DOI: 10.25806/mr-63

Ссылка для цитирования: Виноградов П.Н., Чекалина С.А. Инновации в технологическом проектировании ферм и комплексов крупного рогатого скота // Modern Review of Academic Problems. 2026. № 2. - URL: https://modernreview.ru/index.php/journal/article/view/63

How to cite: Vinogradov P.N., Chekalina S.A. Innovations in the technological design of cattle farms and complexes // Modern Review of Academic Problems. 2026. No. 2. - URL: https://modernreview.ru/index.php/journal/article/view/63

Научная статья / Original article

УДК 636.2.033:624.01

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Виноградов П.Н., Чекалина С.А.

ФГБНУ «Росинформагротех», 141261, Московская область, г.о. Пушкинский, пгт. Правдинский, ул. Лесная, д. 60, email: s.chekalina@rosinformagrotech.ru

Аннотация
Действующие с 2018 года методические рекомендации РД-АПК 1.10.01.01-18 формировались как компиляция положений советских норм 1977, 1989 и 1999 годов и не успевают за тем, что фактически сложилось в отрасли за последние шесть-семь лет: мегафермы на 1500-5000 коров, боксовое содержание голштинских коров с удоем свыше 9500 килограммов, цифровые системы автоматического управления микроклиматом с нейросетевыми алгоритмами, классификация навоза и помёта как побочных продуктов животноводства по № 248-ФЗ. Работа направлена на формирование комплекса инновационных направлений пересмотра норм и правил технологического проектирования ферм и комплексов крупного рогатого скота взамен указанного документа. Опираясь на анализ положений РД-АПК 1.10.01.01-18, Приказа Минсельхоза России № 622, Федерального закона № 248-ФЗ, сводов правил и публикаций Хазанова В.Е., Гордеева В.В. и Гордеевой Т.И., а также на результаты экспертной оценки 15 проектов молочнотоварных ферм Центрального федерального округа за 2020-2024 годы, нами выявлены противоречия между действующими нормами и фактическими параметрами мегаферм по размерам боксов для голштинских коров, нормам водопотребления при доении в залах «Елочка» и «Тандем», параметрам воздухообмена и расстояниям до открытых водоисточников по Водному кодексу Российской Федерации. Обоснованы направления пересмотра положений, охватывающих планировочную организацию участка, классификацию половозрастных групп, расчётные коэффициенты скотомест, нормы площадей, параметры микроклимата и интеграцию цифровых систем автоматического управления. Выводы и предложения могут быть использованы проектными организациями, экспертными центрами и региональными органами управления агропромышленным комплексом при подготовке раздела «Технологические решения» и при проведении государственной экспертизы проектной документации.

Ключевые слова: технологическое проектирование, фермы крупного рогатого скота, нормы и правила, системы содержания, цифровые системы управления, микроклимат, нейросетевые алгоритмы, санитарно-защитная зона, побочные продукты животноводства, точное животноводство

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Статья поступила в редакцию 03.10.2026, одобрена после рецензирования 10.11.2026, опубликована 12.11.2026.

INNOVATIONS IN TECHNOLOGICAL DESIGN OF CATTLE FARMS AND COMPLEXES

Vinogradov P.N., Chekalina S.A.

FSBSI «Rosinformagrotekh», 141261, Moscow Region, Pushkinsky District, urban settlement Pravdinsky, Lesnaya Street, house 60, email: s.chekalina@rosinformagrotech.ru

Abstract
The methodological recommendations RD-APK 1.10.01.01-18, in force since 2018, were compiled as a compilation of provisions from Soviet norms of 1977, 1989 and 1999 and have not kept pace with what has actually developed in the industry over the past six or seven years: mega-farms of 1500-5000 cows, box housing of Holstein cows with yields above 9500 kilograms, digital automatic microclimate control systems with neural network algorithms, classification of manure and droppings as animal by-products under No. 248-FZ. The work is aimed at forming a set of innovative directions for revising the norms and rules of technological design of cattle farms and complexes in place of the said document. Relying on analysis of the provisions of RD-APK 1.10.01.01-18, Order of the Ministry of Agriculture of Russia No. 622, Federal Law No. 248-FZ, sets of rules and publications of Khazanov V.E., Gordeev V.V. and Gordeeva T.I., as well as on the results of expert evaluation of 15 projects of dairy farms in the Central Federal District for 2020-2024, the authors identified contradictions between the current norms and the actual parameters of mega-farms in terms of box dimensions for Holstein cows, water consumption norms during milking in «Herringbone» and «Tandem» parlors, air exchange parameters and distances to open water sources under the Water Code of the Russian Federation. The directions for revising the provisions covering the planning organization of the site, classification of sex-age groups, calculation coefficients of stalls, area norms, microclimate parameters and integration of digital automatic control systems are substantiated. The findings can be used by design organizations, expert centers and regional authorities of the agro-industrial complex in preparing the «Technological Solutions» section and in conducting state expertise of design documentation.

Keywords: technological design, cattle farms, norms and rules, housing systems, digital control systems, microclimate, neural network algorithms, sanitary protection zone, animal by-products, precision livestock farming

The article was received by the editorial office on 03/10/2026, approved after review on 10/11/2026, accepted for publication on 12/11/2026.

Введение

На конец 2024 года поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий составило около 17,06 миллиона голов, и за год оно сократилось на 696,42 тысячи голов [19]. Это самое значительное падение с 2010 года. Численность коров опустилась почти до 7,95 миллиона, уменьшившись на 286,83 тысячи голов. И при этом молока в хозяйствах всех категорий произвели больше - 34,1 миллиона тонн, а говядины в живом весе - 2,86 миллиона тонн. На первый взгляд парадокс: поголовье падает, а валовая продукция растёт. Объяснение здесь в интенсификации отдельных хозяйств, в концентрации животных на крупных комплексах и в цифровой трансформации производства. Именно под эту новую реальность и

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

должно подстраиваться технологическое проектирование, а не под экстенсивный рост поголовья, которого уже нет.

Поддержка трёх государственных программ агропромышленного комплекса в 2024 году составила 665 миллиардов рублей. Молочное скотоводство отнесено к приоритетам льготного кредитования, и с 2025 года субсидируется 70 процентов ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации. Дифференцированная субсидия на один килограмм реализованного молока выстроена так: до 8000 килограммов - 3,0 рубля, от 8001 до 10000 килограммов - 4,7 рубля, свыше 10000 килограммов - до 8,0 рубля. Эти стимулы запускают цикл реконструкции действующих ферм и строительства новых мегаферм на 1500-5000 коров с беспривязным содержанием, доильными залами «Карусель», «Елочка» и «Тандем», системами precision livestock farming и автоматическими станциями идентификации животных.

Однако нормативно-методическая база, на которую опираются проектировщики, остаётся фрагментарной и не вполне отвечает современному научно-технологическому уровню. Базовый документ - методические рекомендации РД-АПК 1.10.01.01-18 [2], утверждённые в 2018 году, - по содержанию воспроизводит положения ранее действовавших РД-АПК 1.10.01.02-10, НТП 1-99 от 1999 года и ещё более ранних НТП 1-89 от 1989 года, причём без существенных изменений. На это прямо указывают Хазанов В.Е., Гордеев В.В. и Гордеева Т.И. [12], показывая, что действующие нормы отстают от зарубежных аналогов по размерам боксов, нормам водопотребления, параметрам микроклимата, расстояниям до открытых водоисточников и удельным показателям выбросов загрязняющих веществ от навозохранилищ.

Работа направлена на формирование комплекса инновационных направлений пересмотра норм и правил технологического проектирования ферм и комплексов крупного рогатого скота взамен РД-АПК 1.10.01.01-18 с учётом опыта эксплуатации современных мегаферм, положений Приказа Минсельхоза России от 21.10.2020 № 622 [7], Федерального закона от 14.07.2022 № 248-ФЗ [8], сводов правил в области проектирования и экологических требований, а также интеграции цифровых систем управления параметрами среды.

В рамках этой цели решались задачи: систематизировать действующую нормативную базу технологического проектирования объектов крупного рогатого скота; выявить противоречия между РД-АПК 1.10.01.01-18, Приказом № 622 и современными технологическими решениями, включая цифровые системы управления микроклиматом; обосновать направления пересмотра общих положений, планировочной организации, систем и способов содержания, размеров ферм, требований к строительным решениям, норм площадей и размеров технологических элементов, параметров микроклимата; подготовить рекомендации по гармонизации отечественных норм с зарубежными стандартами комфортного содержания коров и с положениями Водного кодекса Российской Федерации [11].

Гипотеза, которую мы проверяем, формулируется так: если привести нормативно-методическую базу в соответствие с фактическими параметрами современных мегаферм, с показателями продуктивности, с классификацией побочных продуктов животноводства по № 248-ФЗ и с экологическими требованиями, а также интегрировать цифровые системы автоматического управления, то это позволит сократить удельные инвестиционные издержки на строительство, снизить сроки окупаемости проектов и обеспечить выполнение зоогигиенических и ветеринарно-санитарных требований при беспривязном и привязном содержании.

Научная новизна состоит в комплексном обосновании направлений пересмотра норм и правил технологического проектирования ферм и комплексов крупного рогатого скота с учётом цифровизации, в систематизации противоречий действующего РД-АПК 1.10.01.01-18 с современными параметрами мегаферм. Практическая значимость работы в том, что её выводы и предложения могут быть использованы проектными организациями, экспертными

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

центрами, региональными органами управления агропромышленным комплексом при разработке раздела «Технологические решения» проектной документации, при проведении государственной экспертизы, при формировании тематических заданий на проектирование мегаферм и реконструируемых объектов.

Концепция технологического развития на период до 2030 года, утверждённая Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р [10], определяет приоритеты цифровой трансформации агропромышленного комплекса и формирования технологически суверенной отрасли. Применительно к скотоводству эта концепция предполагает разработку отечественных программно-аппаратных комплексов мониторинга состояния животных, нейросетевых алгоритмов прогнозирования продуктивности, цифровых двойников мегаферм.

Материал и методы исследования. Объект исследования - нормативно-методическая документация, регламентирующая технологические, строительные, ветеринарно-санитарные и экологические требования к проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота, а также процессы интеграции цифровых систем управления параметрами среды. Предметом исследования выступают пути обновления указанной документации в условиях модернизации отрасли и цифровизации технологических процессов. Информационная база включает нормативно-правовые акты федерального уровня [1, 5, 7, 8, 10], нормативно-технические документы [2, 3, 4, 6, 9, 11], научные публикации по анализу действующих нормативов [12], цифровизации и автоматизации животноводства [13-18], а также статистические материалы Росстата и Минсельхоза России за 2024-2026 годы [19].

В работе сочетаются аналитический, сравнительный, нормативно-правовой и экспертный подходы. Аналитический метод применялся при разборе положений нормативных документов и выделении ключевых параметров: размеры ферм, расчётные коэффициенты, нормы площадей, фронт кормления, фронт поения, воздухообмен на один центнер живой массы, параметры микроклимата. Сравнительный метод использован при сопоставлении положений РД-АПК 1.10.01.01-18 и Приказа № 622 между собой, с зарубежными нормами и с параметрами действующих российских мегаферм мощностью от 1500 до 5000 коров. Нормативно-правовой метод обеспечил верификацию статуса государственных стандартов и действующих редакций сводов правил. Экспертный метод применялся при обсуждении результатов с проектировщиками и специалистами проектных организаций, эксплуатирующих мегафермы в Центральном, Северо-Западном, Приволжском и Южном федеральных округах; анализ проектных решений 15 молочнотоварных ферм Центрального федерального округа за 2020-2024 годы позволил верифицировать фактические параметры систем содержания, климатического оборудования и цифровых систем управления.

Результаты исследования и их обсуждение

Общие положения и системы содержания

Размеры и структуру ферм и комплексов крупного рогатого скота, системы и способы содержания животных, номенклатуру зданий и сооружений следует принимать в зависимости от специализации, наличия земельных угодий под производство кормов и использования побочных продуктов животноводства, с учётом климатических условий района строительства, обеспечения наибольшей эффективности капитальных вложений, возможности дальнейшего развития производства за счёт расширения и модернизации и с учётом требований охраны окружающей среды. Необходимая площадь земельных угодий определяется расчётом исходя из посевной площади для производства кормовых культур и из земель, необходимых для использования органических удобрений, предполагаемых к получению на проектируемой ферме.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Первое, что нуждается в пересмотре в общих положениях, это терминологический аппарат. Его необходимо привести в соответствие с Федеральным законом от 14.07.2022 № 248-ФЗ [8], который с 1 марта 2023 года классифицирует побочные продукты животноводства (навоз, помёт, подстилку, стоки) как полезные ресурсы, не являющиеся отходами. Передача таких ресурсов допускается только юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям и крестьянским (фермерским) хозяйствам. Из этого вытекает необходимость пересмотра терминологии раздела, посвящённого хранению навоза и переработке стоков, а также формирования положений о спецплощадках и навозохранилищах, отвечающих требованиям статьи 7 указанного закона.

Отдельного внимания заслуживает сопряжение общих положений с Ветеринарными правилами содержания крупного рогатого скота (Приказ Минсельхоза России № 622 [7]). Эти правила устанавливают требования к территории и зонированию предприятий, ограждению, дезинфекционным барьерам, кормлению, поению, площадям размещения скота, условиям воспроизводства, выращивания и реализации животных. Методические рекомендации 2018 года отражают только часть этих требований, что порождает коллизии при проведении государственной экспертизы проектной документации.

Требуется также увязка с Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 [1] и с Концепцией технологического развития на период до 2030 года [10]. Их интеграция в общие положения позволит задать рамку для нормирования цифровых систем мониторинга состояния животных, автоматических станций идентификации, систем управления стадом и нейросетевых алгоритмов прогнозирования продуктивности, которые рассматриваются в работах Матвейчука Н.М. с соавторами [18], Кондратьевой Н.П. с соавторами [13] и Брагинца Ю.Н. с соавторами [15].

Свой вклад в общие положения вносят и требования ГОСТ Р 54392-2011 [9] в части обеспечения электробезопасности животных при беспривязном и привязном содержании. Это особенно актуально для мегаферм с поточным производством молока, где металлические элементы оборудования (кормушки, поилки, привязи, ограждения секций, стойла) формируют условия для прохождения электрического тока через организм животного при минимальных значениях напряжения. Применение способов выравнивания потенциалов, регламентированных ГОСТ Р 54392-2011, обязательно при проектировании систем электрооборудования, особенно в связке с цифровыми датчиками и контроллерами.

Для молочных и комбинированных пород применяют две системы содержания: круглогодовую стойловую (беспастбищную) и стойлово-пастбищную. Для мясных пород используют три системы: круглогодовую стойловую, стойлово-пастбищную и круглогодовую пастбищную. Способы содержания крупного рогатого скота - привязный и беспривязный. При привязном способе животных размещают в индивидуальных стойлах с использованием подстилки или без неё, обеспечивающих быстрое одновременное отвязывание. При беспривязном способе скот содержат группами на сплошных полах на глубокой или периодически сменяемой подстилке, на полностью решётчатых или частично решётчатых (комбинированных) полах без подстилки либо с использованием индивидуальных боксов (комбибоксов), обеспечивающих сухое ложе при минимальном расходе подстилки. Содержание на решётчатых и комбинированных полах коров, ремонтного молодняка и нетелей не допускается.

Отдельного внимания заслуживает «холодный» метод выращивания телят в индивидуальных домиках, получивший распространение в Российской Федерации и включённый в систему профилактория современных мегаферм. Хазанов В.Е., Гордеев В.В. и Гордеева Т.И. [12] прямо указывают, что действующие методические рекомендации эту технологию не учитывают и предписывают размещение телят до 14-20-дневного возраста исключительно в профилактории родильного отделения. Однако опыт Кировской, Пензенской, Воронежской областей показывает, что выращивание телят в индивидуальных домиках на открытом воздухе способствует их лучшему развитию, формированию

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

устойчивого иммунитета и снижению падежа. Нами предлагается ввести нормативы «холодного» содержания с температурой наружного воздуха до минус 25 градусов при наличии индивидуальных домиков с подстилкой и ветрозащитных экранов; это позволит синхронизировать нормирование с фактической практикой.

Планировочная организация и экологические требования

Земельный участок для размещения ферм и комплексов крупного рогатого скота при новом строительстве выбирается в соответствии с требованиями СП 19.13330.2019 [3], СанПиН 2.1.3684-21 [4], РД-АПК 3.10.07.05-17 [6] и Ветеринарных правил содержания крупного рогатого скота [7] на основе технико-экономических расчётов и с учётом требований охраны окружающей среды. Участок должен быть сухим, с уклоном для отвода поверхностного стока, располагаться с наветренной стороны по отношению к предприятиям с вредными выбросами и с подветренной стороны по отношению к поселениям и рекреационным зонам. Не допускается размещать фермы на территории, ранее занимаемой полигонами твёрдых коммунальных отходов, очистными сооружениями, скотомогильниками, предприятиями по переработке кожевенного сырья. Содержание и выпас крупного рогатого скота на местах бывших кролиководческих, звероводческих и птицеводческих хозяйств не допускается.

Хазанов В.Е., Гордеев В.В. и Гордеева Т.И. [12] обращают внимание на противоречие пункта 17.2 РД-АПК 1.10.01.01-18, согласно которому территория животноводческих ферм должна быть удалена от открытых водоисточников на расстояние не менее 500 метров, положениям статьи 65 Водного кодекса Российской Федерации [11]. Согласно указанной статье, максимальная ширина водоохранной зоны составляет 200 метров для водных объектов без особого режима. В границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования их сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения. Это противоречие требует устранения через введение дифференцированных требований по типам водоисточников с учётом гидрогеологических условий.

При пересмотре положений о санитарно-защитных зонах следует учесть Постановление Правительства Российской Федерации от 03.03.2018 № 222 [5], утверждающее Правила установления санитарно-защитных зон. Согласно СанПиН 2.1.3684-21, размеры санитарно-защитной зоны для животноводческих предприятий зависят от мощности объекта и способа содержания животных. Для молочных ферм на 100-600 коров санитарно-защитная зона устанавливается в 300 метров, на 601-1200 коров - 500 метров, свыше 1200 коров - 1000 метров. При гидравлических способах удаления навоза размер санитарно-защитной зоны увеличивается на 15 процентов. Для мясных ферм на 101-800 коров санитарно-защитная зона составляет 300 метров, свыше 800 коров - 500 метров. Эти параметры подлежат интеграции в обновляемую редакцию с учётом фактической мощности действующих и строящихся мегаферм.

В планировочной организации участка необходимо учитывать экологические требования по устройству навозохранилищ с гидроизоляцией W12-W16, локальных очистных сооружений, биопрудов, ветрозащитных полос, обвалованию территории фермы. Включение этих требований в технологические нормы позволит синхронизировать проектирование с экологической экспертизой и снизить риски нарушения природоохранного законодательства при эксплуатации.

> *«Как отмечают Хазанов В.Е., Гордеев В.В. и Гордеева Т.И. [12], нормативы температуры переписаны с НТП 1977 года без изменений и без учёта современных технологий содержания. Норматив воздухообмена в 15 кубических метров в час на один центнер живой массы взрослого скота и 18 кубических метров на один центнер массы телят не отвечает требованиям современных мегаферм с кросс-вентиляцией, где воздухообмен достигает 4000-6000 кубических метров в час на одно животное. В нормативах отсутствует упоминание «холодного» содержания телят и систем*

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

естественной вентиляции с притоком через регулируемые экраны в боковых продольных стенах и вытяжкой через регулируемую коньковую щель по всей длине крыши здания.»

При пересмотре норм воздухообмена и параметров микроклимата, на наш взгляд, должна действовать следующая логика дифференциации. Для ферм с нормируемым микроклиматом и принудительной вентиляцией следует сохранить действующие нормативы. Для ферм с ненормируемым микроклиматом и естественной вентиляцией необходимо установить отдельные нормативы с обязательным технико-экономическим обоснованием и теплотехническим расчётом в холодный период года. Для «холодного» содержания телят необходимо ввести нормативы с температурой наружного воздуха до минус 25 градусов при наличии индивидуальных домиков с подстилкой и ветрозащитных экранов.

Нормы площадей и параметры микроклимата. Интеграция цифровых систем

Фермы и комплексы крупного рогатого скота по назначению делятся на племенные и товарные. Племенные предназначены для совершенствования пород и выращивания высокоценного племенного молодняка с одновременным производством молока и говядины. Товарные служат для производства молока, говядины и выращивания нетелей. Производство молока на товарных фермах на 400 коров и более, мяса - на 3 тысячи скотомест и более, выращивания нетелей - на 1200 скотомест и более следует организовывать на промышленной основе, характеризующейся равномерным (в течение года) производством продукции, комплексной механизацией производственных процессов и цеховой организацией труда. Номенклатура и размеры ферм и комплексов по направлениям продуктивности приведены в таблице 1.

Таблица 1. Номенклатура и размеры ферм и комплексов по направлениям продуктивности

Направление продуктивности	**Единица измерения**	**Размер товарных**	**Размер племенных**
1 По производству молока	коров	200-1200	200-800
2 По выращиванию нетелей: с 14-20 дней до 6-7-месячной стельности	скотомест	600-6000	600-2000
3 По производству говядины: мясные с полным оборотом стада и репродукторные	коров	200-1200	200-800
3а По выращиванию телят, доращиванию и откорму молодняка (с 14-20-дневного до 13-18-месячного возраста)	скотомест	1000-12000	-
3б По доращиванию и откорму молодняка молочных и мясных пород с 6 до 16-18-месячного возраста	скотомест	1000-12000	-
3в По откорму крупного рогатого скота	скотомест	1000-12000	-
4 Элеверы для	скотомест	-	100-200

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

выращивания племенных бычков до 12-14 месяцев			

Раздел о размерах ферм нуждается в пересмотре прежде всего потому, что верхний предел, установленный пунктами 6.2 РД-АПК 1.10.01.01-18, - 1200 коров для товарных и 800 коров для племенных ферм, - давно не соответствует тому, что фактически проектируется и строится. Хазанов В.Е. с соавторами [12] отмечает, что средний размер проектируемых сегодня ферм составляет 1500-2500 коров, а хорошо работающие комплексы достигают 3000-5000 коров. Строительство мегаферм на 2800-5000 коров в Воронежской, Московской, Ивановской, Вологодской, Калининградской областях и Краснодарском крае подтверждает необходимость расширения пределов. Сохранение прежних цифр порождает правовую неопределённость при проектировании и при государственной экспертизе.

Хазанов В.Е. с соавторами [12] показывают, что размеры технологических элементов, приведённые в методических рекомендациях 2018 года и в Приказе № 622, даны без учёта того, что коровы различной продуктивности имеют разную живую массу и разные габариты. Лишь для животных голштинской породы размеры боксов и проходов незначительно увеличены, хотя сегодня эти габариты устарели и не обеспечивают комфортного содержания скота. Сравнительные характеристики параметров содержания в разных нормативных документах приведены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительные характеристики параметров содержания крупного рогатого скота в разных нормативных документах

Параметр	**По РД-АПК 1.10.01.01-18**	**По Приказу № 622**	**Рекомендуемые параметры для коров живой массой 650 кг (удой более 9000 кг)**
Число голов в секции	50	25	-
Ширина бокса, м	1,0-1,2	не менее 1,0	1,2-1,25
Длина сдвоенных боксов, м	2,3-2,4*	не менее 1,9	2,4-2,5
Длина пристенного бокса, м	2,5-2,6*	-	2,7-2,8
Ширина кормонасного прохода, м	3,5*	-	3,8-4,0
Ширина прохода между рядами боксов, м	2,5-3,0*	-	3,0
Фронт кормления, м	0,7-0,8	-	0,5-0,75
Фронт поения, м	0,05-0,06	-	0,1
Высота установки поилок в групповых секциях, м	0,5	-	0,8-0,9
Примечание: * - для коров голштинской породы			

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о значительном отставании действующих отечественных норм от параметров, рекомендованных для высокопродуктивных коров с живой массой 650 килограммов и удоем более 9000 килограммов. При этом средний надой на одну корову в сельхозорганизациях в 2024 году составил около 9500 килограммов по оценке Минсельхоза России [19], а целевой показатель государственной программы - 11000 килограммов к 2030 году. Из этого следует, что доля коров с удоем более 9000 килограммов устойчиво растёт, и нормативные параметры должны быть пересмотрены в сторону расширения боксов, увеличения проходов и расширения фронта поения.

Расчёт выхода навоза также нуждается в уточнении. Нормы выхода навоза от коров не меняются с 1977 года и не зависят от удоя, водопотребления и живой массы. Это расходится с фактическими параметрами современных мегаферм с высоким водопотреблением, системами гидросмыва и сепарацией навоза на фракции. Нами предлагается разработать дифференцированные нормы выхода навоза в зависимости от живой массы коров (500-700 килограммов), уровня продуктивности (5000-12000 килограммов), способа содержания (привязное, беспривязное, на подстилке, боксовое) и способа удаления навоза (скребковое, гидросмыв, дельта-скрепер).

Не меньшего внимания требуют нормы водопотребления. Действующие методические рекомендации устанавливают нормы расхода воды на одну голову молочных коров в зависимости от уровня молочной продуктивности от 3500 до 9000 килограммов, дифференцированные по способу доения (в стойлах в вёдра и молокопровод; в доильном зале на установках «Тандем», «Елочка»). Приказ № 622 устанавливает собственные нормы, отличающиеся от методических рекомендаций. Расхождения достигают 20-30 процентов при одинаковой продуктивности, что подтверждается сравнительным анализом, выполненным Хазановым В.Е. с соавторами [12].

Интеграция цифровых систем управления параметрами микроклимата в технологическое проектирование рассматривается как одно из приоритетных направлений работы. Согласно разделу 14 РД-АПК 1.10.01.01-18, нормы параметров внутреннего воздуха в помещениях для содержания скота устанавливают температуру 10-15 градусов Цельсия, относительную влажность 40-75 процентов, скорость воздуха 0,3-0,5 метра в секунду в зависимости от половозрастной группы. Отклонение параметров микроклимата от оптимальных пределов приводит к сокращению удоев на 10-20 процентов, прироста живой массы - на 20-35 процентов, увеличению отхода молодняка до 5-40 процентов. В коровнике на 300 голов животные обеспечивают до 80 процентов требуемого количества тепла, остальное - за счёт нагревательных установок.

Цифровая система автоматического регулирования параметров микроклимата обеспечивает взаимосвязанное управление температурным режимом, относительной влажностью, освещённостью и другими параметрами среды. Нейросетевые алгоритмы, рассматриваемые в работах Кондратьевой Н.П. с соавторами [13] и Брагинца Ю.Н. с соавторами [15], мониторят поведенческие реакции животных с помощью видеонаблюдения, интерпретируют реакции и формируют сигналы цифровой системе автоматического управления. Главным элементом системы является компьютер (видеосервер) или цифровой микроконтроллер с установленным программным обеспечением. Согласно пункту 14.9 РД-АПК 1.10.01.01-18, проектом следует предусматривать соответствующее автоматическое регулирование и блокировку работы элементов систем отопления и вентиляции.

Для коров и свиней нормой является температура воздуха в помещении не выше 20 градусов Цельсия; при более высокой температуре продуктивность стада снижается. Терморегуляторы управляют как числом включённых вентиляторов, так и частотой их вращения. Лакомов И.В. [14] отмечает, что оптимальные эксплуатационные режимы отопительно-вентиляционных установок достигаются при дифференцированном подходе к отопительной нагрузке по периодам года. Внедрение логики взаимоблокировки

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

исполнительных механизмов климатического оборудования предотвращает одновременную работу систем на нагрев и охлаждение, сохраняя стабильность микроклимата. Для обеспечения отказоустойчивости предусматривается дублирование важных узлов, наличие ручного режима управления при сбоях, подключение к диспетчерским пунктам для оперативного устранения отклонений.

Зарубежный опыт проектирования цифровых систем, обобщённый Брагинцем Ю.Н. с соавторами [15] и Костомахиным Н. с соавторами [17], фиксирует активное использование технологий Precision Livestock Farming. Конференция ECPLF 2024 определила ключевые направления: мониторинг здоровья животных, благополучие, автоматизация процессов. Системы интернета вещей для животноводческих ферм должны надёжно передавать данные в открытых пастбищах, через толстые стены коровников и в зонах с нестабильным покрытием сигнала. Адаптация данных решений к российским условиям требует учёта климатических особенностей и экономической целесообразности.

Горбатовская О. и Горбатовский А. [16] обращают внимание на необходимость применения энергосберегающего оборудования: подвесных разгонных вентиляторов (до 30 процентов энергосбережения), светоаэрационных коньков (до 40 процентов), рекуператоров (до 50 процентов), водяных электрокалориферов (до 25 процентов), светодиодных светильников (до 60 процентов). Оптимальный воздухообмен в коровнике должен составлять 0,5 метра в секунду в зимний период и 1,0 метра в секунду в летний. В регионах, где температура наиболее холодной пятидневки составляет минус 16 градусов или выше, проект коровников и зданий для молодняка старше года не должен предусматривать технический обогрев: нормативный температурный режим поддерживается за счёт тепловыделений поголовья и энергоэффективных ограждающих конструкций.

Интеграция цифровых систем управления в процессы проектирования и реконструкции ферм крупного рогатого скота при строгом соблюдении нормативных требований РД-АПК 1.10.01.01-18 создаёт условия для устойчивого развития молочного и мясного скотоводства и перехода к индустриальным моделям производства, основанным на данных и автоматизации. Матвейчук Н.М. с соавторами [18] отмечают, что развитие управления информационными технологиями в сельском хозяйстве Российской Федерации требует формирования отечественной нормативной базы, регулирующей применение искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе, с учётом необходимости периодической актуализации нормативных документов в соответствии с темпами технологического прогресса.

Ограничения исследования. Настоящая работа имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации выводов. Одно из них - опора на анализ действующей нормативно-методической и нормативно-правовой документации федерального уровня без охвата региональных и отраслевых нормативов, действующих в субъектах Российской Федерации с развитым скотоводством (Республики Татарстан, Башкортостан, Краснодарский край, Вологодская, Ленинградская области).

Не проводился также натурный мониторинг параметров микроклимата, водопотребления, выхода навоза и выбросов загрязняющих веществ на действующих мегафермах. Сформулированные направления пересмотра базируются на литературных данных, экспертных оценках проектировщиков и результатах исследований Хазанова В.Е., Гордеева В.В. и Гордеевой Т.И. [12], выполненных на ограниченной выборке ферм Ленинградской области и Северо-Западного федерального округа.

К этому добавляется то обстоятельство, что за рамками работы остались малые формы хозяйствования - личные подсобные хозяйства и крестьянские (фермерские) хозяйства, на которые приходится значительная доля поголовья коров в Российской Федерации. Для этих категорий хозяйств действуют самостоятельные методические рекомендации.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Экономический эффект от реализации направлений пересмотра оценён нами ориентировочно, на основе данных о среднем удорожании строительства ферм на 15-25 процентов в связи с противоречиями нормативной базы и о сроке окупаемости мегаферм в 7-12 лет. Точный экономический расчёт требует отдельного исследования с привлечением фактической проектно-сметной документации.

Выводы. Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие выводы.

Первое. Действующая нормативно-методическая база технологического проектирования ферм и комплексов крупного рогатого скота, представленная РД-АПК 1.10.01.01-18 [2], Приказом Минсельхоза России № 622 [7] и Федеральным законом № 248-ФЗ [8], нуждается в системном пересмотре с учётом фактических параметров современных мегаферм на 1500-5000 коров, средних надоев 9500-11000 килограммов на корову, цифровизации технологических процессов и интеграции нейросетевых алгоритмов управления микроклиматом. Исследование Хазанова В.Е., Гордеева В.В. и Гордеевой Т.И. [12] подтверждает необходимость корректировки нормативов по размерам боксов, нормам водопотребления, параметрам микроклимата и расстояниям до водоисточников.

Второе. Планировочная организация земельного участка фермы и комплекса должна быть приведена в соответствие с положениями статьи 65 Водного кодекса Российской Федерации [11]. Установленное РД-АПК 1.10.01.01-18 требование об удалённости от открытых водоисточников не менее чем на 500 метров противоречит нормативу водоохранной зоны 200 метров и требует замены на дифференцированные требования по типам водоисточников с учётом гидрогеологических условий.

Третье. Размеры ферм и комплексов должны быть приведены в соответствие с фактическими параметрами действующих мегаферм. Установленный пунктами 6.2 РД-АПК 1.10.01.01-18 верхний предел 1200 коров для товарных ферм и 800 коров для племенных не отражает реальную структуру отрасли. Строительство мегаферм на 2800-5000 коров в Воронежской, Московской, Ивановской, Вологодской, Калининградской областях и Краснодарском крае подтверждает необходимость расширения пределов.

Четвёртое. Нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий должны быть приведены в соответствие с параметрами высокопродуктивных коров живой массой 650 килограммов и удоем более 9000 килограммов. Размеры боксов (ширина 1,2-1,25 метра, длина 2,4-2,5 метра для сдвоенных и 2,7-2,8 метра для пристенных), ширина кормового прохода (3,8-4,0 метра), фронт поения (0,1 метра) и высота установки поилок (0,8-0,9 метра) должны быть интегрированы в обновляемую редакцию.

Пятое. Нормы параметров микроклимата требуют дифференциации по типам содержания и по типам систем вентиляции с учётом «холодного» содержания телят в индивидуальных домиках и интеграции цифровых систем автоматического управления с элементами нейросети. Реализация сформулированных направлений пересмотра позволит сократить удельные инвестиционные издержки на строительство мегаферм, снизить сроки окупаемости проектов и обеспечить выполнение зоогигиенических, ветеринарно-санитарных и экологических требований при беспривязном и привязном содержании. Перспектива дальнейших исследований связана с натурным мониторингом параметров микроклимата, водопотребления и выхода навоза на действующих мегафермах, а также с разработкой отечественной нормативной базы для применения искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства». [Электронный ресурс]. URL:

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607220002 (дата обращения: 28.09.2026).

2. РД-АПК 1.10.01.01-18. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - 166 с.

3. СП 19.13330.2019. Сельскохозяйственные предприятия. Планировочная организация земельного участка (с изменением №1). - М.: Технонорматив, 2023. - 35 с.

4. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. - М.: Кодекс, 2021. - 216 с.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.03.2018 № 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон». [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201803050007 (дата обращения: 28.09.2026).

6. РД-АПК 3.10.07.05-17. Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 86 с.

7. Ветеринарные правила содержания крупного рогатого скота в целях его воспроизводства, выращивания и реализации: утв. Приказом Минсельхоза России от 21.10.2020 № 622. [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010290032 (дата обращения: 28.09.2026).

8. Федеральный закон от 14.07.2022 № 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207140010 (дата обращения: 28.09.2026).

9. ГОСТ Р 54392-2011. Электроустановки для животноводческих помещений. Способы выравнивания потенциалов. - М.: Стандартинформ, 2019. - 24 с.

10. Концепция технологического развития на период до 2030 года: утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р. [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305240018 (дата обращения: 28.09.2026).

11. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2006. - № 23. - Ст. 2381. [Электронный ресурс]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0002006060500040 (дата обращения: 28. 09.2026).

12. Хазанов В.Е., Гордеев В.В., Гордеева Т.И. Анализ действующих нормативных документов по технологическому проектированию ферм крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 4. С. 39-43. DOI: 10.33943/MMS.2023.72.61.007.EDN:MMS.2023.72.61.007 EDN: BJSGRR.

13. Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Баранова И.А. и др. Разработка системы автоматического управления электрооборудованием для реализации энергосберегающих электротехнологий /// Вестник НГИЭИ. 2018. № 6(85). С. 36-49. EDN: XSZDAT/

14. Лакомов И.В. Оптимальные эксплуатационные режимы отопительно-вентиляционных установок // Проблемы ресурсообеспеченности и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

конференции, Воронеж, 25 сентября 2024 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. - С. 269-273. EDN: WYKDVS/

15. Брагинец Ю.Н., Гусманов Р.У., Стовба Е.В., Исаев Н.М. Зарубежный опыт использования цифровых технологий в молочном животноводстве // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. № 12(118). С. 156-164. DOI: 10.33938/2412-156 EDN: SQYPTL.

16. Горбатовская О., Горбатовский А. Современные инновации в промышленном животноводстве: опыт и перспективы // Аграрная экономика. 2025. № 5(360). С. 71-85. DOI: 10.29235/1818-9806-2025-5-71-85 EDN: LQIGTO.

17. Kostomakhin N., Tseiko L., Kostomakhin M. Experience and prospects of the use of precision livestock farming in the Russian Federation // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 113. P. 02001. DOI: 10.1051/bioconf/202411302001 EDN: OMLFIF.

18. Матвейчук Н.М., Сотсков Ю.Н., Михайлов А.Ю. Обзор и перспективы развития управления информационными технологиями в сельском хозяйстве Российской Федерации, Китая и Белоруссии // E-Management. 2024. Т. 7, № 3. С. 4-19. DOI: 10.26425/2658-3445-2024-7-3-4-19 EDN: ZVOAHW.

19. Росстат. Производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий в 2024 году [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/livestock (дата обращения: 28.10.2026); Минсельхоз России. Национальный доклад о ходе реализации Государственной программы развития агропромышленного комплекса в 2024 году. [Электронный ресурс]. URL: https://mcx.gov.ru/press-service/news/predstavlen-natsionalnyy-doklad-o-realizatsii-gosprogrammy-apk-v-2024-godu (дата обращения: 28.09.2026).

References

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 350 of July 21, 2016, “On Measures to Implement State Scientific and Technological Policy in the Interests of Agricultural Development”. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607220002 (accessed 28.09.2026). (In Russ.).
2. RD-APK 1.10.01.01-18. Methodological Recommendations for the Technological Design of Cattle Farms and Complexes. Moscow: Rosinformagrotekh, 2018. 166 p. (In Russ.).
3. SP 19.13330.2019. Agricultural Enterprises. Site Planning and Layout (with Amendment No. 1). Moscow: Tekhnonormativ, 2023. 35 p. (In Russ.).
4. SanPiN 2.1.3684-21. Sanitary and Epidemiological Requirements for the Maintenance of Urban and Rural Settlements, Water Bodies, Drinking Water and Water Supply, Atmospheric Air, Soil, Residential Premises, the Operation of Industrial and Public Premises, and the Organization and Implementation of Sanitary and Anti-Epidemic (Preventive) Measures. Moscow: Kodeks, 2021. 216 p. (In Russ.).
5. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 222 of March 3, 2018, “On Approval of the Rules for Establishing Sanitary Protection Zones and Using Land Plots Located within Their Boundaries”. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201803050007 (accessed 28.09.2026). (In Russ.).
6. RD-APK 3.10.07.05-17. Veterinary and Sanitary Requirements for the Design, Construction, Reconstruction and Operation of Livestock Facilities. Moscow: Rosinformagrotekh, 2017. 86 p. (In Russ.).
7. Veterinary Rules for Keeping Cattle for the Purposes of Reproduction, Raising and Sale. Approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia No. 622 of October 21, 2020. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010290032 (accessed 28.09.2026). (In Russ.).

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

8. Federal Law No. 248-FZ of July 14, 2022, “On Animal Husbandry By-Products and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation”. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207140010 (accessed 28.09.2026). (In Russ.).
9. GOST R 54392-2011. Electrical Installations for Livestock Buildings. Methods of Potential Equalization. Moscow: Standartinform, 2019. 24 p. (In Russ.).
10. Concept of Technological Development for the Period up to 2030. Approved by Order of the Government of the Russian Federation No. 1315-r of May 20, 2023. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305240018 (accessed 28.09.2026). (In Russ.).
11. Water Code of the Russian Federation No. 74-FZ of June 3, 2006 (as amended on December 30, 2021). Collection of Legislation of the Russian Federation. 2006. No. 23. Art. 2381. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0002006060500040 (accessed 28.09.2026). (In Russ.).
12. Khazanov V.E., Gordeev V.V., Gordeeva T.I. Analysis of current regulatory documents on the technological design of cattle farms. Dairy and Beef Cattle Farming. 2023. No. 4. P. 39–43. DOI: 10.33943/MMS.2023.72.61.007. EDN: MMS.2023.72.61.007. EDN: BJSGRR. (In Russ.).
13. Kondratyeva N.P., Vladykin I.R., Baranova I.A. et al. Development of an automatic control system for electrical equipment to implement energy-saving electrical technologies. Bulletin NGIEI. 2018. No. 6(85). P. 36–49. EDN: XSZDAT. (In Russ.).
14. Lakomov I.V. Optimal operating modes of heating and ventilation systems. Problems of Resource Availability and Prospects for the Development of the Agro-Industrial Complex: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Voronezh, September 25, 2024. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2024. P. 269–273. EDN: WYKDVS. (In Russ.).
15. Braginets Yu.N., Gusmanov R.U., Stovba E.V., Isaev N.M. Foreign experience in the use of digital technologies in dairy farming. Economy, Labor, Management in Agriculture. 2024. No. 12(118). P. 156–164. DOI: 10.33938/2412-156. EDN: SQYPTL. (In Russ.).
16. Gorbatovskaya O., Gorbatovsky A. Modern innovations in industrial livestock farming: experience and prospects. Agrarian Economics. 2025. No. 5(360). P. 71–85. DOI: 10.29235/1818-9806-2025-5-71-85. EDN: LQIGTO. (In Russ.).
17. Kostomakhin N., Tseiko L., Kostomakhin M. Experience and prospects of the use of precision livestock farming in the Russian Federation. BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 113. P. 02001. DOI: 10.1051/bioconf/202411302001. EDN: OMLFIF.
18. Matveychuk N.M., Sotskov Yu.N., Mikhailov A.Yu. Review and prospects for the development of information technology management in agriculture in the Russian Federation, China and Belarus. E-Management. 2024. Vol. 7. No. 3. P. 4–19. DOI: 10.26425/2658-3445-2024-7-3-4-19. EDN: ZVOAHW. (In Russ.).
19. Rosstat. Production of Livestock Products by Farms of All Categories in 2024. Available at: https://rosstat.gov.ru/statistics/livestock (accessed 28.10.2026); Ministry of Agriculture of Russia. National Report on the Implementation of the State Program for the Development of the Agro-Industrial Complex in 2024. Available at: https://mcx.gov.ru/press-service/news/predstavlen-natsionalnyy-doklad-o-realizatsii-gosprogrammy-apk-v-2024-godu (accessed 28.09.2026). (In Russ.).

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.