалейский» (Алейский район) и совхозе «Промышленный» (Бийский район). Эти и другие хозяйства имели отличающиеся технологии и помещения, рационы кормления и технологическое оборудование. Причем некоторым технологическим и техническим решениям аналогов в России не было.

Отдельные проекты утверждались Госстроем СССР для применения только в Алтайском крае. Активная работа научно-технического совета при управлении сельского хозяйства Алтайского края позволяла проводить глубокий анализ предлагаемых разработок ставить задачи по их испытанию и рекомендовать к внедрению.

Для ферм молочного направления с полным «шлейфом» строились отдельные телятники, причем их технология в большей мере определялась численностью коров. Фермы имели 400-600, а комплексы 800-1200 коров. Под принятую технологию содержания коров «подстраивалась» и технология выращивания ремонтного стада. Бычки после определенного возраста (старше 2 месяцев) отделялись от телочек и передавались в откормочные хозяйства.

Прирост живой массы на откорме был достаточно высоким. Так, после полной отладки технологического оборудования в моноблоке на 10000 голов комплекса «Прутской» он составлял около 1000 г в сутки в течение ряда лет при отходе не более 3% (естественный отход). Причем нагрузка на одного оператора на телятах от 2 до 6 мес. достигала 400 гол. Как показали проведенные в период отладки технологии и оборудования наблюдения, прирост живой массы мог быть

и больше, но для этого необходимо было уменьшить плотность содержания и изменить рацион кормления, что в конечном итоге было бы экономически не оправдано.

Кроме того, во время социалистической экономики для показателей производственной деятельности доводился план. Тогда зачем повышать продуктивность до 1500 г в сутки. Проектный плановый показатель был доведен 970 г в сутки, его и придерживались, хотя и это достигалось только хорошей кормовой базой (был построен комбикормовый завод регионального значения в Кулундинском районе производящий комбикорм) высокой квалификацией специалистов, «заводской» организацией труда и соответствующим уровнем техники. В обычных хозяйствах прирост живой массы в зимний период зачастую не превышал 400 г в сутки.

Что наблюдается сейчас в хозяйствах? По итогам 2019 г. самым лучшим результатом по приросту живой массы явилось СПК «Фрунзенский» Завьяловского района, прирост живой массы составил также около 1000 г в сутки у одной телятницы с нагрузкой от 40 до 60 гол. Результат по приросту живой массы, несомненно, хороший, здания для содержания телят оригинальны с использованием поясов вентиляционно-световых фонарей. Специалисты ориентируются на «модные» технологии (холодный способ) содержания, но везде требуется полный комплекс технологических решений обеспеченных кормами с соответствующим оборудованием и сооружениями. Проведем анализ стойлового оборудования для молодняка КРС.

Результаты исследования

Проведенный анализ проектных предложений для стойлового оборудования по содержанию молодняка КРС на промышленной

основе позволяет констатировать следующее.

Безвыгульная технология содержания. При данной технологии содержания животные весь период выращивания не покидают помещения.

1. Безвыгульная технология содержания животных возрастом до 2 мес. в «пеленаторных» клетках.

Технология содержания больше зависит от предпочтения специалистов, а не от экономической целесообразности. В возрасте до 2 мес. практически во всех хозяйствах применяют индивидуальные «пеленаторные» клетки, предотвращающие поворот животного, причем пол клетки выполняют решетчатым, он расположен на определенном расстоянии от пола помещения, что обеспечивает чистоту и сухость пола клетки. Клетки изготавливаются секциями и устанавливаются там, где это необходимо. Обычно комплектование пеленаторными клетками помещений для телят осуществляют в родильных отделениях. Предотвращение поворота теленка в узкогабаритной клетке не позволяет ему лизать загрязненные стенки клетки, поэтому они более гигиеничны. Кроме того, для размещения таких клеток требуется меньше площади в профилактории.

Задняя часть клетки снабжена дверкой, а передняя имеет проем достаточный для прохода головы животного. Под проемом закреплено кольцо для установки емкости с жидким кормом, например, молоком или его заменителем (ЗЦМ). Использование пеленаторных клеток повышает коэффициент использования помещения и улучшает условия работы телятниц.

2. Безвыгульная технология содержания животных возрастом от 2 до 6 мес. с подо-

греваемыми боксами и естественным вентилированием зоны кормления (рис. 1).

Близко к вышерассмотренной технологии по конструктивным особенностям боксовое содержание молодняка КРС представлено на рисунке 1.

Наиболее интересный вариант, внедренный в ОПХ АНИПТИЖ «Павлозаводской» Павловского района. В этом варианте выполнена установка под полом боксов для телят до 4 мес. со стороны головы животного трубопровода подачи подогреваемого электрокалорифером воздуха, а с другой стороны – канала удаления навоза. Полы боксов устанавливаются также на определенном расстоянии от пола помещения (около 0,2 м.). Это сделано для удобства обслуживания транспортера удаления навоза, чистки пола помещения и сохранения сухим пола бокса как и в пеленаторных клетках. Причем, в случае подъема, по каким-либо причинам в процессе работы скребков транспортера скребки не могут задеть пол

бокса. На противоположной от боксов стороне, под кормушками, смонтирован подземный воздуховод для подачи подогрева только за счет тепла грунта воздуха в зону кормления. Стойки ограждений клетки в зоне кормления являются приточными патрубками, что снижает материалоемкость системы вентиляции. Организация притока воздуха в зону дыхания животных как в боксах для отдыха, так и в зоне кормления позволила в несколько раз снизить расход приточного воздуха, а, соответственно, снизить энергозатраты на обеспечение микроклимата. Воздухозаборные шахты выведены на наветренную сторону здания и снабжены автоматическими регуляторами расхода воздуха, что позволило обеспечить регулируемый приток наружного воздуха при естественном побуждении. Вытяжные шахты также были оборудованы автоматическими регуляторами расхода воздуха, что позволило предотвратить ненормируемый воздухообмен.

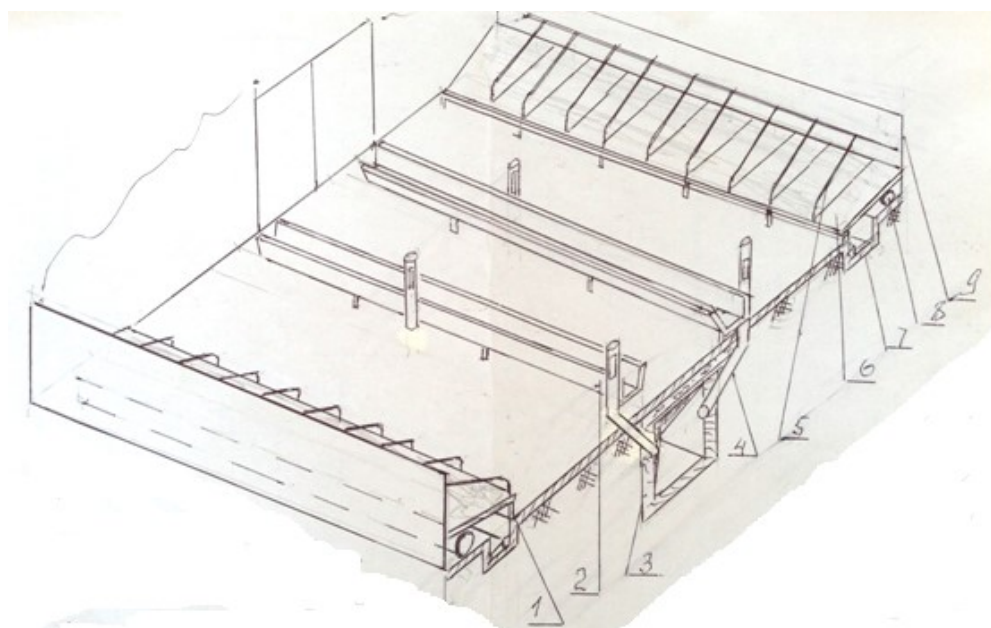


Рис. 1. Боксовое содержание на подогреваемых полах:

- 1 – стойка; 2 – кормушка; 3 – вентиляционный канал; 4 – патрубок приточный;**
5 – делитель; 6 – пол; 7 – канал навозоудаления (ТС-160);
8 – приточный канал для подогретого воздуха; 9 – стенка (щит)

Отличительной особенностью приведенного проектного решения являлось то, что ширина и длина боксов в рядах были разными, т.е. учитывались габариты животных разных возрастов, так как предшествующие опыты показали, что стесненные условия влияют на прирост живой массы. Прирост живой массы ремонтных телок чернопестрой породы составлял около 800 г в сутки. Имелся только естественный отход животных в результате причин, не связанных с технологией содержания. Более высокий прирост живой массы для данной породы телочек не был рекомендуем. Как телятник, так и в целом комплекс КРС на 1200 голов имел централизованную стационарную пневматическую систему удаления навоза с компрессорной станцией, работающей в автоматическом режиме. Причиной выхода из строя этой системы навозоудаления явилось недобросовестное выполнение строительных и монтажных работ на стадии строительства. Не смонтировали устройства для обратной транспортировки навоза (ревизии) в случае забивания трубопроводов навозоудаления, хотя они проектом предусматривались.

Свободновыгульная технология содержания для животных старше 6 мес. со сменяемой и несменяемой подстилкой в помещении.

Рассмотрим наиболее простую свободновыгульную технологию содержания, соответствующую «холодному» способу содержания. За основу взята отработанная столетиями традиционная технология содержания в личных подсобных хозяйствах. В зимний период животные возрастом старше шести месяцев в дневное время находятся на площадке, которая снабжена навесом и щи-

том со стороны преобладающих ветров. На ночь животных загоняют в помещение, равномерно распределяя по групповым клеткам, чтобы обеспечить равномерность кормления. Задача помещения – защитить от низкой температуры, атмосферных осадков и ветра. Температурный режим не нормирован. Содержание групповое на твердом покрытии, сменяемой или несменяемой подстилке. Клетки могут иметь боксы или комбикбоксы. Поилки групповые с подогревом воды в зимний период, как в помещении, так и на открытых площадках. Кормление стельчатыми кормами, как в помещении, так и в загонах ненормируемое. Раздача корма преимущественно мобильными кормораздатчиками. Удаление навоза мобильными средствами ежедневное или сезонное и частично, возможно, ежедневное ручное, вентиляция естественная. Технология с подстилкой, частичным ручным ежедневным удалением замерзшего навоза применялась и хорошо себя зарекомендовала в ОПХ «Комсомольское» Павловского района. Попытки применить эту технологию в других хозяйствах не давали положительных результатов в основном по причине неправильного выполнения строительных работ (открытые площадки не имеют твердого покрытия, технологических курганов, подтопляются) и низкой трудовой дисциплины обслуживающего персонала, несвоевременно проводящего необходимый перечень работ. Технология простая, но требует дополнительной выгульной площадки с кормушками, твердым покрытием, навесом и подогреваемыми поилками. Причем, необходимо выполнить и дополнительные подъездные пути к кормовым проездам площадок с очисткой их от снега в зимний период. Очевидно, что

первоначальные затраты увеличатся в сравнении с безвыгульной технологией содержания по «холодному» методу.

Содержание животных на сплошных полах с твердым покрытием. Сплошные полы без подстилки могут быть использованы только в помещениях, где температура в зоне пола выше температуры замерзания воды. Навоз с пола удаляют мобильными или стационарными скреперами.

Содержание животных на сплошных щелевых полах. Такого типа технология получила широкое применение в специализированных откормочных хозяйствах при крупногрупповом содержании животных. Типичным примером может служить моноблок на 10000 голов в совхозе «Прутской». В моноблоке применялась пневматическая подача сенажа из кормоцеха на входы конвейеров, установленных в помещениях. Удаление навоза происходило гидросмывом, причем при отсутствии животных в помещении, так как высока вероятность отравления сероводородом. Вентиляция приточная механическая, а вытяжная посредством вентиляционно-световых фонарей размером 6,0x1,5 м, причем боковые стенки фонарей светопрозрачны, в торцевых установлены клапана, а крышки закреплены на шарнирах с ветряной стороны. Данная конструкция вентиляционно-световых фонарей позволяла большую часть времени не использовать механическую вентиляцию за счет проветривания помещения при открытых крышках фонарей.

В совхозе «Прутской» во втором комплексе на 8000 гол. нашел применение и электрофицированный кормораздатчик на базе КТУ-10 для раздачи свекловичного жома в помещениях. Причем для загрузки кормораздатчиков на уровне перекрытий зданий

были построены эстакады, на которые поднимались трактора с тележками и выгружали корм в бункера над местом загрузки кормораздатчиков. Аналогично были решены доставка и раздача кормов в совхозе «Промышленный», но только в качестве основного корма использовалась барда (отходы спиртзавода). В совхозе «Приалейский» раздача корма в помещениях и доставка к ним из кормохранилища осуществлялись конвейерами.

Рассмотренные предприятия по выращиванию КРС на промышленной основе отличались в основном типом кормления и системой машин для его транспортирования и раздачи.

Выводы

1. Проведенный анализ разработок показал, что в Алтайском крае был накоплен значительный опыт по выращиванию молодняка крупного рогатого скота, причем технологии для откорма крупного рогатого скота существенно отличались от технологий выращивания ремонтного молодняка.
2. Для выращивания ремонтного молодняка целесообразно применение боксовой или комбибоксовой технологии содержания с подогревом пола бокса и организацией подачи воздуха в зону дыхания животного.
3. Для откорма крупного рогатого скота целесообразна крупногрупповая технология содержания на щелевых полах.

Библиографический список

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

2. Коба, В. Г. Механизация и технология производства продукции животноводства / В. Г. Коба, Н. В. Брагинец, Д. Н. Мурусидзе, В. Ф. Некрашевич. – Москва: Колос, 2000. – 528 с. – Текст: непосредственный.

3. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота / РД-АПК 1.10.01.02.-10. – Москва: МСХ РФ, 2011. – 108 с. – Текст: непосредственный.

4. Проничев, Н. П. Системная оценка технологии привязного содержания скота / Н. П. Проничев, Г. В. Науменко, Т. С. Смекалов. – Текст: непосредственный // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1996. – № 9. – С. 9-11.

5. Рымкевич, А. А. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. – Москва: Стройиздат, 1990. – 300 с.

6. Соловьев, С. А. Модель тепловых потоков в индивидуальной клетке для теленка / С. А. Соловьев, В. Н. Алексеев, М. М. Бокиев. – Текст: непосредственный // Техника в сельском хозяйстве. – 2000. – № 4. – С. 28-29.

7. Федоренко, И. Я. Обоснование объемно-планировочных и технических решений молочно-товарной фермы для условий Сибири с использованием классификационной матрицы / И. Я. Федоренко, Н. И. Капустин, В. В. Садов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11 (145). – С. 140-146.

References

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

2. Koba, V.G. Mekhanizatsiya i tekhnologiya proizvodstva produktsii zhivotnovodstva / V.G. Koba, N.V. Braginets, D.N. Murusidze, V.F. Nekrashevich. – Moskva: Kolos, 2000. – 528 s.

3. Metodicheskie rekomendatsii po tekhnologicheskomu proektirovaniyu ferm i kompleksov krupnogo rogatogo skota / RD-APK 1.10.01.02.-10. – Moskva: MSKh RF, 2011. – 108 s.

4. Pronichev, N.P. Sistemnaya otsenka tekhnologii privyaznogo soderzhaniya skota / N.P. Pronichev, G.V. Naumenko, T.S. Smekalov // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo khozyaystva. – 1996. – No. 9. – S. 9-11.

5. Rymkevich, A.A. Sistemnyy analiz optimizatsii obshcheobmennoy ventilyatsii i konditsionirovaniya vozdukha. – Moskva: Stroyizdat, 1990. – 300 s.

6. Solovev, S.A. Model teplovykh potokov v individualnoy kletke dlya telenka / S.A. Solovev, V.N. Alekseev, M.M. Bokiev // Tekhnika v selskom khozyaystve. – 2000. – No. 4. – S. 28-29.

7. Fedorenko I.Ya. Obosnovanie obemno-planirovochnykh i tekhnicheskikh resheniy molочно-tovarnoy fermy dlya usloviy Sibiri s ispolzovaniem klassifikatsionnoy matritsy / I.Ya. Fedorenko, N.I. Kapustin, V.V. Sadov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 11 (145). – S. 140-146.

