

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-
техническому обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МОДЕРНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ
ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ**

Москва 2007

УДК 631.22.01
ББК 40.729
Р 36

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор — член-корр. Россельхозакадемии д-р техн. наук,
проф. **В. Ф. Федоренко**
заместители главного редактора: д-р техн. наук, проф. **Д. С. Буклагин**,
д-р техн. наук, проф. **М. С. Бунин**

Члены редколлегии:

В. И. Анискин, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
И. Г. Голубев, д-р техн. наук, проф.;
М. Н. Ерохин, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
Л. П. Кормановский, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
Н. В. Краснощеков, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
В. М. Кряжков, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
Ю. Ф. Лачуга, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
Н. М. Морозов, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
В. Д. Попов, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
Д. С. Стребков, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
В. А. Сысуев, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
В. И. Черноиванов, акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф.;
О. И. Черенкова

Рецензенты:

Б. И. Вагин, д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки и техники РФ,
академик Международной академии аграрного образования;
Л. Н. Баранов, канд. техн. наук, гл. инженер СПК «Красногвардейский»

Е. Е. Хазанов, Е. Л. Ревякин, В. Е. Хазанов, В. В. Гордеев

Рекомендации по модернизации и техническому перевооружению молочных ферм. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. — 128 с.

ISBN 978-5-7367-0609-9

Изложены основные направления модернизации технологии производства молока на современном этапе. Дан анализ накопленного в последние годы опыта реконструкции и технического перевооружения молочных ферм, преобразования их в современные экологически безопасные предприятия, производящие высококачественную конкурентоспособную продукцию. Приведены рекомендуемые технологические схемы реконструкции типовых зданий, примеры реализации этих схем в хозяйствах, достоинства и недостатки каждого из вариантов реконструкции. Дана краткая характеристика модульных коровников для нового строительства.

УДК 631.22.01
ББК 40.729

ISBN 978-5-7367-0609-9

© ФГНУ «Росинформагротех», 2007

ВВЕДЕНИЕ

Молоко — эликсир жизни, один из ценнейших продуктов питания человека. Великий физиолог, лауреат Нобелевской премии, академик И. П. Павлов назвал его «удивительной пищей, созданной самой природой», а знаменитый изобретатель Эдисон сказал, что молоко создано химиком свыше нас. Можно создать продукты, близкие по питательной ценности к молоку, но повторить его невозможно, так как это очень сложная биологическая жидкость, содержащая более 300 компонентов.

К сожалению, уровень потребления молока в нашей стране значительно ниже научно обоснованных норм, согласно которым треть суточного рациона человека должна приходиться на молочные продукты. Оставляют желать лучшего и показатели эффективности производства молока, которые значительно ниже, чем в странах с развитым животноводством.

Серьезные проблемы — низкая производительность и тяжелые условия труда животноводов вследствие применения устаревших технологий и оборудования, большого физического и морального износа всей производственной базы молочного животноводства, а также острый дефицит квалифицированных кадров.

Повысить эффективность и конкурентоспособность отрасли невозможно без модернизации ферм на базе новейших технологий и технических средств. Но освоение современных технологий производства молока, кроме значительных финансовых затрат, требует глубокого знания особенностей этих технологий. С целью приобретения таких знаний руководители и специалисты многих хозяйств отправляются в дальние командировки, в том числе за границу. При всей полезности этих поездок нужно иметь в виду, что проект реконструкции имеющихся помещений или нового строительства нельзя сделать по впечатлениям кратковременной экскурсии. Практика показывает, что такая «экономия» оборачивается обычно многочисленными ошибками и переделками, на что уходит гораздо больше времени и средств, чем на разработку технологического проекта.

Помощь в разработке таких проектов может оказать Государственное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии» (далее — СЗНИИМЭСХ) (196625, г. Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Филътровское шоссе, д. 3; тел/факс: (812) 466-28-78, 476-86-02, 466-56-66, e-mail: nii@sp.ru). В институте накоплен большой опыт реконструкции и технического перевооружения ферм в хозяйствах Северо-Западной зоны и за ее пределами, отработана методика расчета технологических параметров ферм, сформирован типоразмерный ряд технологических модулей для коров и молодняка, охватывающий все сочетания различных технологий содержания животных с разными средствами механизации производственных процессов. Организовано производство эффективного кормоприготовительного, навозоуборочного, стойлового и другого оборудования.

Институт активно сотрудничает с поставщиками современного доильно-молочного оборудования и строительными компаниями, совместно с которыми осуществляет реконструкцию или строительство фермы «под ключ». По заявкам хозяйств квалифицированные специалисты института выезжают на фермы, делают обмеры помещений, прорабатывают с учетом особенностей хозяйства возможные варианты реконструкции или нового строительства, рассматривают их на совещании специалистов, выбирают окончательное решение, разрабатывают необходимую документацию, помогают в оснащении ферм лучшим отечественным и импортным оборудованием и осуществляют авторское сопровождение проекта вплоть до его освоения. В результате заброшенные, полуразрушенные фермы превращаются в современные предприятия, производящие высококачественную, конкурентоспособную продукцию. При этом численность основных рабочих, обслуживающих стадо, сокращается в 2-3 раза, резко улучшаются условия труда, повышаются качество молока и цена его реализации. Продуктивность на таких фермах часто превышает 8000 кг молока на одну корову.

1. КОРОВА — ЖИВАЯ САМОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ МОЛОЧНАЯ «МАШИНА»

При продуктивности 6000 кг молока в год и живой массе 600 кг корова «перерабатывает» около 60 кг корма, 65 л воды в сутки и около 90 м³/ч воздуха, выделяя при этом 35 кг кала и 20 кг мочи в сутки, почти 0,5 л водяных паров, 145 г углекислоты и около 800 Вт тепла в час. На подмывание вымени и другие технологические нужды на одну корову расходуется в среднем около 40 л воды, которая затем превращается в сточные воды. Все эти «технические характеристики» необходимо учитывать как при реконструкции, так и при строительстве новых ферм (рис. 1).

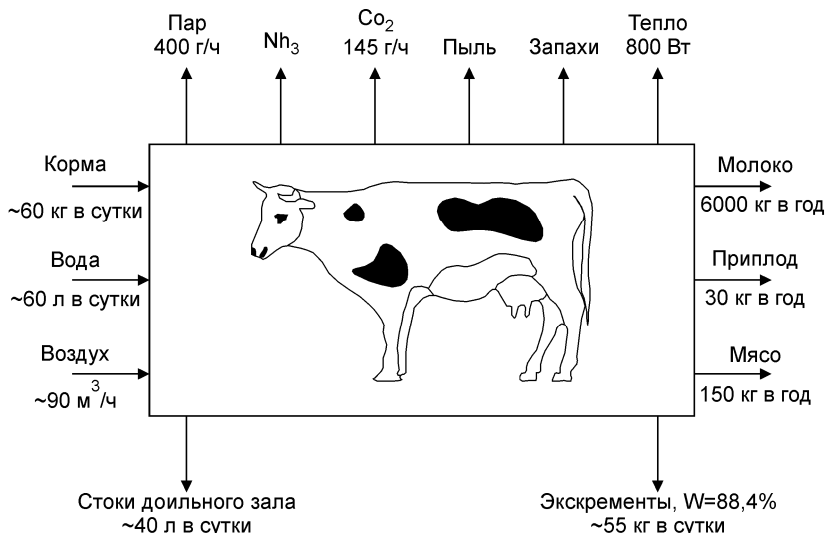


Рис. 1. Основная «техническая характеристика» коровы

Существует тесная связь между продуктивностью коровы и ее живой массой: чем больше масса, тем больше отношение продуктивности к массе, т.е. тем выше коэффициент полезного действия каждого килограмма массы животного (рис. 2). Корова массой 750 кг может дать молока в 14 раз больше собственной массы, а массой в 450 кг — всего в 6,6 раза. Таким об-

разом, коэффициент полезного действия коровы массой 750 кг в 2 раза с лишним выше, чем коровы массой 450 кг. Этим, по-видимому, и объясняется постоянное стремление селекционеров к увеличению живой массы коровы.

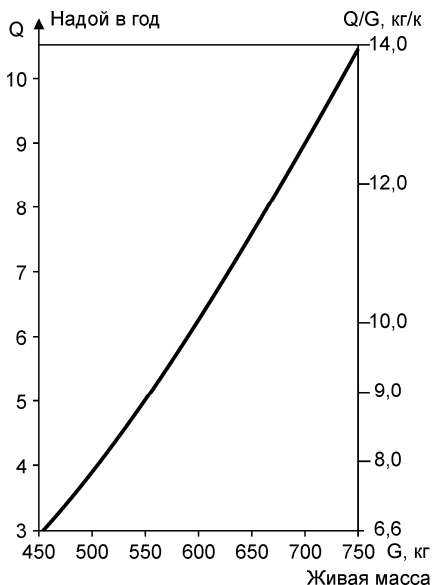


Рис. 2. Соотношение продуктивности и живой массы коровы

Существует также тесная связь между продуктивностью коровы и удельным расходом корма (рис. 3): чем выше продуктивность, тем меньше расход корма на единицу продукции, т.е. выше коэффициент полезного действия «машины» по превращению корма в молоко.

Биологический цикл коровы от отела до отела при нормальном кормлении и своевременном осеменении продолжается около года (рис. 4). Этот цикл состоит из периодов лактации (305 дней) и сухостойного (60 дней). Эти же 365 дней делятся на межплодный (сервис-период — 80-85 дней) и период стельности — около 40 недель. В лактационном периоде, в свою очередь, выделяют подпериоды новотельности, в том числе молозивный, раздоя (90-100 дней), середины (около 100 дней) и завершения лактации. В сухостойном периоде выделяют подпериод глубокостельности (около десяти дней до отела). Таким образом, межотельный цикл коровы состоит из семи фаз.

фаз. С учетом межотельного цикла самой коровы на молочной ферме одновременно содержатся животные, находящиеся в 14-15 различных фазах. Каждая из этих фаз предъявляет свои, особые требования к технологиям содержания, обслуживания, кормления, поения, удаления навоза и т.п.

Основные элементы технологий содержания КРС представлены на рис. 5. Аналогичная схема разработана и для технологий обслуживания животных. Задача заключается в том, чтобы сформировать из этих элементов такие технологии содержания и обслуживания, которые в наибольшей степени соответствуют физиологическим потребностям животных в каждой из фаз их биологического цикла и обеспечивают условия для повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции. Задача эта представляется весьма сложной, так как существует несколько сотен возможных сочетаний элементов, взаимосвязи между элементами пока не формализованы, а сами эти элементы в большинстве случаев не имеют количественных характеристик.

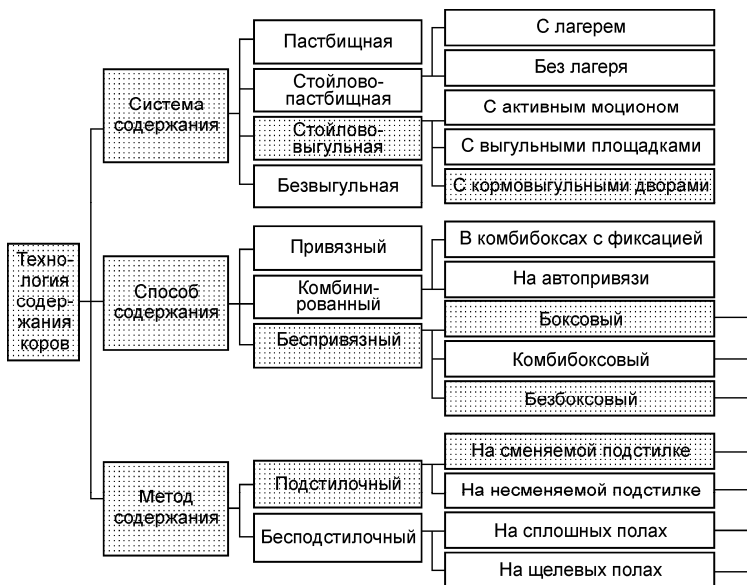


Рис. 5. Основные элементы технологий содержания крупного рогатого скота

2. ТИПОВЫЕ МОЛОЧНЫЕ ФЕРМЫ — ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Большинство молочных ферм коллективных хозяйств в России построены в разные годы по проектам центральных, республиканских и зональных проектных институтов. Опыт проектирования, строительства и эксплуатации ферм выявил целый ряд серьезных недостатков принятых в этих проектах технологических, технических и объемно-планировочных решений. В значительной степени это объясняется тем, что к началу широкого строительства молочных ферм и комплексов многие вопросы технологии содержания и обслуживания крупного рогатого скота были недостаточно разработаны зоотехнической наукой.

Для того, чтобы выявить недостатки принятых в типовых проектах технологических, технических и объемно-планировочных решений, проанализированы все зональные типовые проекты ферм на 200-400 коров. Анализ проводили по проектной документации, паспортам и перечням типовых проектов ферм, разработанных институтами Гипрониисельхоз, Росгипрониисельхоз и Севзапсельхозстрой для условий Северо-Западной зоны России, а также по результатам обследования ферм в хозяйствах. Проанализированы все проекты молочных ферм с поголовьем до 400 коров, включенные в Перечни типовых проектов животноводческих, птицеводческих и других производственных сельскохозяйственных комплексов, зданий и сооружений, начиная с первого выпуска.

Рассмотрим кратко основные технологические, технические и планировочные решения типовых молочных ферм.

2.1. Технологии содержания коров

Система содержания животных

Типовыми проектами молочных ферм на 200 и 400 коров, как правило, предусматриваются стойлово-пастбищная система содержания коров летом и стойлово-выгульная — зимой. Однако в технологической части проектов ничего не сказано о летних лагерях, использование которых позволяет производить санацию коровников, их ремонт и реконструкцию

в летний период в отсутствие животных. Естественно, что стойлово-лагерная система требует дополнительных капиталовложений на строительство и оборудование летнего лагеря, содержание его в надлежащем состоянии и охрану в зимний период. Исследования СЗНИИМЛПХ свидетельствуют о том, что в ряде случаев, прежде всего там, где пастбища удалены от ферм более чем на 3 км, стойлово-лагерная система экономически оправдана. Исследованиями института доказано также, что независимо от того, какая система содержания коров применяется летом, зимой она должна быть стойлово-выгульной с использованием активного моциона или кормовыгульных дворов. Между тем, типовыми проектами ни активного моциона, ни кормовыгульных дворов не предусматривается.

Способ содержания скота

подавляющим большинством проектов (ТП 819-64, 819-66/70, 819-65/70 и др.) предусмотрен привязный способ содержания коров с доением в стойлах.

Основное достоинство этого способа состоит в том, что он создает благоприятные условия для индивидуального кормления и обслуживания каждой коровы в отдельности в соответствии с ее продуктивностью и физиологическими особенностями. Однако это влечет за собой и все основные недостатки привязного способа, прежде всего высокую трудоемкость производства молока.

Технология, базирующаяся на беспривязно-боксовом способе содержания коров, использована только в типовых проектах № 801-225 («Севзапгипрониисельстрой») и № 801-428 (ФГНУ НПУ «Гипрониисельхоз»).

В 1986 г. «Гипрониисельхоз» разработал типовой проект № 801-01-57 фермы по производству молока на 400 коров с применением комбинированного способа содержания коров на автоматической привязи и с доением в доильном зале. Этот способ является компромиссным и, как всякий компромисс, не лишен существенных недостатков, вследствие которых этот проект не нашел широкого применения при строительстве новых ферм, а большая часть построенных затем

переоборудована на привязный способ содержания с доением в стойлах.

Метод содержания коров характеризует условия содержания животных и может быть подстилочным и бесподстилочным.

В Нечерноземной зоне, как с точки зрения улучшения условий содержания животных, так и с точки зрения улучшения качества и увеличения количества органических удобрений, а также охраны окружающей среды предпочтение следует отдавать подстилочному методу содержания. Он предусматривается большинством проанализированных типовых проектов. Однако заложенные в этих проектах нормы внесения подстилки чрезвычайно малы: соломы — до 1,5 кг в сутки на одну корову, торфа — до 3 кг.

В соответствии с НТП 17-99 выход экскрементов от одной коровы составляет 55 кг при влажности 88,4%, влажность соломы — 15%, а подстилочного торфа — 45%. Влажность навоза при использовании 1,5 кг соломенной подстилки составит 86,45%, т.е. ниже влажности экскрементов всего на 1,95%. При использовании в качестве подстилки торфа влажность навоза составит 86,15%, т.е. всего на 2,2% ниже, чем влажность экскрементов.

Между тем, для нормального протекания процесса компостирования навоза, когда он обеззараживается и дезодорируется, необходимо, чтобы влажность компостируемого материала не превышала 70-75%. Для получения смеси влажностью 75% норма внесения соломы должна составить 12,28 кг на одну голову, а торфа — 24,56 кг.

Таким образом, предусмотренные типовыми проектами нормы внесения подстилки играют лишь косметическую роль и не решают задач улучшения качества органических удобрений и охраны окружающей среды.

2.2. Технологии обслуживания коров

Эта технология также включает три элемента. Важнейший из них — **принцип обслуживания тесно связан со способом содержания коров.**

Индивидуальный принцип предусматривает обслуживание (в том числе и кормление) каждого животного в отдельности с учетом его индивидуальных особенностей.

При **групповом принципе** объектом обслуживания является технологическая группа, т.е. группа сходных по ряду признаков животных, получающих одинаковый рацион и содержащихся в одной секции по единой технологии.

В типовых проектах молочных ферм с привязным способом содержания коров и доением в стойлах нагрузка на доярку составляет 50 коров. Сдвиг по фазам биологического цикла коров, закрепленных за одной дояркой, на ферме в 200 коров превышает три месяца. Это означает, что в группе могут находиться коровы как только что отелившиеся, так и прошедшие фазы раздоя и осеменения. На ферме на 400 коров число технологических групп вдвое больше, следовательно, вдвое меньше сдвиг по фазам биологического цикла коров одной группы, но он тоже значителен — 45 дней. На практике вследствие трудностей комплектования технологических групп ремонтным молодняком, выбраковки и выранжировки коров сдвиг по фазам биологического цикла коров, закрепленных за одной дояркой, значительно превышает величины, найденные расчетом. Очевидно, что при таком большом разрыве в фазах биологического цикла животных групповой принцип их обслуживания неприемлем. Из этого следует, что принятая в типовых проектах ферм на 200 и 400 коров технология обслуживания животных должна быть усовершенствована путем уменьшения величины технологической группы и расширения числа процессов и операций, выполняемых по индивидуальному принципу.

Способ обслуживания животных, как и принцип обслуживания, тесно связан со способом их содержания.

В рассматриваемых типовых проектах молочных ферм на 200 и 400 коров с привязным способом содержания коров основным является способ *обслуживания их в местах содержания*, в этом — одна из причин высокой трудоемкости производства молока на таких фермах.

В типовых проектах ферм на 400 коров с беспривязным и комбинированным способами содержания способ *их обслу-*

живания на постах применяется, но на весьма ограниченном перечне операций: доении и поении. В целях повышения производительности труда при модернизации ферм этот перечень должен быть существенно расширен.

Метод обслуживания животных можно условно разделить на официантский и метод самообслуживания. *Официантский метод* преобладает в типовых проектах ферм с привязным способом содержания коров. Отличительная черта этого метода — непосредственный контакт человека с животными в процессе обслуживания и большие затраты тяжелого ручного труда. *Самообслуживание* наиболее характерно для типовых проектов ферм с беспривязным способом содержания. Однако перечень операций, выполняемых методом самообслуживания, в этих проектах ограничивается поением и кормлением.

2.3. Технические решения

Из анализа технологических решений типовых ферм следует, что выбор способов и средств механизации производственных процессов должен осуществляться с учетом требований технологий содержания и обслуживания животных. Например, если обслуживание коров производится по индивидуальному принципу, то кормораздатчик должен быть оборудован программным дозатором, обеспечивающим выдачу каждой корове такой порции корма, которая соответствует продуктивности, фазе биологического цикла и другим индивидуальным особенностям данной коровы. Между тем, типовыми проектами предусматривается раздача кормов прицепными тракторными кормораздатчиками, работающими по групповому принципу обслуживания.

Концентрированные корма на многих фермах с привязным способом содержания выдают вручную. При этом величина дозы, выдаваемой каждой корове, определяется на глаз и лишь приблизительно соответствует продуктивности и другим индивидуальным особенностям животного.

Принятый в проекте принцип обслуживания животных влияет и на выбор типа доильной установки. Как отмечалось, сдвиг по фазам биологического цикла животных оказывается очень большим. В результате неизбежна большая разница в

продуктивности и скорости молокоотдачи. Применение в этих условиях доильной установки, например, типа «Елочка» (ТП 801-315), работающей по групповому принципу обслуживания, нецелесообразно. Более рациональным на небольших фермах с неоднородным по продуктивности и скорости молокоотдачи стадом следует считать применение доильной установки типа «Тандем». В отличие от «Елочки» эти установки не требуют группировки коров по продуктивности и скорости молокоотдачи, дают возможность более полно учитывать индивидуальные особенности животных.

Типовыми проектами ферм с привязным содержанием коров для механизации доения предусматриваются установки типа «Молокопровод». Они дают возможность соблюдать индивидуальный принцип обслуживания коров, но в большинстве случаев не обеспечивают измерения и регистрации надоя молока от каждой коровы. Вместе с тем именно индивидуальная продуктивность каждого животного является важнейшим показателем, лежащим в основе индивидуального принципа обслуживания. Этот технический недостаток доильной установки компенсируется в типовых проектах организационным приемом — проведением периодических контрольных доек. Однако этот прием требует больших затрат труда и не дает полного представления о динамике изменения продуктивности коров.

На выбор способа и средств механизации уборки и последующей обработки навоза решающее влияние оказывает принятый на ферме метод содержания животных. Так, при бесподстилочном содержании возможно использование различных гидравлических систем удаления навоза, что нельзя сделать при подстилочном содержании. Существенное влияние оказывают также вид и качество применяемой подстилки.

В условиях Нечерноземной зоны, как явствует из самого ее названия, желательно получение твердого подстилочного навоза, который легко обеззараживается издавна применявшимся методом самосогревания, т.е. компостирования. Из приведенных ранее расчетов следует, что для получения такого навоза норма внесения подстилки должна составлять около 13 кг на одну голову в сутки воздушно-сухой соломы

или около 24 кг в сутки подстилочного торфа влажностью 45%. Внесение таких доз подстилки невозможно без механизации процессов выемки ее из хранилищ, погрузки, измельчения, транспортировки и разбрасывания в стойла. Между тем, в типовых проектах ферм технологическая линия подготовки и внесения подстилки вообще отсутствует. Предусмотренные в типовых проектах скребковые навозоуборочные транспортеры не справляются с уборкой навоза с большим содержанием подстилки.

Не отвечает технологическим и экологическим требованиям и предусмотренная типовыми проектами технология удаления навоза из животноводческих помещений с помощью наклонных скребковых транспортеров и тракторных прицепов. При такой технологии чистота в помещении зависит от наличия прицепа под наклонным транспортером. При отсутствии прицепа включать навозоуборочный транспортер и очищать стойла нельзя. При привязном способе содержания животных стойла нужно очищать непрерывно. Место выгрузки навоза, а также проезды и дороги обычно сильно загрязняются навозом и представляют собой рассадник мух, источник распространения зловония и инфекций.

Таким образом, технические решения линии навозоудаления, предусматриваемые типовыми проектами молочных ферм, не отвечают ни технологическим, ни экологическим требованиям и должны быть подвергнуты коренной модернизации.

2.4. Микроклимат в коровнике

В условиях Северо-Запада России системы обеспечения микроклимата в коровниках обычно проектировали с использованием подогрева приточного воздуха в холодный период года. Опыт эксплуатации типовых неотапливаемых коровников в холодный период года свидетельствует о том, что катастрофического ухудшения микроклимата в помещении не происходит. Даже в условиях очень суровой зимы 2005/06 года в типовых коровниках температура воздуха не опускалась ниже 0°C, система водоснабжения не замерзала, ухудшения состояния коров не зафиксировано. Не отмечено так-

же резкого снижения их продуктивности, которая в хозяйствах Ленинградской области достигла в 2005 г. 6249 кг на фуражную корову. В ряде хозяйств в типовых неотопливаемых коровниках было получено более 7000 и даже более 8000 кг молока от одной коровы.

Возможность применения систем обеспечения микроклимата в коровниках без подогрева приточного воздуха подтверждает опыт эксплуатации коровников, оборудованных достаточно широкими сквозными проемами в коньке кровли и приточными окнами в боковых стенах здания. Эффективность таких систем вентиляции доказана в колхозе «Октябрь» Гродненского района Республики Беларусь, ЗАО «Гомонтово» Ленинградской области, «Заря» Вологодской области и др. Об этом свидетельствуют также зарубежный опыт и результаты исследований Литовского института инженерии сельского хозяйства. По данным этого института, «качество воздуха лучше, чем в утепленных коровниках: концентрация аммиака 3 мг/л, бактериальная загрязненность 44-69 тыс. микробных тел в 1 м³ воздуха».

2.5. Планировочные решения типовых ферм

Применяют три типа застройки ферм: павильонную, павильонно-блочную и моноблочную, или компактную.

Типовыми проектами предусматривается, главным образом, павильонный тип застройки, при котором отдельные здания-павильоны располагаются на территории фермы на некотором отдалении друг от друга. Достоинство такого типа застройки состоит в благоприятных условиях для изоляции отдельных групп животных, что облегчает борьбу с инфекционными заболеваниями. При такой застройке сравнительно просто решаются также вопросы естественного освещения помещений, их вентиляции, устройства кровли.

Однако для павильонной застройки характерен и ряд существенных недостатков. Такая ферма занимает большую площадь, разобщенность и разбросанность зданий на значительной территории усложняет устройство и эксплуатацию инженерных сетей и коммуникаций, а главное, вынуждает животноводов работать в крайне неблагоприятных условиях,

особенно зимой. При такой застройке общая площадь наружных стен равна сумме площадей стен всех зданий, что влечет за собой большие теплопотери.

Перечисленных недостатков лишен моноблочный тип застройки, когда все производственные и вспомогательные помещения объединяют в архитектурно-строительный комплекс. Моноблок позволяет резко сократить площадь застройки и периметр наружных стен, уменьшить протяженность инженерных коммуникаций, облегчить их эксплуатацию, а также открывает широкие возможности для применения принципиально новых средств механизации и автоматизации производственных процессов. Улучшаются условия труда животноводов: они приближаются к условиям его на современных промышленных предприятиях. Все эти достоинства проявляются, однако, только в том случае, если животные размещаются в небольших, изолированных, хорошо освещенных и вентилируемых секциях, чего, к сожалению, нет на большинстве построенных в стране моноблоков.

Промежуточное положение между павильонным и моноблочным типами застроек занимает павильонно-блочная застройка. Отличительная черта такого планировочного решения — объединение отдельных зданий-павильонов с помощью технологического коридора (галереи) или других вспомогательных помещений. При небольших затратах такое объединение позволяет устранить ряд недостатков павильонного типа застройки и поэтому может найти широкое применение при модернизации ферм. Такое планировочное решение, как и моноблочное, позволяет использовать новые технологии и технические средства для механизации и автоматизации производственных процессов. Примерами планировочного решения могут служить ферма госплемзавода «Лесное» Гатчинского района Ленинградской области, а также комплексы выращивания ремонтного молодняка КРС, построенные в ряде хозяйств зоны.

Таким образом, из анализа технологических, технических и планировочных решений типовых молочных ферм следует, что в этих решениях имеется целый ряд недостатков, несоответствий условиям зоны и нарушений требований совре-

менных технологий содержания и обслуживания коров, а также требований охраны окружающей среды. Наиболее существенными из них являются следующие.

1. Несоответствие зональным условиям планировочных решений типовых ферм, основанных на использовании павильонного типа застройки, что влечет за собой большие теплотери, неудовлетворительные условия работы обслуживающего персонала и нерациональное использование земли, затрудняет использование новых технологий и технических средств.

2. Отсутствие в проектах кормовыгульных дворов, что лишает животных стимула к моциону и затрудняет скармливание грубых кормов.

3. Большой разрыв в фазах физиологического состояния коров группы, закрепленной за одной дояркой (от 45 до 180 дней), вследствие чего в группе оказываются коровы всех фаз биологического цикла — от отела до завершения лактации.

4. Низкие дозы вносимой в боксы или стойла подстилки (до 1,5 кг соломы или до 3 кг торфа на одну голову в сутки), которые не снижают относительную влажность навоза, не решают задач улучшения качества органических удобрений и охраны окружающей среды.

5. Ограниченный перечень процессов и операций, выполняемых на постах обслуживания, а также методом самообслуживания.

6. Несоответствие предусматриваемых проектами способов раздачи кормов и доения коров индивидуальному принципу обслуживания животных.

7. Несоответствие типовых решений линии навозоудаления требованиям технологии содержания животных и охраны окружающей среды.

8. Проектные решения по обеспечению микроклимата коровников, предусматривающие подогрев приточного воздуха в зимний период, требуют больших энергозатрат, и на практике не используются.

3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ФЕРМ

3.1. Содержание коров

Система содержания

Пастбище — это прошлое или будущее? Таким вопросом задались ученые Северо-Западного НИИ экономики сельского хозяйства. И вот как они на него ответили. «С внедрением интенсивных технологий многие хозяйства перешли на круглогодичное стойловое содержание коров с силосно-концентратным типом кормления. При этом стало организационно проще использовать доильные залы. Но выигрыш в переходе на эту технологию может обернуться существенными экономическими потерями. Пастбища — значительный резерв снижения себестоимости молока. Растущие травы в 2-3 раза дешевле любого другого корма. При урожайности пастбищ 90-120 ц/га зеленой массы ее себестоимость составляет 15-20 руб/ц.

Трава — наиболее естественный корм для жвачных животных. Если питательность зеленой массы принять за 100%, то у сена она составит 50%, у силоса — 60-70%. В 1 кг сухого вещества зеленой бобово-злаковой смеси содержится более 100 г переваримого протеина, 30-70 г сахара, 10-12 МДж обменной энергии, каротина в 10 раз больше, чем в сене, много витаминов D и E, которых в сене почти нет. Благодаря сочности, нежности, аромату и эстрогенным веществам зеленый корм отличается высокой поедаемостью и переваримостью (80-90%). Использование свежей травы в рационе коров, даже содержащихся в стойлах, улучшает их физиологическое состояние. А при пастьбе животные двигаются на свежем воздухе, что укрепляет их здоровье и улучшает показатели воспроизводства.

Был проведен сравнительный анализ эффективности производства молока в хозяйствах Ленинградской области при пастбищном и круглогодичном стойловом содержании животных. Для опыта выбрали десять высокорентабельных предприятий молочного направления с продуктивностью скота не менее 6000 кг и беспривязным содержанием.

При пастбищном содержании надои оказались на 9% (+628 кг) больше, чем при круглогодичном стойловом, соответственно и выбраковка низкоудойных коров была меньше в 2 раза, себестоимость 1 ц молока при пастьбе за счет большей продуктивности ниже на 5%.

Пастбищное содержание положительно сказалось на здоровье животных: из-за болезни выбраковано 45,4% поголовья, тогда как при круглогодичном стойловом показатель составил 61,4%, поэтому в первом случае срок продуктивного использования коров оказался больше. В результате рентабельность производства молока в первом варианте составила 24,7%, во втором — 19,7%. Безусловно, пастьба коров — залог настоящего и будущего успеха в животноводстве. Так отвечают на вопрос, поставленный в заголовке статьи ее авторы. Однако в каждом конкретном хозяйстве выбор системы содержания скота требует детального анализа каждого из вариантов с учетом состояния и удаленности пастбищ, продуктивности животных, кратности доения и других условий.

Если не удастся или нецелесообразно пасти все стадо, то следует пасти сухостойных и новотельных коров, не говоря о молодняке. В любом случае желательно, чтобы животные имели свободный выход на кормовыгульные дворы.

Способ содержания

Как показал опыт, резкое сокращение трудоемкости производства молока дает только коренная модернизация технологии с переводом коров на беспривязный способ содержания и доение их в автоматизированных доильных залах.

Известны три основные разновидности беспривязного способа содержания крупного рогатого скота (см. рис. 5):

- в секциях, оборудованных комбибоксами, т.е. с совмещенными с кормушкой боксами (комбибоксовый способ), который занимает промежуточное положение между привязным и беспривязным способами и сохраняет многие недостатки, присущие привязному содержанию;
- в секциях, оборудованных индивидуальными боксами для отдыха коров (беспривязно-боксовый способ);
- в секциях без боксов.

Возможны четыре варианта таких секций без боксов.

1. Обычная секция с горизонтальным полом при содержании животных на обильной подстилке (рис. 6).



Рис. 6. Телятник (ЗАО «Гомонтово», Ленинградская область)

2. Секция, в которой пол в зоне отдыха животных выполнен с большим уклоном в сторону кормонавозного прохода (рис. 7). Перемещаясь по такому полу, животные сдвигают навоз в кормонавозный проход, что сокращает затраты труда на очистку секций, сокращается и расход подстилки. Этот вариант обычно используют в помещениях для молодняка КРС.

3. Секция с заглубленным логовом (рис. 8), оборудованным ступенями. Минимальная площадь такого логова 1 м^2 на 100 кг массы животных.

4. Секция со щелевым полом для бесподстилочного содержания молодняка крупного рогатого скота.



Рис. 7. Секция с наклонным (самоочищающимся) полом



Рис. 8. Секции с заглубленным логовом в облегченном коровнике (ЗАО «Мичуринская свиноводческая компания», Заводоуковск)

Метод содержания

Содержание животных в групповых станках на обильной подстилке требует минимальных затрат на реконструкцию помещений, но невозможно без большого запаса подстилочных материалов — около 8 т торфа или 1,5 т соломы на одну корову в год.

Если подстилочных материалов недостаточно, следует использовать беспривязно-боксовый способ содержания коров и молодняка.

Периодичность смены подстилки, в зависимости от вида и нормы ее внесения, может изменяться в очень широких пределах — от одного-двух раз в сутки до одного раза в неделю или месяц. Несменяемой называют подстилку в том случае, если ее не меняют в течение всего периода содержания животных в секции.

Хорошая подстилка обеспечивает животным сухое, теплое, мягкое и чистое ложе. В качестве подстилки обычно применяют торф, солому и опилки. Важнейшей характеристикой подстилочных материалов является влагопоглощающая способность. Килограмм воздушно-сухой озимой соломы впитывает 2,4-2,9 мочи, килограмм опилок — 3,5, а килограмм торфа — 9 кг. Для полного впитывания мочи требуется 6-7 кг соломы на условную голову. Кроме улучшения микроклимата в животноводческих помещениях, теплая сухая подстилка положительно влияет на физиологическое состояние и здоровье животных. Теплопотери коровы при отдыхе на бетонном полу с использованием соломенной подстилки составляют 120-145, а без подстилки 570 ккал·ч/м². На теряемое при этом тепло непроизводительно расходуются две кормовые единицы. Именно поэтому в последние годы соломенная подстилка используется не только при содержании животных в групповых станках, но и при беспривязно-боксовом. В Белоруссии, например, солому закладывают в углубление бокса непосредственно на грунт (рис. 9).

Бесподстилочный метод применяется при беспривязном способе содержания крупного рогатого скота (обычно откормочного молодняка) в секциях на щелевых полах.



Рис. 9. Боксы с углубленным логовом

При привязном, комбибоксовом и беспривязно-боксовом способах содержания коров бесподстилочный метод может применяться только в том случае, если в стойлах или боксах используются специальные маты (матрацы), обладающие низкой теплопроводностью и обеспечивающие, в отличие от обычных резиновых ковриков, теплое и мягкое ложе. Но даже в этом случае зарубежные специалисты рекомендуют использовать небольшие дозы подстилки (хотя бы 0,2 кг на корову в сутки) с тем, чтобы подсушить поверхность матов.

Выбор той или иной разновидности беспривязного способа содержания скота определяется в каждом конкретном случае с учетом размеров и конструктивных схем помещений, их взаиморасположения на ферме, наличия подстилочных материалов и других условий. В связи с этим целесообразно предварительно проработать несколько вариантов реконструкции фермы на уровне предпроектных предложений, детально рассмотреть достоинства и недостатки каждого из этих вариантов и после этого сделать окончательный выбор. Только такой подход сделает этот выбор более обоснованным, позволит избежать ошибок и неоправданных затрат.

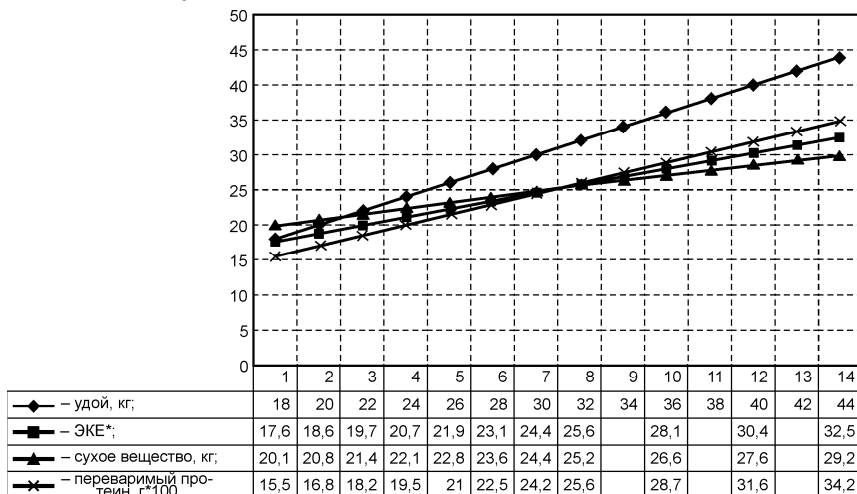
Одним из непрременных условий применения всех разновидностей беспривязного способа содержания скота является постоянное наличие корма в кормовой зоне. При соблюдении этого условия животные поедают корм не одновременно, что позволяет сократить удельный фронт кормления и разместить в секции с одной кормовой зоной до четырех рядов боксов, как это сделано, например, в ЗАО «Гомонтово», «Первомайское» и «им. Тельмана» Ленинградской области.

3.2. Кормление коров

«Не покормишь — не подоишь»

Продуктивность коров на 60-70% определяется их кормлением, поэтому технологическая линия кормления коров едва ли не самая важная. На эту линию приходится около 40% всех трудовых затрат на ферме. Затраты на корма составляют около 60% себестоимости продукции.

Состав рациона, технология приготовления и раздачи кормов на каждой из фаз биологического цикла различны и определяются возрастными особенностями, массой животных, их продуктивностью (рис. 10, 11, 12).



* ЭКЕ — энергетическая кормовая единица.

Рис. 10. Зависимость нормируемых показателей рациона от суточного уdoa

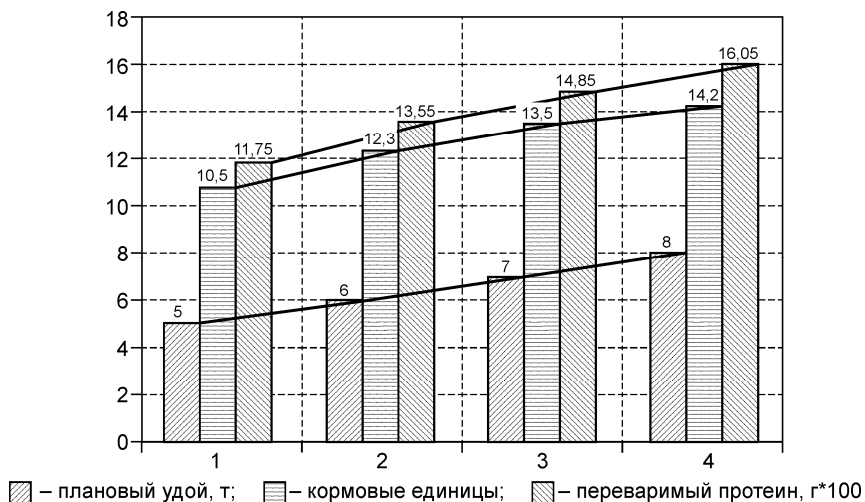


Рис. 11. Потребность в кормах сухостойных коров в зависимости от планового удоя

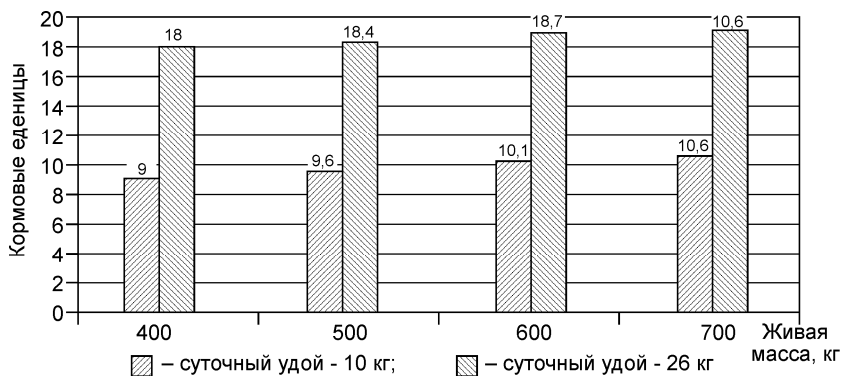


Рис. 12. Потребность коров в кормовых единицах в зависимости от живой массы

В последние годы произошло существенное изменение рациона кормления коров. Это связано с переходом на заготовку высококачественного силоса из подвяленных трав, скошенных в оптимальные сроки, консервирование плющеного зерна, собранного в стадии молочно-восковой спелости,

резким сокращением доли сена и исключением из рациона корнеклубнеплодов. В применяемом сейчас рационе более 60% приходится на силос и зернофураж. В связи с этим наиболее рациональным является кормление крупного рогатого скота полнорационными кормосмесями, что позволяет на 7-15% повысить продуктивность животных и на 5-7% сократить расход корма.

Все более широкое применение в хозяйствах находят мобильные раздатчики-смесители кормов с взвешивающим устройством. Такие раздатчики выпускаются множеством зарубежных фирм. Начато производство раздатчиков-смесителей и в России — в Ленинградской, Московской, Кировской и Новосибирской областях.

На рынке кормораздаточной техники представлено большое разнообразие конструкций с бункером вместимостью 1,5-20 м³ и более. Почти все эти конструкции можно разделить на машины с горизонтальным и вертикальным расположением смешивающих рабочих органов.

Смесители-раздатчики горизонтального типа по сравнению с вертикальными лучше измельчают и смешивают компоненты корма и обеспечивают более высокую равномерность выдачи смеси. Но горизонтальные машины имеют очень небольшой дорожный просвет, что затрудняет их использование на неблагоустроенных фермах и грунтовых дорогах. Смесители горизонтального типа очень чувствительны к посторонним включениям из-за малых зазоров между режущими и противорежущими элементами. Камни, куски бетона и т.п., попадающие в корм, приводят к серьезным поломкам, на устранение которых требуется много средств и времени.

Вертикальные смесители обычно имеют больший дорожный просвет, менее чувствительны к посторонним включениям, но раздают смесь менее равномерно. При одинаковой вместимости бункера вертикальные смесители выше, чем горизонтальные, что затрудняет их использование в помещениях с низкими воротными проемами и перекрытиями. Однако в последние годы, вертикальные кормосмесители вытесняют горизонтальные и составляют 85% рынка кормосмесителей.

При выборе раздатчика-смесителя следует также учитывать размеры и конструкцию кормовых проездов животноводческих помещений. Если эти проезды представляют собой плоский кормовой стол, то можно приобретать машину без дополнительных устройств для подачи смеси в кормушки. Если же по ряду причин предполагается использование кормушек, то следует приобретать раздатчик-смеситель, оборудованный дополнительным транспортером, или машину с верхней выгрузкой кормосмеси.

В последние годы сложилось негативное отношение к кормушкам, так как их труднее очищать от остатков корма, чем кормовой стол. Между тем, при использовании кормового стола также нужны дополнительные трудовые затраты на периодическое (не менее 6 раз в сутки) придвигание кормосмеси к животным. Вследствие разбрасывания корма животными кормовой стол должен быть достаточно широким — не менее 4,5 м. При реконструкции помещений такую ширину стола обеспечить удается не всегда. Кормовой стол целесообразно применять только в том случае, если территория фермы благоустроена, дороги и проезды имеют твердое покрытие и систематически очищаются. В противном случае с колесами трактора и раздатчика завозится много грязи, что приводит к увеличению потерь корма и заболеваниям животных. Поэтому на неблагоустроенных фермах следует воздерживаться от ликвидации кормушек. Кроме того, использование кормушек в некоторых случаях позволяет более рационально использовать площадь здания, не уменьшая его вместимости при реконструкции.

Таким образом, конструкция и размеры кормового проезда, тип и габариты кормораздатчика, а также планировка и вместимость помещения тесно взаимосвязаны, что требует взвешенного подхода в каждом конкретном случае.

Поверхность, соприкасающаяся с кормами, как на кормовом столе, так и в кормушках должна быть обработана специальной мастикой, так как гладкая поверхность не травмирует язык коровы и легче очищается.

Но применение раздатчиков-смесителей для приготовления, доставки и раздачи кормосмеси не единственное и не

всегда самое рациональное решение. Это очень дорогие и энергоемкие машины, для эффективного использования которых необходимы механизированные хранилища компонентов рациона. Испытаниями на Северо-Западной МИС и опытно-производственной проверкой, проведенной в хозяйствах Ленинградской области, выявлены высокая энергоемкость процесса и большая неравномерность распределения кормов (35-50%). Средняя продолжительность одного цикла работы раздатчика-смесителя от загрузки до загрузки составляет около одного часа, вследствие этого процесс кормления скота на крупных фермах затягивается.

Следствие высокой энергоемкости смешивания кормов — большие расходы топлива (до 4 кг на 1 т смеси) и масса машины, следовательно, большая нагрузка на колеса, особенно для одноосных машин. Колеса раздатчиков быстро выходят из строя, поэтому такие машины не рационально использовать для доставки смеси от центральной фермы на другие фермы хозяйства.

В некоторых случаях более рациональны предложенные СЗНИИМЭСХ стационарные кормосмесительные агрегаты, размещаемые в небольших помещениях, сблокированных со складом хранения текущего запаса концентрированных кормов и добавок или непосредственно в этих складах (рис. 13). Использование таких агрегатов позволяет приготавливать полнорационные кормосмеси заданного состава с точным дозированием и учетом наиболее ценных компонентов, раздавать эти смеси животным обычными кормораздатчиками. Подготовленная порция смеси выгружается в обычный раздатчик в течение нескольких секунд, и пока машина раздает эту порцию животным, в бункере-накопителе подготавливается очередная доза.

Такая технология резко сокращает продолжительность процесса раздачи кормов (длительность одного цикла от загрузки до загрузки всего 10-12 мин) и возможности их хищения, повышает эффективность использования, надежность работы и долговечность кормораздатчиков. Обслуживать кормосмесительный агрегат могут те же трактористы, которые обычно заняты на погрузке и раздаче кормов. Опыт экс-

плуатации мини-кормоцехов в СПК «Остромечеве» (Республика Беларусь) и ЗАО «Красноармейское» (Ленинградская область) подтверждает перспективность такой технологии приготовления кормосмесей (рис. 14).

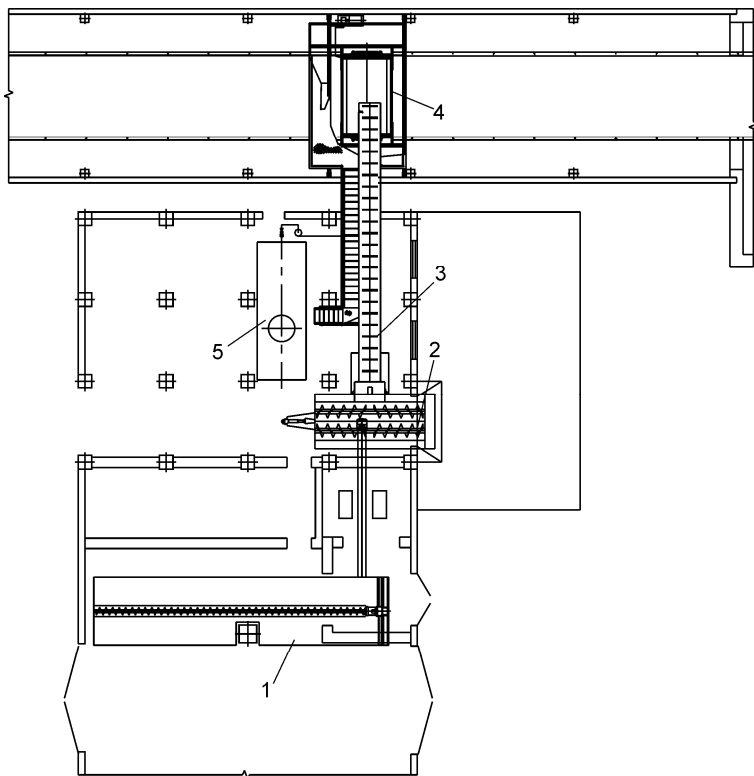


Рис. 13. Кормоприготовительный пункт агрофирмы «Рассвет»: 1 – бункер-питатель концентратов; 2 – стационарный смеситель; 3 – транспортер; 4 – бункер-накопитель; 5 – емкость для мелассы

На крупных фермах для ускорения загрузки мобильных раздатчиков-смесителей высокоценными компонентами рациона целесообразно использовать разработанный в СЗНИИМЭСХ взвешивающий смеситель-дозатор концентрированных кормов и добавок (рис. 15). С помощью этой машины смесь компонентов готовится строго по рецепту зоотехни-

ка с точностью дозирования до 1% для каждой группы животных и загружается в раздатчик-смеситель в готовом виде. Это улучшает качество смешивания концентрированных кормов и добавок с объемными кормами, обеспечивает учет и регистрацию расхода самых дорогих составляющих рациона, способствует их экономии и сокращению продолжительности кормления животных.



Рис. 14. Кормосмесительный пункт СПК «Остромечеве»

Технически сложную проблему представляет дифференцированное распределение самых дорогих концентрированных кормов. Зоотехническая наука рекомендует скармливание концентрированных кормов малыми дозами по 6-8 раз в сутки в строгом соответствии с продуктивностью и фазой биологического цикла коровы, т.е. по индивидуальному принципу. В решении этой проблемы существуют две взаимоисключающие друг друга тенденции. Первая заключается в точном соблюдении принципа многократного скармливания кормов малыми дозами. При беспривязном содержании коров эта задача решается применением АСУ кормления и автоматических кормовых станций, размещаемых в каждой

секции на 25 коров (ГПЗ «Новоладожский», ЗАО «Рапти» и «Рабитицы»). При привязном содержании скота на небольших фермах за рубежом применяют автоматические раздатчики, перемещающиеся по монорельсу, как это сделано в ЗАО «Ручьи» и ЗАО «Племзавод «Агро-Балт» Ленинградской области, или достаточно сложные стационарные установки.

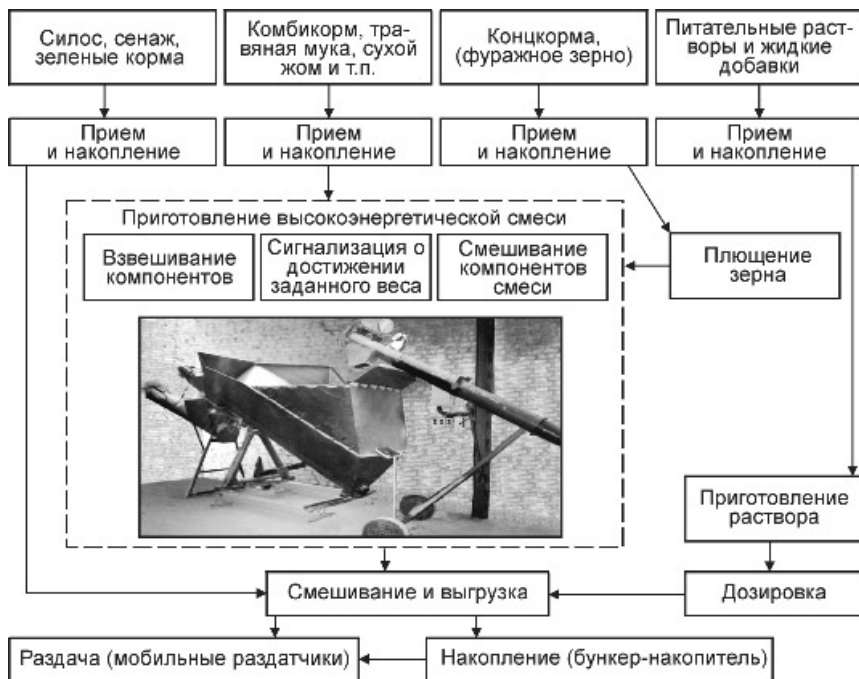


Рис. 15. Схема приготовления высококачественных кормосмесей с использованием взвешивающего смесителя-дозатора концентрированных кормов и добавок

Вторая тенденция заключается в отказе от индивидуального принципа распределения концентрированных кормов и переходе на групповой принцип их скармливания в составе кормосмеси. Поскольку концентраты в смеси неотделимы от других ее компонентов, животные потребляют их постепенно, что и требует физиология жвачных. Эта технология может применяться как при привязном, так и при беспривязном со-

держании коров, но требует четкого деления стада на технологические группы, сформированные исходя из фаз биологического цикла коров при допустимой разнице в их продуктивности внутри группы. При соблюдении этого условия такая технология скормливания концентрированных кормов значительно проще и дешевле, чем их распределение по индивидуальному принципу. Высокая эффективность применения этой технологии доказана опытом СПК «Красногвардейский» Гатчинского района Ленинградской области, где средняя продуктивность коров составляет около 7500 кг молока в год.

Таким образом, кормление крупного рогатого скота полноценными кормосмесями не только повышает эффективность использования кормов, но и позволяет отказаться от тяжелого ручного труда по раздаче концентрированных кормов и добавок с помощью примитивных тачек.

3.3. Поение животных

«Вода — самый дешевый корм».

Молоко на 87% состоит из воды. Недостаток воды снижает потребление сухого вещества корма и продуктивность скота. На 1 л молока корова расходует 4-5 л воды. Потребность крупного рогатого скота в воде зависит от массы, продуктивности и температуры воздуха (табл. 1).

Таблица 1

Потребность животных в воде в зависимости от температуры воздуха в сутки, л

Животные	Живая масса, кг	Температура, °С		
		до 5	15	28
Теленок	90	8	9	13
	180	14	17	23
Нетель	360	24	30	40
	545	34	41	55
Корова	Продуктивность в			
	сутки, кг			
	9	46	55	68
	27	84	99	104
	36	103	121	147
	45	122	143	174

Корова пьет всего несколько раз в день, но помногу. Сразу после доения она выпивает около одной трети своей суточной потребности. Для того чтобы животные пили как можно больше, вода в поилках должна быть чистой, без посторонних запахов и теплой, так как в отличие от человека, коровы предпочитают воду температурой, близкой к температуре тела. Поскольку корова выпивает в среднем 5-8 л воды в минуту, то в поилку за это время должно поступать не менее 10-20 л воды. При беспривязном содержании скота поилки должны находиться через каждые 15 м недалеко от кормушек, чтобы корове не приходилось преодолевать большие расстояния, чередуя еду и питье. Верхний край поилки должен быть не выше 80 см от поверхности пола, чтобы корова могла пить большими глотками, не перегибая шею и не касаясь гортанью края поилки. В каждой секции должно быть не менее двух поилок, тогда животные более низкого ранга тоже будут иметь доступ к поилке в любое время суток. При беспривязном содержании скота лучшими считаются групповые опрокидываемые поилки.

Учитывая важность обеспечения коров свежей, чистой и теплой водой, в СЗНИИМЭСХ разработали групповую опрокидываемую поилку (рис. 16). Такие поилки, изготовленные из нержавеющей стали, уже поставлены в ГПЗ «Новоладожский», ЗАО «Копорье», «Красноозерное» и других хозяйствах Ленинградской области, а также в ЗАО «Шихобаловское» Владимирской области и получили высокую оценку. Заданная температура воды в поилках в холодный период года поддерживается за счет циркуляции подогретой воды в системе автопоения.

Не обогреваемые групповые опрокидываемые поилки из нержавеющей стали и оригинальные уровневые поилки для привязного содержания скота производит НПП «Фемакс» (Москва).



Рис. 16. Групповая опрокидываемая поилка для КРС

3.4. Доеение и первичная обработка молока

В технологической линии доения и первичной обработки молока важно добиться повышения его качества. Наилучшие условия для получения молока высокого качества при низких трудовых затратах обеспечиваются при доении коров в автоматизированных доильных залах.

На модернизированных молочных фермах применяются доильные установки «Елочка» (рис. 17) разных модификаций, «Европараллель», а также установки карусельного типа «Ротолатор» (рис. 18) различной вместимости. На рынке доильной техники активно работают шведская компания «DeLaval», немецкая «Westfalia Surge», датская SAC, голландская «Gascoigne melotte» и др. В последнее время интерес к хозяйствам Северо-Западного региона проявляют английская фирма «Fullwood», немецкая «Impulsa AG», ирландская «Dairymaster», американская «Buomatik», а также латвийская «Larta».

Осваивают производство автоматизированных доильных установок ВАТ «Брацлав» (Украина), РУНИП БелНИИМСХ совместно с ОДО «Полизфир» (Беларусь), а также НПП «Фемакс» (Россия).



Рис. 17. Доильный зал молочной фермы ЗАО «Гомонтово»



Рис. 18. Доильный зал молочной фермы ЗАО «им. Тельмана» с установкой «Ротолактор-36» («Westfalia Surge»)

Данные объективной сравнительной оценки доильных установок разных производителей пока отсутствуют. В связи с этим при выборе доильной установки хозяйственники руководствуются субъективной оценкой, а также стоимостью, условиями оплаты и технического сервиса.

Пропускная способность доильной установки выбирается исходя из количества дойных коров и планируемой продолжительности разового доения стада. Эта продолжительность, в свою очередь, зависит от системы содержания коров, кратности доения и организации труда. При пастбищной системе содержания коров доение должно проходить быстро, для этого нужны большая установка и несколько дояров. При беспастбищной системе доить можно в течение всей смены по сдвинутому графику, особенно при двукратном доении и двухсменной организации труда. В этом случае можно использовать небольшую более дешевую установку, для обслуживания которой потребуется меньше операторов. Пусть, например, на ферме 400 дойных коров при пастбищной системе содержания все стадо должно быть выдоено максимум за два часа. Как видно из табл. 2, для этого потребуется установка типа «Параллель 2x20» с двумя операторами. При беспастбищном содержании и двухсменной организации труда продолжительность разового доения поголовья с учетом подготовительного (10-15 мин) и заключительного (около 50 мин) времени, времени отдыха и технического обслуживания может составлять около пяти часов. В этом случае достаточно иметь установку пропускной способностью около 80 коров в час, т.е. «Елочку» или «Параллель 2x8» с одним оператором.

Таблица 2

Пропускная способность доильных установок

Установка	Число станков	Число дояров	Пропускная способность установки в час, коровы
1	2	3	4
«Елочка»	2x8	1	65-93
	2x10	1	78-96
	2x12	1	86-102
	2x16	2	132-156

1	2	3	4
«Параллель»	1x8	1	44-58
	1x12	1	55-69
	2x8	1	72-92
	2x10	1	84-106
	2x12	1	92-114
	2x14	2	120-138
	2x16	2	136-160
	2x18	2	154-172
	2x20	2	170-206
	2x24	2	192-224
	2x30	3	246-288
«Карусель»	20	1	82-112
	24	2	140-178
	32	2	168-224
	40	3	196-279

Если при двукратном доении дояры работают четыре часа утром и четыре часа вечером, то с учетом подготовительного и заключительного времени на само доение остается около трех часов. Чтобы подоить за это время 400 коров, нужна установка пропускной способностью около 140 коров в час, т.е. «Параллель 2x14». Это достаточно большая установка, приобретение и эксплуатация которой связаны с серьезными затратами.

Выбирая доильную установку, нужно иметь в виду, что пропускная способность одного станка в установках с групповым принципом обслуживания, какими являются установки «Елочка» и «Параллель», с увеличением количества станков уменьшается. Это объясняется увеличением продолжительности заполнения и опорожнения установки, а также самого доения группы животных, продолжительность которого определяется временем выдаивания самой тугодойкой коровы.

Второй фактор, который нужно учитывать при выборе количества станков в установках «Елочка» и «Параллель» — это величина технологической группы коров, т.е. вместимость одной секции коровника. Для эффективного использо-

вания таких доильных установок важно, чтобы величина технологической группы была кратна числу станков, размещенных по одну сторону траншеи для дояра. Если, например, из соображений пропускной способности выбрана доильная установка «Елочка» или «Параллель 2x12», то величина технологической группы коров должна быть кратна 12. Если же величина технологической группы коров задана планировкой коровника, то число мест в доильной установке должно быть скорректировано в соответствии с условием кратности. Для доильных установок индивидуального принципа обслуживания типа «Тандем» или «Карусель» условие кратности можно не соблюдать.

Как показывает опыт многих хозяйств, существенного улучшения качества молока можно достичь и при доении в стойлах с применением установок типа «Молокопровод», не прибегая к большим затратам.

В целях улучшения режима доения, снижения вакуума и сокращения потерь жира следует усовершенствовать молокопровод:

устанавливать молокоприемник с фильтром и насосом непосредственно в коровнике, а в помещение молочной молоко транспортировать не под вакуумом, а под напором насоса, как это делают все зарубежные фирмы и НПП «Фемакс» (Москва);

подъемные ветви молокопровода поднимать не с помощью штатных пневмоподъемников АДМ-18000, а с помощью простейшего приспособления, состоящего из обычного блока и шнура с куском цепи, как это делают фирмы «DeLaval» и «Westfalia Surge»;

крепить молокопровод с вакуумпроводом не к стойловой раме, а к строительным конструкциям здания, строго соблюдая все правила инструкции по монтажу и выдерживая нужные уклоны. При капитальном ремонте здания лучше заменить недолговечные металлические стойловые рамы вечным стойловым оборудованием на железобетонных опорах. Конструкция такого стойлового оборудования разработана СЗНИИМЭСХ на основе опыта Финляндии и Карелии и обеспечивает надежное крепление молокопровода.

Для высокопродуктивных стад вместо агрегата АДМ-8 лучше использовать усовершенствованную доильную установку УДМ-200, разработанную НПП «Фемакс». Такие установки уже используются в Северо-Западной МИС, ЗАО «Племхоз Красноозерное» Ленинградской области и ряде других регионов.

Для очистки молока, кроме известных сменных тканевых фильтров, применяют фильтры многоцветного использования, изготовленные по самой современной технологии.

Для первичного охлаждения молока и рекуперации тепла целесообразно использовать проточные пластинчатые или трубчатые охладители. Вторичное, окончательное охлаждение молока до 4°С должно производиться в молочных танках-охладителях. Выбор таких танков, выпускаемых как в нашей стране, так и за рубежом, широкий.

Для сохранения качества полученного молока нужно охладить его как можно быстрее, а лучше — непосредственно в процессе доения. Для охлаждения молока применяют современные автоматизированные танки-охладители.

Возможны четыре варианта систем охлаждения с использованием танков-охладителей. Первый, самый простой и дешевый по сравнению с другими вариант — танк-охладитель с непосредственным охлаждением. Однако в таком танке компрессорно-конденсаторный агрегат включается только после заполнения емкости до уровня, обеспечивающего перемешивание молока мешалкой (рис. 19), в противном случае возможно замерзание молока к внутренней поверхности танка, что недопустимо. Второй вариант — танк-охладитель с намораживанием льда. Охлаждение стенок танка производится ледяной водой, циркулирующей в замкнутом контуре (рис. 20). Достоинства этого варианта охлаждения:

- охлаждение молока до 10° С происходит в 1,5 раза быстрее, чем в танке с непосредственным охлаждением;

- охлаждение молока начинается сразу в момент поступления его в танк, так как нет задержки включения компрессорно-конденсаторного агрегата;

- исключено замерзание молока к стенкам танка;

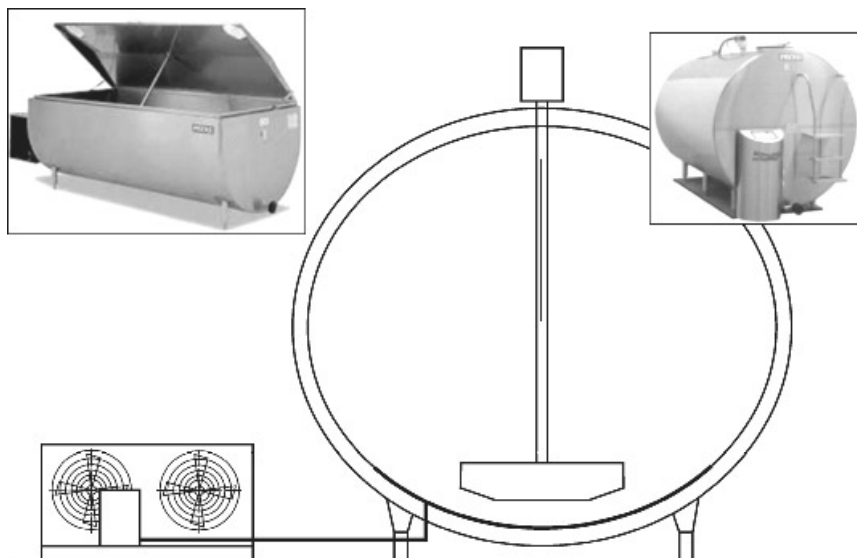


Рис. 19. Танк-охладитель с непосредственным охлаждением

намораживание льда может происходить в ночное время при минимальных нагрузках в электросетях, при этом пиковое потребление энергии значительно меньше, чем у традиционных охладителей.

Однако при вторичном заполнении tanks проблема изменения свойств молока при смешивании теплого и холодного молока сохраняется.

Третий вариант — танк-охладитель с намораживанием льда в комплекте с проточным охладителем (рис. 21). Этот вариант имеет все достоинства второго варианта, кроме того, обеспечивает мгновенное охлаждение молока и снимает проблему изменения его свойств при смешивании теплого и холодного молока (рис. 22).

Танки-охладители первого типа, т.е. с непосредственным охлаждением выпускает множество как отечественных, так и зарубежных производителей. Танки-охладители второго и третьего типов, вследствие их большей стоимости, распространены не так широко.

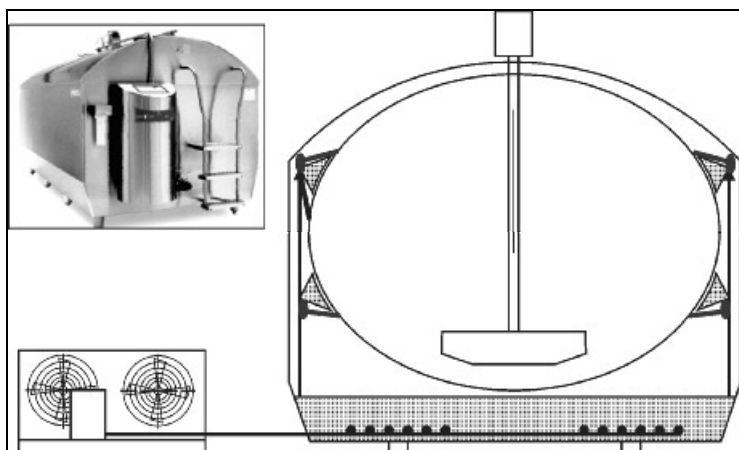


Рис. 20. Танк-охладитель с намораживанием льда

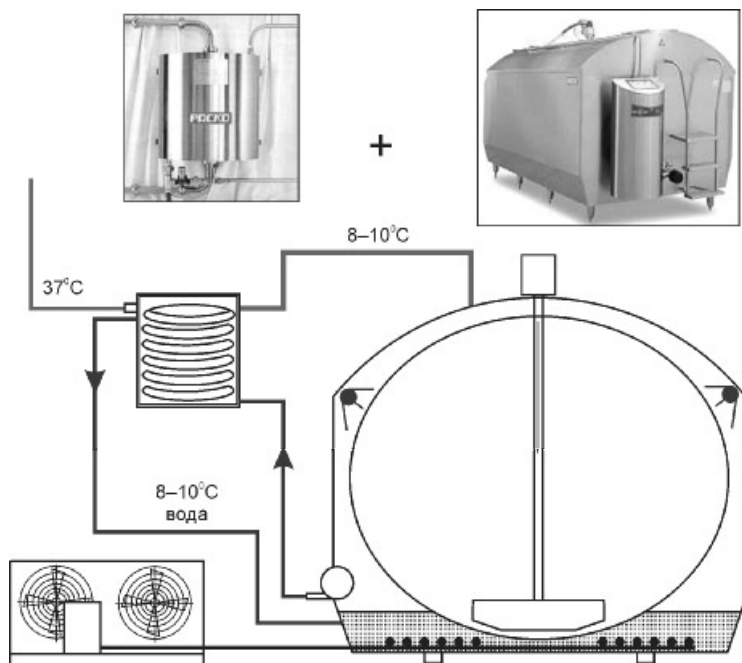


Рис. 21. Танк-охладитель с намораживанием льда в комплекте с проточным охладителем

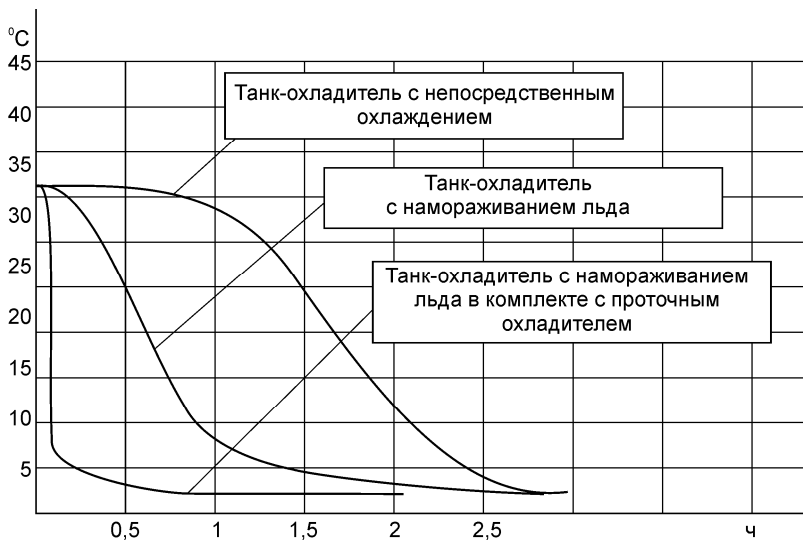


Рис. 22. Скорость охлаждения молока в различных системах

В отличие от систем с намерзанием льда применяемые в хозяйствах пластинчатые охладители в сочетании с танками непосредственного охлаждения (четвертый вариант) требуют большого расхода воды и весьма чувствительны к содержанию в ней минеральных веществ. Однако если качество воды хорошее, то применение проточных охладителей позволяет повысить эффективность системы охлаждения. При этом тепло охлаждаемого молока может быть рационально использовано для подогрева воды в системе автопоения или на технологические нужды.

3.5. Зооветеринарное обслуживание животных

Проведение зооветеринарных мероприятий не только трудоемко, но зачастую и травмоопасно. При беспривязном содержании коров эти мероприятия целесообразно проводить в специальной санитарной зоне на путях выхода животных из доильного зала или вблизи него. Болезненные процедуры нельзя проводить в доильном зале, чтобы коровы его не боялись.

В компьютеризированных доильных залах выделение животных в санитарную зону производится с помощью автоматических селекционных ворот. Желательно, чтобы эти ворота давали возможность направить корову в один из трех скотопрогонов. Если вмешательства зооветспециалистов не требуется, то она направляется в свою секцию, проходя через ванну для обработки копыт. Если же такое вмешательство необходимо, то корова направляется в санитарную зону на участок индивидуального обслуживания. Этот участок оборудуется несколькими боксами с фиксацией или стойлами с привязью. Здесь же размещают ветеринарный станок.

Если требуется, например, провести вакцинацию всех животных данной технологической группы, то после доения их направляют на участок групповой обработки. Лучше направить их на этот участок в промежутках между доениями, т.е. вне связи с процессом доения. Участок групповой обработки представляет собой скотопрогон, выполненный из двух невысоких металлических ограждений, между которыми коровы становятся «елочкой» плотно друг к другу и фиксируются в таком положении. По обе стороны скотопрогона предусматриваются проходы для ветперсонала, что дает возможность быстро и безопасно провести требуемые процедуры. По окончании этих процедур животных освобождают и направляют в свою секцию.

Вместимость участка для групповой обработки определяется размерами и планировкой доильно-молочного блока. При использовании доильных установок «Елочка» и «Параллель» в скотопрогоне для групповой обработки должно помещаться число коров кратное числу станков по одну сторону траншеи для дояра.

Чтобы не перепутать обработанных и необработанных животных, лучше, если вместимость участка для групповой обработки равна величине технологической группы, т.е. вместимости секции. Это является еще одним доводом в пользу небольших технологических групп. С увеличением группы увеличивается не только размер участка, но и время пребывания коров на нем, сокращается продолжительность отдыха животных.

Один из примеров планировки доильного зала с участками для групповой и индивидуальной обработки коров приведен в приложении. Это технологическое решение разработано СЗНИИМЭСХ в тесном сотрудничестве со специалистами ООО «Молочная компания» и реализовано на молочной ферме ЗАО ПЗ «Агрофирма «Ручьи» Ленинградской области. По словам генерального директора агрофирмы, заслуженного работника сельского хозяйства А.Г. Трафимова «Животноводческий комплекс на 400 коров, построенный в «Ручьях» в рамках национального проекта оснащен лучшей в России санитарной зоной» («Сельскохозяйственные вести», № 4, 2006)

Для правильного составления рационов, своевременного выявления заболеваний животных и каких-либо отклонений важно иметь информацию о массе животных и динамике ее изменения. Измерение массы удобно производить современными переносными электронными весами, которые можно легко установить в любом удобном месте. Коров можно взвешивать по пути в доильный зал или из него, а молодняк — при перегонах из секции в секцию или на кормовыгульные дворы.

Для чистки кожного покрова животных в каждой секции и на кормовыгульных дворах следует устанавливать щетки-чесала, которыми животные охотно пользуются.

3.6. Уборка, накопление и выгрузка навоза

*Навоз почтенный, благодатный помет!
Ты дышишь так, как дышит ароматный
Зимой кожух мужицкий необъятный,
А летом пахаря обильный пот.
Мощь дикая так из тебя и прет!
Полей надежда! Дух твой благодатный
Земную плоть питает, и стократный
Она крестьянам урожай дает.*

*Леопольд Стафф
в переводе Н. Астафьевой*

Навоз — это смесь экскрементов животных с подстилкой, остатками корма, водой и другими включениями. Выход и влажность экскрементов крупного рогатого скота приведены в табл. 3.

Таблица 3

Выход и свойства экскрементов крупного рогатого скота

Вид и возраст животных	Выход на голову в сутки, кг			Относительная влажность, %	Содержание сухого вещества %
	кал	моча	всего		
Коровы	35	20	55,0	88,4	11,6
Телята:					
до 3 месяцев			4,5	91,8	8,2
до 6 месяцев	5	2,5	7,5	87,4	12,6
Молодняк:					
6-12 месяцев	10	4,0	14,0	87,2	12,8
12-18 месяцев	20	7,0	27,0	86,7	13,3
Телята и молодняк на откорме:					
до 4 месяцев	5	2,5	7,5	87,4	12,6
от 4-6 месяцев	10	4	14	87,2	12,8
от 6-12 месяцев	14	12	26		
старше 12 месяцев	23	12	35	84,9	15,1

В течение суток экскременты выделяются неравномерно, более 30% суточного выхода приходится на часы кормления.

Основной характеристикой навоза является его влажность, которая зависит от рациона кормления животных, вида и количества вносимой подстилки и количества воды, попадающей в систему навозоудаления при подмывании вымени, мойке и дезинфекции оборудования и помещений, а также вследствие проникновения поверхностных и грунтовых вод в систему сбора, транспортировки и хранения навоза. Для сокращения выхода навоза, улучшения условий для его обеззараживания, хранения и использования необходимо избегать разбавления навоза водой. В этих целях следует оборудовать фермы водомерными устройствами, внедрить систему учета и контроля расхода воды и осуществить мероприятия, обеспечивающие материальную заинтересованность персонала в экономном расходовании воды.

Соотношение количества получаемой на ферме навозной массы Q_n и исходного количества экскрементов $Q_э$ зависит от относительной влажности экскрементов $W_э$ и навоза W_n :

$$Q_n/Q_э = (100 - W_э) / (100 - W_n).$$

Если, например, влажность экскрементов $W_э = 88\%$, а влажность получаемого на ферме навоза $W_n = 90\%$, то количество навоза больше, чем количество экскрементов, в 1,2 раза. Если при той же влажности экскрементов влажность навоза составит 98%, что, к сожалению, довольно часто бывает на практике, то количество навоза будет превышать количество экскрементов в 6 раз (рис. 23).

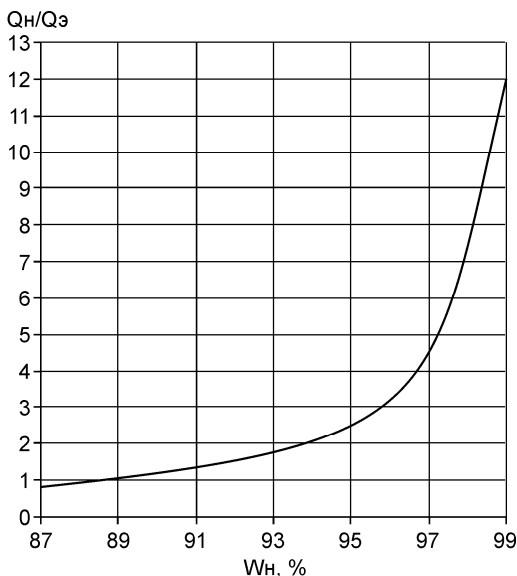


Рис. 23. Зависимость объема навозной массы от ее влажности

В зависимости от относительной влажности навоза, т.е. от количества содержащейся в нем воды навоз условно разделяют на твердый (подстилочный), полужидкий (бесподстилочный) и жидкий. Если влажность навозной массы выше 97%, то такую массу называют навозными стоками (табл. 4).

Виды навоза

Вид навоза	Относительная влажность, %	Содержание сухого вещества, %
Твердый	До 85	Более 15
Полужидкий	85-92	8-15
Жидкий	92-97	3-8
Навозные стоки	Более 97	До 3

В сухом веществе экскрементов крупного рогатого скота содержится в среднем 3,3% азота (N), 1,8% фосфора (P_2O_5) и 2,5% калия (K_2O). Это означает, что в 1 т экскрементов при влажности 88% содержится 3,96 кг азота, 2,16 кг фосфора и 3 кг калия.

При подстилочном содержании скота удобрительная ценность навоза повышается за счет питательных веществ, содержащихся в подстилке, и сокращения их потерь из экскрементов, особенно при использовании торфяной подстилки. По результатам массовых анализов агрохимиков установлено, что в среднем в 1 т подстилочного навоза перед его внесением содержится в 1,4 раза больше азота и в 1,3 фосфора, чем в экскрементах. Содержание калия не изменяется. Содержание питательных веществ в жидком бесподстилочном навозе зависит от его влажности. Если, например, влажность жидкого навоза составляет 94%, то в 1 т такого навоза содержится 1,98 кг азота, 1,08 кг фосфора и 1,5 кг калия, т.е. вдвое меньше, чем в 1 т исходных экскрементов.

В технологии навозоудаления определились две тенденции.

При бесподстилочном содержании животных на резиновых матах или щелевых полах применяют гидравлические системы с перемешиванием навозной массы в каналах и транспортировкой ее в лагуны центробежными насосами. Вместимость лагуны по европейским стандартам должна обеспечивать хранение навоза как минимум в течение полугода. Затем в короткие временные промежутки весной и осенью навоз вывозят на поля и заделывают в почву. Такая технология в европейских странах считается отвечающей правилам «хо-

рошей сельскохозяйственной практики». Достоинством системы, основанной на использовании жидкого навоза, считают однородность массы, что облегчает ее транспортировку по трубам и распределение при внесении в почву. Эта система проще и требует меньших трудовых затрат. Считается, также, что в жидком навозе лучше сохраняется азот.

Технология, основанная на использовании жидкого навоза, исключает применение подстилки, что ухудшает условия содержания животных. Эта технология в большинстве случаев не обеспечивает уничтожения патогенных микроорганизмов и семян сорных растений. Жидкий навоз более опасен с экологической точки зрения. Выход жидкого навоза, как отмечалось, обычно превышает выход экскрементов, что требует увеличения вместимости навозохранилищ и увеличивает объем транспортных работ в самые напряженные дни весны и осени. Тем не менее благодаря меньшим трудовым затратам эта технология получает на Западе все большее распространение. Однако использование ее в условиях Северо-Западной зоны нашей страны связано с рядом проблем, обусловленных возможными длительными морозами, как это было зимой 2005/06 года, избыточным увлажнением почв и высокой капиталоемкостью лагун. Стоимость одного кубометра цилиндрической бетонной лагуны составляет около 20 евро. Для фермы на 1000 коров это более 200 тыс. евро, или около 8 млн руб.

Вторая тенденция — содержание животных на обильной соломенной подстилке с получением твердого навоза и последующим его обеззараживанием методом компостирования. Компосты считаются лучшим органическим удобрением. Они не только обогащают почву питательными элементами, но и уменьшают ее плотность, улучшают физико-механические свойства и воздушный режим. Питательные вещества компоста в сравнении со свежим навозом находятся в форме, легче усвояемой растениями. В процессе компостирования обезвреживаются болезнетворные микроорганизмы, яйца гельминтов и семена сорняков, исчезает характерный неприятный запах, т.е. происходит дезодорация навоза. Твердый навоз и получаемые на его основе компосты можно хра-

нить в штабелях на полевых площадках вблизи мест внесения. На ферме в этом случае достаточно иметь площадку, обеспечивающую хранение навоза только на период бездорожья.

Недостатками технологии, основанной на использовании твердого навоза, являются более высокая трудоемкость этой технологии и повышенные потери азота при несоблюдении ее.

Из анализа зарубежных источников, материалов международных конференций и опыта хозяйств прослеживается возврат к традиционному подстилочному методу содержания животных с использованием больших доз подстилочного материала, прежде всего соломы. Как отмечалось, теплая сухая подстилка положительно влияет на здоровье животных, уменьшает непроизводительные потери тепла, улучшает микроклимат в помещениях. С расширением зернового клина эта технология получает все более широкое распространение, что подтверждается опытом эксплуатации реконструированных ферм в хозяйствах «Агро-Балт», «Предпортовый», «Рапти», «Рабитицы», «Родина» Ленинградской области, «Заря» Вологодской области, «Загрос» Тюменской области и др. Для Нечерноземной зоны, крайне нуждающейся в высококачественных органических удобрениях, реализация этого метода имеет большое практическое значение.

Для измельчения и внесения подстилки используют измельчители норвежской фирмы «Kverneland», финских фирм «Elho» и «Agronic», французской «Jeantil», немецкие, польские, а также белорусские измельчители ИРК-145 РУПП «Бобруйскагромаш».

Уборка навоза при беспривязном безбоксовом содержании животных на обильной подстилке в секциях с горизонтальным полом производится мобильным навозоуборщиком. Чтобы не выгонять животных из помещения на время уборки навоза, секции разделяют на две части посредством продольных перегородок с калитками. В секциях с наклонным (самоочищающимся полом) навоз убирают только из кормо-навозного прохода либо мобильным навозоуборщиком, либо скреперными установками (рис. 24).



Рис. 24. Фронтальный навозоуборщик с переменной шириной захвата

В секциях с заглубленным полом навоз убирают примерно один раз в месяц с помощью трактора. Кормонавозный проход очищается трактором или скреперной установкой ежедневно. Если этот проход оборудован щелевым полом, то навоз удаляется гидравлическим способом.

При содержании животных в секциях, оборудованных боксами или комбибоксами, навоз убирают мобильным навозоуборщиком с переменной шириной захвата или скреперными установками. Как показал опыт, скреперные установки УСГ-3 и УСГ-4 украинского производства обладают рядом существенных недостатков. Этих недостатков нет в изготавливаемой в СЗНИИМЭСХ скреперной установке УС-1 с программным управлением. В щите управления установки предусмотрено устройство, обеспечивающее паузу при реверсировании двигателя, что устраняет динамические нагрузки и увеличивает срок службы приводных станций. Изменена конструкция переключателя, исключающая поломки установки из-за ненадежного отключения. Внесен еще ряд изменений, улучшающих работу установки и качество очистки проходов.

Одно из самых «узких» мест применяемой в большинстве хозяйств технологии навозоудаления — выгрузка навоза из помещений в тракторный прицеп, который служит как транспортным средством, так и накопителем.

В хозяйствах Ленинградской и других областей высокую оценку получила предложенная СЗНИИМЭСХ технология, в которой в качестве накопителя используется поперечный шнековый конвейер КНШ-300. При ширине желоба 1 м и глубине 1,3 м в нем помещается почти двухсуточный выход навоза из коровника. Для выгрузки навоза применяется шнековый загрузчик ЗНШ-350 высокой производительности (рис. 25) или насос, транспортирующий навоз в хранилище по навозопроводу.



Рис. 25. Шнековые конвейеры КНШ-300 и ЗНШ-350

Замерзание части шнекового загрузчика, выступающей за наружную стену коровника, предотвращается тем, что после выгрузки навоза в прицеп привод шнека на короткое время реверсируется. Благодаря этому шнек очищается от остатков навоза, и при следующем включении загрузчик готов к работе даже в сильные морозы. Чтобы не замерзала нижняя часть шнекового загрузчика, помещение, в котором он смонтирован, должно быть соединено с коровником широким проемом. В

этом случае температура в помещении будет почти такая же, как в коровнике. Такую систему накопления и выгрузки навоза можно применять как при привязном, так и при беспривязном содержании животных. Она хорошо зарекомендовала себя во многих хозяйствах. Как показала практика, шнековые конвейеры надежны в эксплуатации и могут работать более 15 лет.

По заказам хозяйств институт осуществляет «привязку» шнековых навозоуборочных конвейеров к конкретному помещению и изготавливает их в виде компактных блок-секций, что облегчает транспортировку и монтаж оборудования.

3.7. Хранение навоза

В соответствии с современными экологическими требованиями каждая ферма должна иметь навозохранилище.

Для жидкого бесподстилочного навоза наиболее рациональны хранилища цилиндрической формы, изготовляемые из сборных железобетонных конструкций (рис. 26). Стоимость единицы объема таких хранилищ меньше, чем прямоугольных, так как цилиндр имеет лучшее соотношение между строительным объемом и площадью застройки. Кроме того, в круглых резервуарах навоз легче перемешивать перед выгрузкой.



Рис. 26. Резервуар для хранения жидкого навоза

Недостатки навозохранилищ открытого типа — повышенные потери азота и увеличение объема навоза вследствие разбавления его атмосферными осадками. Поэтому за рубе-

жом все большее распространение получают закрытые хранилища. Самой новой разновидностью таких хранилищ являются, так называемые, «навозные мешки», изготавливаемые из поливинилхлоридного пластика повышенной прочности. Однако опыта использования таких «мешков» в условиях Нечерноземной зоны пока недостаточно, чтобы судить об их надежности и долговечности.

Для полужидкого навоза применяют наземные или полуглубленные хранилища траншейного типа, оборудованные съездами с уклоном 15° и системой дренажа жидкой фракции. В целях уничтожения семян сорняков полужидкий навоз рекомендуется компостировать в смеси с соломой или другими влагопоглощающими материалами, предварительно доведя влажность смеси до 65-70%.

Количество влагопоглощающего материала, которое нужно добавить к 1 т навоза, чтобы получить смесь, пригодную для компостирования, определяется по формуле

$$Q_m = (W_n - W_{см}) / (W_{см} - W_m),$$

где W_n , W_m , $W_{см}$ — относительная влажность соответственно навоза, влагопоглощающего материала и их смеси, %.

Если, например, смешиваются подстилочный навоз влажностью 75% и торф влажностью 50%, то для получения смеси влажностью 70% на 1 т навоза необходимо 0,25 т торфа. Если при тех же условиях влажность навоза будет 88%, то на 1 т такого навоза нужно 0,9 т торфа, т.е. в 3,6 раза больше, чем в первом случае.

Твердый подстилочный навоз влажностью до 75% допускается хранить на полевых площадках непосредственно в зоне внесения, стоимость которых значительно меньше, чем хранилищ для жидкого навоза, что является еще одним доводом в пользу содержания крупного рогатого скота, особенно молодняка, на обильной подстилке.

3.8. Микроклимат

Известно, что оптимальный микроклимат в помещениях для скота обеспечивает максимальную конверсию корма в продукцию, высокую резистентность животных, длительный

срок их использования. Оптимальные параметры микроклимата по европейским стандартам приведены в табл. 5 (в скобках указан диапазон параметров).

Таблица 5

**Оптимальные параметры микроклимата
для крупного рогатого скота**

Тип помещения и возраст животных	Температура, °С	Влажность, %	Подвижность воздуха, м/с			Предельные концентрации (ПДК)		
			зима	весна, осень	лето	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Коровы и молодняк старше года: содержание без подстилки содержание на глубокой подстилке	10 (8-12)	75 (40-85)	0,3-0,4	0,5	0,8-1	0,25	20	10
	6 (5-8)	75 (40-85)	0,2-0,4	0,5	0,8-1	0,25	20	10
Родильное отделение	16 (14-18)	75 (40-75)	0,2	0,3	0,5	0,15	10	5
Профилакторий	18 (16-20)	75 (40-75)	0,1	0,2	0,3-0,5	0,15	10	5
Помещение для телят в возрасте: 20-60 дней 60-120 дней	17 (16-18)	75 (40-85)	0,1	0,2	0,3-0,5	0,15	10	5
	15 (12-18)	75 (40-85)	0,2	0,3	до 1	0,25	15	10
Помещение для молодняка: молодняк 4-12 мес. телки старше года и нетели бычки на откорме	12 (8-16)	75 (40-85)	0,3	0,5	1,0-1,2	0,25	20	10
	12 (8-16)	75 (40-85)	0,3	0,5	0,8-1	0,25	20	10
	10 (8-12)	75 (40-85)	до 1	до 1	до 1	0,25	20	10

Предельно допустимое содержание пыли в зданиях для содержания животных 5 мг/м³, уровень шума не должен превышать 70 дБ, а в профилакториях для телят — 65 дБ.

Установлено, что коровы лучше чувствуют себя в прохладных помещениях. Поэтому в странах с теплым (Западная Европа) и особенно жарким климатом (США, Израиль) новые коровники строят в виде навесов с открытыми боковыми стенами и неутепленной кровлей. На случай непогоды или похолодания стены здания закрывают шторами из прозрачной пленки, которые сматываются и разматываются или поднимаются и опускаются с помощью небольшой лебедки с ручным или электрическим приводом (рис. 27).



Рис. 27. Холодный коровник

Однако ажиотаж, возникший в последнее время вокруг холодных коровников, с содержанием коров не на глубокой постилке, а в боксах в климатических условиях большинства областей России вряд ли оправдан. По данным исследований Литовского института сельскохозяйственной инженерии, температура в таких коровниках зимой всего на 3°C выше, чем температура наружного воздуха. Такие же данные получены М. М. Луценко на Украине. При длительных холодах возможно замерзание навоза, что приводит к травмам животных, выходу из строя навозоуборочного оборудования. Это подтверждает уже имеющийся печальный опыт эксплуатации холодных коровников (рис. 28, 29). При отрицательных температурах нужно на 10-20% увеличивать объем и пита-

тельность рациона кормления. Поэтому в Нечерноземной зоне коровники должны быть достаточно защищенными, но в то же время хорошо вентилируемыми.



Рис. 28. Ферма «Рождество» (Владимирская обл.)



Рис. 29. Ферма «Рождество» (Владимирская обл.)

В холодный период года количество наружного приточного воздуха, подаваемого в помещение, должно быть не менее $15 \text{ м}^3/\text{ч}$, а весной и осенью — $18 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 ц живой массы скота. Летом в жаркую погоду необходимо обеспечить 40-50-кратный воздухообмен.

В целях создания благоприятного микроклимата увеличивают высоту, а следовательно, объем здания, делают светоаэрационный конек в кровле и приточные окна в продольных стенах (рис. 30). Для изменения воздухообмена в соответствии с параметрами наружного и внутреннего воздуха сечение как приточных, так и вытяжных отверстий должно легко регулироваться. При этом фрамуги приточных окон должны открываться внутрь помещения таким образом, чтобы струя приточного воздуха направлялась вверх параллельно поверхности кровли. С этой же целью приточные окна оборудуют защитными экранами (рис. 31).

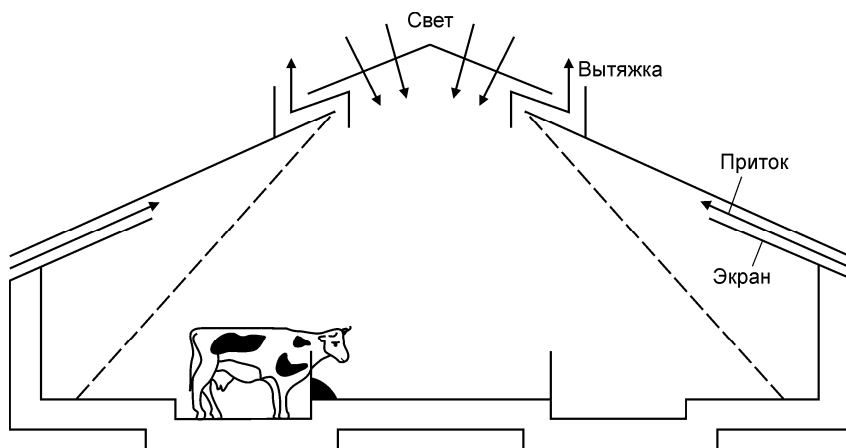


Рис. 30. Схема естественной вентиляции коровника с притоком через боковые стены и вытяжкой через светоаэрационный конек в кровле

Одной из составляющих понятия «микроклимат помещения» является его освещенность. Исследования, проведен-

ные в США, Канаде, Великобритании и других странах, показали, что на здоровье, плодовитость, обмен веществ и продуктивность животных свет оказывает влияние, которое нельзя недооценивать. В американских исследованиях увеличение продолжительности светового дня до 16 ч в сутки, преимущественно в осенне-зимний период, позволило увеличить молочную продуктивность в среднем на 8%. Дальнейшее увеличение продолжительности светового дня не дает положительных результатов, а лишь увеличивает затраты на электроэнергию. Для сухостойных коров, в противовес лактирующим, оптимальная продолжительность светового дня должна составлять 8 ч.



*Рис. 31. Приточные окна
и защитный экран*

Освещенность у поилок и кормового стола должна быть на уровне 300 лк, а в боксах для отдыха лактирующих коров — 200 лк. В ночное время освещенность в помещении должна быть существенно ниже, что успокаивает животных.

Затраты на увеличение освещенности коровников путем устройства светового конька или «светлой» кровли (рис. 32) и установки современных светильников окупаются за два-три года.



Рис. 32. «Светлая» кровля

3.9. Охрана природы от загрязнения отходами животноводства

Животноводческие фермы, как и промышленные предприятия, являются загрязнителями природы. Опасность для окружающей среды и здоровья человека представляют навозосодержащие стоки доильного зала, а также вентиляционные выбросы из животноводческих помещений и сооружений для обработки навоза. Молочная ферма на 1000 коров средней продуктивности ежедневно выбрасывает в атмосферу более 6 т углекислого газа, почти 10 т водяных паров, значительное количество аммиака и других газов, около 40 т навозосодержащих стоков и 55 т экскрементов (рис. 33).

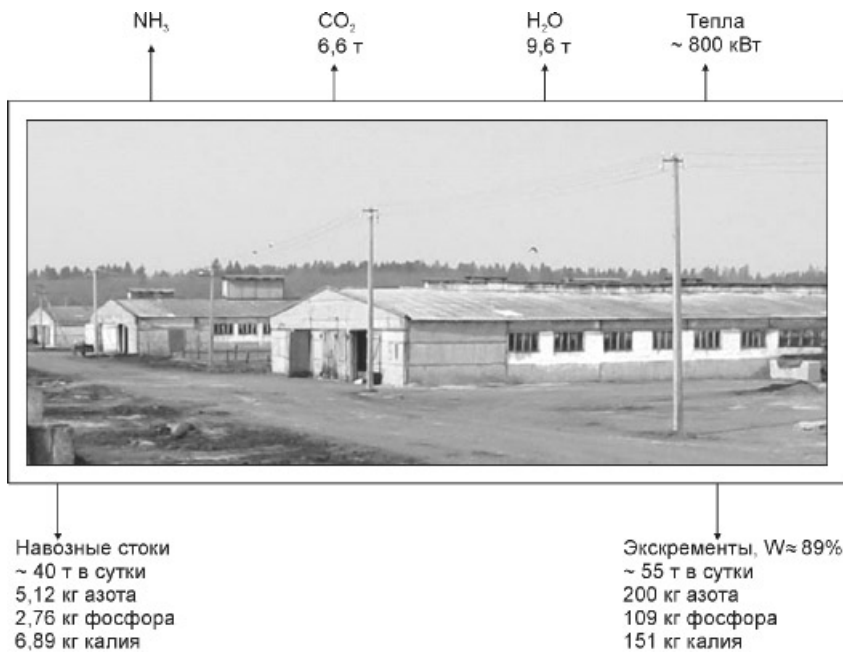


Рис. 33. Ферма — источник загрязнения

По статистическим данным, в Российской Федерации только в сельскохозяйственных предприятиях насчитывается около 13,5 млн голов крупного рогатого скота или примерно 8,5 млн так называемых условных голов, каждая из которых выделяет 1825 кг CO_2 в год. Нетрудно подсчитать, что эти предприятия ежегодно выбрасывают в атмосферу 15,5 млн т углекислого газа. Учитывая, что мировая цена 1 т парникового газа близка к 10 евро, ущерб от совокупного выброса CO_2 предприятиями крупного рогатого скота России может быть оценен в 155 млн евро в год, или 5,7 млрд руб. в год.

По количеству загрязнений стоки крупной животноводческой фермы равнозначны стокам большого поселка, причем животноводческие стоки очищать гораздо труднее, чем хозяйственно-бытовые. Основной показатель загрязненности животноводческих стоков — химическое потребление кисло-

рода (ХПК) в 300 раз выше, чем у стоков городской канализации.

С другой стороны, экскременты животных — это ценное органическое удобрение. Они содержат все необходимые для роста и развития растений вещества в легкоусвояемой форме, поэтому навоз и навозосодержащие стоки следует использовать в качестве органических удобрений. Однако существует целый ряд ограничений.

Первая группа ограничений — санитарная.

1. Норма внесения навоза по содержащемуся в нем азоту не должна превышать 250 кг/га. В Финляндии эта норма еще меньше — 170 кг/га. Внесение более высоких доз связано с опасностью накопления в продуктах растениеводства нитратов и нитритов, которые вызывают у животных расстройства желудочно-кишечного тракта, нарушения обменных процессов, снижение лактационной способности, аборт и другие отрицательные явления.

2. Нельзя поливать навозосодержащими стоками земли без водоупорного горизонта или с карстовыми воронками, а также участки с уклоном поверхности более 15°.

3. Навоз может быть фактором передачи более 100 возбудителей болезней животных с острым и хроническим течением, а также болезней, опасных для человека. Это значит, что перед использованием навоз и навозные стоки должны быть обеззаражены или проверены на инфицированность возбудителями наиболее опасных заболеваний. С этой целью навоз в соответствии действующими нормами НТП 17-99 необходимо выдерживать в карантинных емкостях в течение шести суток. Это серьезно осложняет всю систему транспортировки и хранения навоза и стоков. Если в течение шести суток на ферме обнаружено опасное заболевание, навоз и навозосодержащие стоки должны быть обеззаражены.

Одним из наиболее эффективных методов уничтожения в жидком навозе возбудителей различных заболеваний, яиц гельминтов и семян сорных растений является метановое

сбраживание. При этом в результате активной деятельности микроорганизмов температура навоза повышается. Одновременно выделяется некоторое количество газа, который может быть использован как топливо. Этот способ обработки жидкого навоза привлекает большое внимание, вызванное, с одной стороны, необходимостью сбережения энергии, а с другой — предотвращения распространения инфекции. С энергетической точки зрения биогазовые установки наиболее эффективны в районах с теплым климатом, где легче обеспечить необходимую температуру в реакторе. В северных районах большая часть получаемого биогаза уходит на подогрев установки. По материалам выставки в Ганновере 2006 г., процесс метанового сбраживания становится эффективным только в том случае, когда к жидкому навозу добавляется такое же количество высококачественного кукурузного силоса. Метановое сбраживание является только методом обработки, в частности, обеззараживания и дезодорации жидкого навоза и отнюдь не решает проблему его утилизации, как это иногда представляется. Количество жидкого навоза после обработки не уменьшается. Таким образом, метановое сбраживание — это лишь одно звено, хотя и очень важное, в длинной цепи операций по обработке и использованию жидкого навоза.

4. Внесение в почву 100 т/га необработанного навоза равнозначно посеву 4,5-15,5 млн семян сорняков на 1 га. Если их не уничтожить при обработке навоза, то они вынесут из почвы питательных веществ больше, чем их содержится во внесении навозе.

Вторая группа ограничений — экономическая. Эти ограничения вытекают из затрат на уборку, обработку, хранение, транспортировку и внесение навоза. Они не должны превышать стоимости содержащихся в навозе питательных веществ. Очевидно, чем больше ферма, тем больше выход навоза, тем дальше приходится его транспортировать и тем больше транспортные издержки, издержки на хранение и внесение навоза (рис. 34).

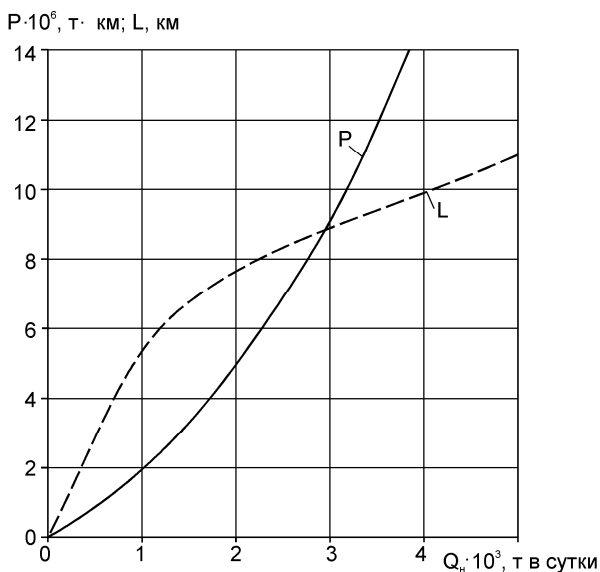


Рис. 34. Зависимость средней дальности L и объема P транспортных работ по доставке навоза от его суточного выхода: Q_n — количество получаемой на комплексе навозной массы в сутки, т; P — объем работ по доставке навоза на поля, т·км; L — средняя дальность транспортировки навоза, км

Есть некоторые перспективные направления решения проблемы рационального использования отходов животноводческих ферм без ущерба для окружающей среды. Поскольку эта проблема явилась следствием разрыва естественных экологических связей между животными и растениями, радикальное решение ее следует искать в сочетании животноводства с интенсивным растениеводством таким образом, чтобы отходы этих неразрывно связанных областей утилизировались с наибольшим эффектом. Наиболее интенсивное растениеводство — это растениеводство защищенного грунта (теплицы, оранжереи). Каждый квадратный метр почвы используется здесь весьма интенсивно и, что особенно важно, практически круглый год. Такое использование почвы требует бесперебойного снабжения ее водой и удобрениями. И то и другое содержится в навозосодержащих стоках доиль-

ных залов молочных ферм. Как видно из табл. 6, эти стоки по составу близки к питательным растворам, применяемым в защищенном грунте. Проведенная в производственной теплице (рис. 35) проверка разработанной в СЗНИИМЭСХ и запатентованной технологии подготовки и использования навозосодержащих стоков показала ее высокую эффективность. Количество цветков калл в опыте было на 15% больше, а цветков роз — на 27%, чем при выращивании по обычной технологии с использованием минеральных удобрений. По результатам исследований, использование этих стоков при выращивании зелени и цветочных культур в теплицах позволяет сократить потребность в минеральных удобрениях на 30-40%, потери питательных веществ на 50-70% и предотвратить загрязнение окружающей среды. Как показывают расчеты, энергетический потенциал сточных вод доильного зала составляет 92,5 МДж на одну корову в сутки. Использование стоков для полива и подкормок растений в теплицах позволяет сэкономить около 37% энергозатрат на эти процессы.

Таблица 6

Химический состав стоков доильных залов молочных ферм и стандартных питательных растворов

Химический состав, мг/л	Стандартные питательные растворы, смеси		Стоки доильных залов			
	Кнопка	Родникова Н. П.	«Гомонтово»	«им. Тельмана»		«Рабилицы»
				первый отбор	второй отбор	
NH ₄	116,0	43,8	146,0	355,0	490,0	110,0
NO ₃	13,9	86,9	46,0	45,0	12,0	11,0
P ₂ O ₅	98,0	126,0	183,0	89,1	126,0	91,6
K ₂ O	462,0	214,3	531,0	804,0	675,0	475,9
CaO	250,0	-	455,0	302,7	273,0	265,0
MgO	100,0	36,0	116,0	118,8	228,0	132,6
pH	7,0		7,0	8,4	7,9	8,1
Концентрация питательного раствора	1,04	0,5	1,48	1,71	1,8	1,08

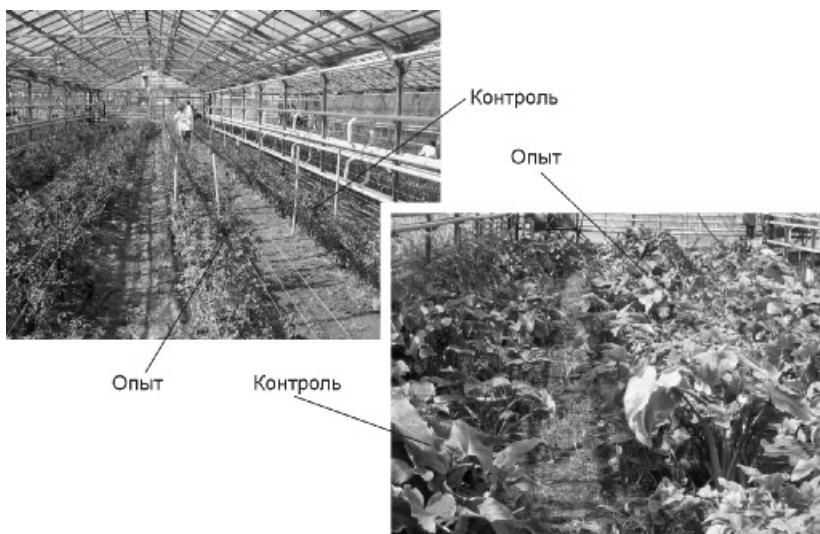


Рис. 35. Производственные опыты

Углекислый газ, выделяемый животными, также может быть использован для подкормки растений в культивационных сооружениях.

В результате производственных опытов, проведенных на животноводческом комплексе на 1200 коров, установлено, что атмосфера коровника способствует росту и развитию цветочных культур. Высота растений, выращиваемых непосредственно на ферме, была на 11%, количество стеблей — на 198%, т.е. почти в 2 раза, а общая масса — на 67% больше, чем в контроле. Энергетический потенциал NH_3 и CO_2 , выделяемых одной средней коровой, составляет 95,3 МДж в сутки.

Руководствуясь предложенной концепцией, СЗНИИМЭСХ разработал пилотные проекты безотходных предприятий на 10, 60, 400 и 600 коров. Безотходная технология производства молока на этих предприятиях обеспечивает охрану природы от загрязнения при сокращении трудоемкости в 1,8 раза, а совокупной энергоемкости — в 1,4 раза. Коэффициент энергетической эффективности возрастает на 61%. Радикально изменяются внешний вид и эстетическое восприятие животноводческого предприятия (рис. 36).

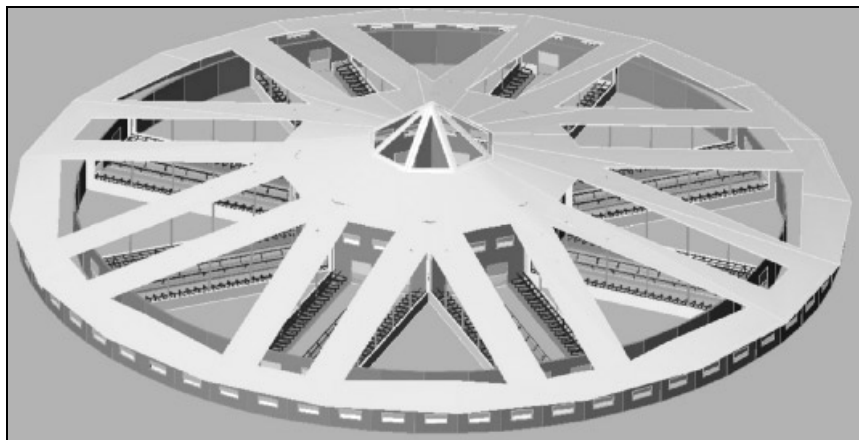


Рис. 36. Безотходная молочная ферма на 400 коров

4. ОПЫТ МОДЕРНИЗАЦИИ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ

4.1. Реконструкция типовых зданий

Реконструкция зданий шириной 18 м

Самый простой и естественный способ — содержание животных в секциях на обильной подстилке (см. приложение, лист 2). Такая технология содержания используется на реконструированной ферме «Бор» племзавода «Рапти» Лужского района Ленинградской области.

Кормовой стол в коровнике размещен между центральными колоннами и разделяет здание на четыре секции.

Доят коров в доильном зале на установке «Евростойла 2x8» фирмы «DeLaval». Доильно-молочный блок, кроме самой доильной установки, включает в себя зал ожидания на 35 коров, скотопрогоны и санитарную зону. Выделение коров в санитарную зону из общего потока животных, движущихся по скотопрогону после доения, производится автоматически с помощью селекционных ворот.

Молоко охлаждается в процессе доения сначала в точном пластинчатом охладителе PR-37С, а затем — в танке-

охладителе DX/C вместимость 8600 л, где хранится до отгрузки на молочный комбинат. Все молоко сдается высшим сортом.

Кормят животных с кормового стола полнорационными кормосмесями, приготовленными с помощью раздатчика-смесителя. Кроме того, животные получают индивидуальную подкормку комбикормами из автоматических кормовых станций, установленных в каждой из четырех секций реконструированного коровника. Комбикорм подается к кормовым станциям спиральным транспортером из установленных снаружи бункеров.

Животные содержатся на торфяной подстилке. В среднем на каждую корову в год расходуется около 8 т торфа. Очистка секций и смена подстилки производятся через день с помощью многоцелевой машины МКСМ-800 ОАО «Кургансельмаш». Навоз выталкивается через торцовые ворота на асфальтированную площадку у коровников.

В настоящее время на ферме содержатся 250 коров. Реконструкция фермы позволила не только сократить трудоемкость производства молока, но и повысить продуктивность коров (табл. 7).

Таблица 7

Эффективности реконструкции фермы «Бор»

Показатели	До реконструкции	После реконструкции
Поголовье коров	261	250
Удой от одной коровы в год, кг	7817	8683
Норма обслуживания, головы	24	50
Численность операторов машинного доения, чел.	10	5
Жирность молока, %	3,34	3,42
Дополнительный доход в год, тыс. руб.		1237

Аналогичная технология использовалась при реконструкции коровника шириной 18 м в ЗАО «Предпортовый» Ленинградской области. В отличие от Племзавода «Рапти» навоз

здесь не выталкивали из помещения, а сталкивали бульдозерной лопатой в поперечный шнековый конвейер в торце коровника, откуда он выгружался шнековым загрузчиком и вывозился в навозохранилище. В Северо-Западной зоне избыточного увлажнения такой способ выгрузки навоза обеспечивает лучшие санитарные условия на ферме. Из-за отсутствия соломы и дороговизны торфа хозяйство отказалось от этой технологии и переоборудовало коровник для беспривязно-боксового содержания животных с уборкой навоза скреперными установками (лист 3, рис. 37).



Рис. 37. Коровник ЗАО «Предпортовый»

Технологию содержания животных в секциях без боксов на обильной подстилке можно с успехом применять не только для дойных и сухостойных коров и молодняка, но и для глубокоствельных коров в родильном отделении. Чтобы не выгонять животных на улицу при уборке навоза, секции делят на две продольные полосы, убираемые поочередно. Основное условие для применения описанной технологии – наличие большого запаса подстилочных материалов.

В типовых коровниках шириной 18 м довольно удачно размещается цех отела коров (лист 4). В здании выделяются три отделения: дородовое, родовое и послеродовое. В дородовом отделении коровы содержатся беспривязно в боксах, в родовом – беспривязно в денниках, а в послеродовом — на привязи. В каждом из отделений для поения животных предусмотрены автоматические поилки. Корма для глубокоствельных и новотельных коров раздаются мобильным раздатчиком-смесителем на кормовой стол в соответствии с рационом кормления каждой из этих технологических групп. Доеение новотельных коров осуществляется в ведра.

Навоз в отделениях для глубокоствельных и новотельных коров убирают скреперными установками УС-1, из денников — вручную после перевода из них коров с телятами. Затем денники очищают и saniруют. Сбор, накопление и выгрузка навоза из помещений производятся шнековыми конвейерами КНШ-300 и ЗНШ-350. Для надежной работы этих конвейеров солома, используемая для подстилки, должна быть обязательно измельчена.

Реконструкция зданий шириной 21 м

Возможны несколько вариантов реконструкции наиболее распространенных типовых коровников стоечно-балочной конструкции с применением беспривязного способа содержания.

С кормовым столом в таком коровнике можно разместить только три ряда боксов – всего 151 место (лист 5). При этом максимальная ширина кормового стола составляет 3,6 м вместо желаемых 4,5 м. В связи с уменьшением вместимости помещения зимой в нем возможен дефицит тепла. Такая схема реконструкции типового коровника разработана для ЗАО «Заполье» Лужского района и реализована в ЗАО «Можайское» Гатчинского района Ленинградской области (рис. 38), а также в «Надеево» Вологодского района и «Мяксинский» Череповецкого района Вологодской области.



*Рис. 38. Интерьер трехрядного коровника
на 151 ското-место*

В ЗАО «Рабитицы» Ленинградской области реконструированы четыре типовых коровника шириной 21 м с промежуточными опорами, расположенными по схеме 7,5-6-7,5 м и стенами из железобетонных панелей. Чтобы сохранить вместимость помещения при кормлении животных с кормового стола, одна из продольных стен каждого здания передвинута на 3 м, что позволило увеличить ширину коровника до 24 м (лист 6, рис. 39). Такая реконструкция возможна только для зданий с несущим каркасом и панельными стенами.

«Рабитицы» – одно из хозяйств, в которых велась селекция нового типа черно-пестрого скота, зарегистрированного МСХ РФ в 2003 г. под названием «ленинградский». Генетический потенциал этих животных превышает 9000 кг молока в год. Они отличаются большой массой и размерами. В связи с этим длина боксов при реконструкции фермы принята 2400-2500 мм против 2000 мм, предусмотренных нормами технологического проектирования НТП 1-99.



Рис. 39. Общий вид коровника с пристройкой шириной 3 м

Доят коров в двух доильных залах, каждый из которых оборудован двумя автоматизированными доильными установками «Елочка 2х7» фирмы «Westfalia Surge».

Доильные аппараты с силиконовой сосковой резиной подключены к центральной системе управления процессом доения «Metatron», которая автоматически измеряет количество молока и предоставляет оператору другие актуальные данные по животным. Автоматическая система додаивания «Finilactor», с помощью которой выдаивается последнее самое жирное молоко, гарантирует полноту выдаивания и повышение жирности молока.

В систему раздачи концентрированных кормов в коровниках, помимо автоматических станций кормления, входят четыре бункера для хранения кормов и система спиральных транспортеров, управляемых компьютером, который контролирует индивидуальную выдачу кормов в зависимости от продуктивности коров. К станции кормления животные подходят до 8 раз в сутки, но выдача корма из соображений сохранности здоровья животного ограничена программой 1 кг/ч. Остальные концентрированные корма и плющенное зерно выдаются в составе кормосмеси с помощью раздатчиков-смесителей. В связи с недостаточной шириной кормового стола (лист 6, рис. 40) трактор с кормораздатчиком при обратном проходе передвигается прямо по слою только что выданного корма.



Рис. 40. Кормовой стол коровника ЗАО «Рабитицы»

Уборка навоза из навозных проходов секций осуществляется скреперными установками УСГ-3, усовершенствованными в СЗНИИМЭСХ, а сбор, накопление и выгрузка – шнековыми конвейерами КНШ-300 и ЗНШ-350.

Средняя продуктивность в течение последних лет составляет более 8000 кг на одну голову. Реконструкция фермы позволила сократить количество обслуживающего персонала на 50%. Все стадо в 800 голов обслуживают восемь доярок, работающих в две смены.

Для ЗАО «Племенной завод «Ленинский путь» Ленинградской области разработана схема реконструкции типового коровника с расширением его в обе стороны (лист 7), что также возможно только для зданий с несущим каркасом и панельными стенами. Достоинства этого решения – широкий кормовой стол при сохранении вместимости помещения и увеличение удельного объема помещения до 34 м³ на корову вместо 26,5 м³ до реконструкции, недостаток – большие затраты на реконструкцию.

В ЗАО «Торосово» такие же типовые коровники, как и в «Рабитицах», реконструированы по другой схеме. В целях сокращения затрат на реконструкцию зданий при сохранении их вместимости здесь применена предложенная СЗНИИМЭСХ

и апробированная в течение многих лет в ЗАО «Скреблowo» технология, при которой вся площадь помещения эффективно используется животными. В коровнике выделены четыре одинаковые секции с зонами отдыха и кормления (лист 8). Такая планировка позволяет механизировать раздачу корма, внесение подстилки и уборку навоза мобильным комбинированным агрегатом, кроме того, она дает возможность существенно сократить площадь зоны ожидания в доильном зале, благодаря чему он вместе со всеми вспомогательными помещениями размещается в стандартном доильно-молочном блоке размерами в плане 12x24 м. Сокращается также количество воды, необходимой для санитарной обработки зоны ожидания, что уменьшает количество навозосодержащих стоков, а это — опасность загрязнения окружающей среды.

Доят коров из двух примыкающих к доильно-молочному блоку коровников на одной доильной установке «Елочка 2x12» фирмы «Westfalia Surge» (рис. 41). Для охлаждения и хранения молока используется закрытый молочный танк вместимостью 8 т с непосредственным охлаждением, что позволяет получать молоко высокого качества.



*Рис. 41. Доильная установка «Елочка 2x12»
фирмы «Westfalia Surge»*

К сожалению, в процессе реконструкции коровников были допущены существенные отступления от технологических чертежей, выполненных по выбранной схеме. Во-первых, кормушки не имеют продольной перегородки, что не позволяет дифференцировать кормление соответственно продуктивности и фазе лактации коров каждой технологической группы. Во-вторых, высота кормушек занижена, а боковые стенки имеют большую толщину, что сократило полезную вместимость кормушек. В-третьих, ширина центральных ворот и кормонавозных проходов по правую и левую сторону от кормушек оказалась неодинаковой, вследствие этого трактор с кормораздатчиком может проходить только по одну сторону от кормушки, в то время как по проекту кормушка должна заполняться с обеих сторон. В-четвертых, для раздачи кормов хозяйством приобретен раздатчик-смеситель с выдачей корма только на одну сторону и на кормовой стол, а не в кормушки. Проектной технологией предусматривалось применение раздатчика с выдачей корма в высокие кормушки на обе стороны. Наличие такого раздатчика позволило бы использовать для раздачи кормов, уборки навоза и внесения подстилки один комбинированный агрегат, состоящий из навесного фронтального навозоуборщика и прицепного кормораздатчика (рис. 42 и 43). Комбинированный агрегат может одновременно выполнять две операции. Двигаясь по кормонавозному проходу вдоль кормушки, он очищает этот проход от навоза и заполняет кормушку кормом, а двигаясь по навозному проходу между боксами, — очищает проход от навоза и вносит подстилку в боксы. Собранный с проходов навоз сбрасывается в поперечные каналы, расположенные в торцах коровников (рис. 44). Технология, в течение многих лет успешно применявшаяся в ЗАО «Красноармейское» Приозерского района, позволила бы сократить число заездов трактора в коровник, уменьшить беспокойство животных и существенно — трудовые затраты. Как установлено хронометражом, на разовую уборку ввоза в одном коровнике затрачивается всего 13-14 мин. При двухкратной раздаче кормов и уборке навоза агрегат находился бы в коровнике не более 40 мин. Количество навоза, оставшегося после прохода агрегата, ко-

леблется от 54 до 88 г/м², в то время как после уборки серийной скреперной установкой – от 1118 до 2114 г/м², т.е. примерно в 20 раз больше.



Рис. 42. Мобильный комбинированный агрегат для раздачи кормов, внесения подстилки и уборки навоза



Рис. 43. Фронтальный навозоуборщик с переменной шириной захвата



Рис. 44. Шнековый навозоуборочный конвейер КНШ-300 в желобе-накопителе

При реконструкции коровников по такой схеме важно не допустить повторения этих недостатков. Наружные стенки кормушки должны иметь высоту не менее 550-600 мм от поверхности кормонавозного прохода. Толщина этих стенок также как и внутренней перегородки должна быть не более 150 мм, для этого их следует делать из армированного железобетона. Края наружных стенок нужно закруглить, чтобы не травмировать животных.

Ширина центральных ворот в торцевых стенах коровников должна быть по возможности большей, для этого простенок между воротами следует заменить стойкой из металла.

Ширина кормонавозных проходов по обе стороны от кормушки должна быть одинаковой, что позволит заполнять ее с обеих сторон одновременно с очисткой кормонавозного прохода от навоза.

Отмеченные недостатки и организационные недоработки не позволили хозяйству получить высокую продуктивность коров. Вместе с тем эта технология даже с перечисленными недостатками успешно используется при содержании молодняка.

Несколько усовершенствованная схема разработана для ЗАО «Бугры» и реализована в ЗАО «Поляны». Кормушки здесь размещены не в центре, а у центральных колонн (лист 8). Это

позволило увеличить вместимость кормушек и расширить проходы для комбинированного агрегата с кормораздатчиком и навозоуборщиком. Достоинствами схем реконструкции, использованных в ЗАО «Торосово» и «Поляны», являются:

- сохранение вместимости коровников при сравнительно небольших затратах на реконструкцию зданий;
- механизация раздачи кормов, внесения подстилки и уборки навоза одним комбинированным агрегатом при минимальных издержках;
- исключение необходимости строительства дополнительного помещения для доильного зала.

Обе схемы успешно используются для содержания телок и нетелей.

Разумеется, этим схемам реконструкции присущи и некоторые недостатки, главными из которых являются следующие.

1. Повышенные потери кормов вследствие выбрасывания их животными в кормонавозный проход. В целях сокращения этих потерь высота передних бортов кормушек должна быть не менее 550–600 мм, а раздатчик-смеситель должен быть либо оборудован выгрузным транспортером, обеспечивающим загрузку кормосмеси в кормушки с высоким бортом, либо иметь верхнюю выгрузку.

2. Необходимость перемещения животных из зоны отдыха в зону кормления и обратно при уборке навоза и раздаче кормов. Однако животные достаточно быстро привыкают к этим перегонам и, кроме того, как отмечалось, при двукратном кормлении трактор находится в помещении не более 40 мин в течение суток.

Вариант реконструкции, представленный на листе 10, предусматривает размещение коров в двух секциях с трехрядным расположением боксов и двух секциях с комбинированными боксами. Всего в коровнике, как и при привязном содержании, размещается около 200 ското-мест. Уборка навоза осуществляется с помощью усовершенствованных скреперных навозоуборочных установок в поперечный канал-накопитель с выгрузкой из него шнековыми конвейерами в транспортные средства.

Достоинства такой схемы реконструкции:

- сохранение вместимости коровника;
- комфортные условия содержания коров благодаря наличию индивидуальных мест отдыха;
- достаточно широкий кормовой стол.

Недостаток – разные вместимость секций и способы содержания скота в них.

Такой вариант реконструкции достаточно широко распространен в центральной зоне России.

Представленный на листе 11 вариант реконструкции предусматривает беспривязное содержание коров или молодняка в секциях без боксов на обильной сменяемой подстилке. Уборка навоза в этом варианте возможна только одним способом – в прифермское навозохранилище бульдозером, навешиваемым на трактор типа МТЗ. Для того, чтобы при смене подстилки в неблагоприятную погоду не выгонять коров из помещения, каждая секция должна быть разделена на две части продольной перегородкой с калитками.

Достоинства такой схемы реконструкции: простота и дешевизна, широкий кормовой стол – 6 м, пониженная влажность получаемого навоза, что облегчает дальнейшее его компостирование и хранение.

Недостатки данной схемы: сокращение вместимости здания до 150-160 голов вместо 200; необходимость частой очистки секций и смены подстилки – не реже чем через день при норме внесения измельченной соломы не менее 8 кг на одну голову в сутки; более высокие, чем при использовании скреперных установок, затраты времени на очистку помещения и смену подстилки; резкое понижение температуры в коровнике зимой во время очистки секций и внесения подстилки; дефицит тепла в помещении вследствие уменьшения его вместимости; необходимость обязательного подогрева воды в поилках в холодный период года, утепление водопровода или прокладки его в земле.

С учетом перечисленных недостатков такой вариант реконструкции лучше применять при использовании здания не для коров, а для содержания молодняка, как это сделано в ЗАО «Гомонтово», «Агро-Балт» и др.

Комбибоксовый способ содержания коров использован при реконструкции молочной фермы в ГПЗ «Новоладожский» Волховского района Ленинградской области (лист 12). Это лучший в России госплемзавод по айрширской породе крупного рогатого скота. Несмотря на высокие показатели, достигнутые при привязном способе содержания коров, в 1998 г. хозяйство перевело доение всего стада в два автоматизированных доильных зала типа «Европараллель 2х12» шведской фирмы «DeLaval». На ферме «Иссад» внедрена компьютерная система управления стадом «ALPRO», которая контролирует процессы доения, кормления и воспроизводства стада. Вместо устаревших танков ТОМ-2 для охлаждения и хранения молока установлены закрытые танки непосредственного охлаждения с автоматической системой промывки.

Комбибоксовый способ содержания коров приняли в хозяйстве потому, что при таком способе не требуется серьезной перепланировки коровника, следовательно, меньше затраты на реконструкцию. К сожалению, в ходе реконструкции размеры комбибоксов были существенно занижены. Ширина комбибоксов принята 1 м, а длина — от 1,55 до 1,65 м против проектных 1,2 и 1,8. Как выяснилось при эксплуатации фермы, эти размеры оказались недостаточными, что привело к повышенной выбраковке животных вследствие травм и заболеваний маститом.

Кормление коров на ферме осуществляется полнорационными смесями с помощью раздатчиков-смесителей «OptiMix» и «Junkkari». Средняя продолжительность одного цикла работы кормораздатчика от загрузки до загрузки по результатам хронометражных наблюдений составила в среднем один час. Комбикорма раздают животным как в составе кормосмеси, так и отдельно с помощью автоматических кормовых станций. Комбикорма к станциям подаются спиральными транспортерами из бункеров, установленных между коровниками.

Навоз из навозных проходов секций убирается скреперными установками УСГ-3, которые сбрасывают его в поперечные каналы в торцах коровников. Вместимость этих каналов позволяет накапливать навоз и выгружать его в транспортные средства один раз в сутки. Выгрузка навоза из кана-

лов производится шнековыми навозоуборочными конвейерами, разработанными и изготовленными в СЗНИИМЭСХ. Производительность конвейеров 80-100 т/ч.

Несмотря на допущенные в ходе реконструкции просчеты, прежде всего неоправданно заниженные размеры комбибоксов, модернизация фермы позволила существенно улучшить ее производственные показатели. Количество доярок сократилось с 44 до 18 человек, т.е. почти в 2,5 раза, а общая численность рабочих цеха животноводства — на 30%. Продуктивность молочного стада выросла с 5871 кг в 1990 г. до 7300 кг молока на одну корову в 2006 г., что для айрширской породы является очень высоким показателем. Все молоко сдается на молочный комбинат высшим сортом и используется при производстве детского питания. Расход комбикорма удалось сократить на 50%, себестоимость молока — на 15%.

Реконструкция зданий шириной 27 м

Многие молочные комплексы строились по ТП 801-315. Такие комплексы построены, например, в СПК «Племколхоз Пригородный» Вологодского района, в колхозе «Коминтерн» Кирилловского района, в колхозе «Октябрьский» Череповецкого района и в других хозяйствах. Коровники этих комплексов были рассчитаны на беспривязно-боксовый способ содержания коров.

СЗНИИМЭСХ разработал три технологические схемы реконструкции таких коровников. Первая схема (лист 13) — несколько усовершенствованное первоначальное технологическое решение, которое было заложено в типовой проект этого здания. Боксы размещаются в четыре ряда, по одному ряду с каждой стороны двух кормовых столов. В пристенных секциях размещается по 37 боксов, а в центральных — по 39. Общая вместимость коровника 304 ското-места.

Недостатки этой схемы состоят в том, что длина боксов и ширина кормовых столов и кормонавозных проходов центральных секций не вполне соответствуют современным требованиям, достоинства — большая длина кормового фронта. Важно также то, что торцы коровника при этой схеме не нужно переделывать. Вторая схема (лист 14) асимметрична и преду-

сматривает пятирядное расположение боксов на 356 ското-мест при одном смещенном, но достаточно широком кормовом столе. Недостатками этой схемы являются неодинаковая величина технологических групп коров, размещаемых в разных секциях, а также несколько заниженная длина боксов в секциях с двухрядным их расположением. Недостаточна также ширина навозного прохода между боксами.

Третья схема (лист 15), как и первая, симметрична, но предусматривает шестирядное расположение боксов на 432 ското-места в четырех одинаковых по величине секциях. Кормовой стол размещен вдоль продольной оси здания, однако ширина его всего 3,6 м. Недостаточна также ширина кормонавозных проходов.

Все три схемы не лишены недостатков. Выбор того или иного варианта реконструкции здания определяется размерами и массой коров, которых планируется содержать в коровнике, и кратностью их кормления. Во втором варианте большая ширина кормового стола позволяет раздавать кормосмесь один раз в сутки, в первом и втором вариантах корма лучше раздавать 2 раза.

Реконструкция зданий шириной 36 м

Комплексы для выращивания ремонтного молодняка в Ленинградской области строились из зданий шириной 36 м. Примером реконструкции таких зданий может служить ЗАО «Красноармейское». Доильный зал здесь размещен непосредственно в коровнике (лист 16). Такое решение не требует дополнительных затрат на строительство доильно-молочного блока и обеспечивает кратчайшие пути движения коров в доильный зал и обратно. По этой схеме реконструированы два здания. Продуктивность животных в хозяйстве превышает 8000 кг на одну корову.

Такая же схема реализована в ЗАО «Березовское».

Для ЗАО «Красносельское» Ломоносовского района разработана схема реконструкции такого же здания с семирядным расположением боксов (лист 17). Поскольку все здание используется для размещения коров, его вместимость, естественно, больше, чем в ЗАО «Красноармейское», однако в

этом случае необходимо дополнительное строительство доильно-молочного блока.

Во многих хозяйствах построены здания шириной 36 м с двумя рядами промежуточных опор, расположенных на расстоянии 12 м друг от друга. Схема реконструкции такого здания в ЗАО «Приневское» и «Ручьи» приведена на листе 18. Кормовой стол здесь смещен относительно продольной оси здания, что позволило разместить по одну сторону от этого стола три ряда боксов, а по другую — четыре. Размеры боксов и кормового стола соответствуют современным стандартам. Несколько заниженной можно считать только ширину кормонавозного прохода в зоне с тремя рядами боксов. Однако специалисты ЗАО «Приневское» не считают этот недостаток существенным.

В целях увеличения объема здания, улучшения его освещенности и вентиляции строители сняли мощные железобетонные балки центрального пролета, а на балки боковых пролетов смонтировали легкие металлические фермы. Удачное строительное решение и широкий полуцилиндр светоаэрационного конька совершенно преобразили помещение (рис. 45).

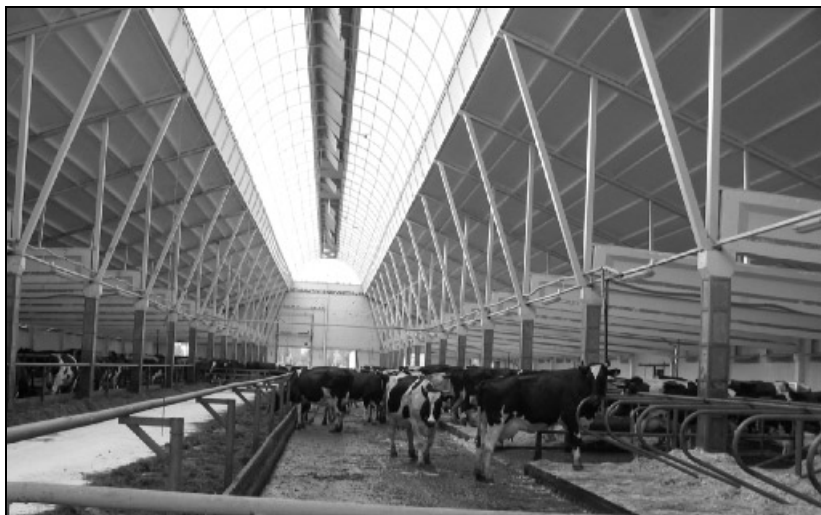


Рис. 45. Коровник ЗАО «Приневское»

Реконструкция зданий шириной 39 м

При строительстве молочных комплексов на 800 и 1200 коров широко использовались здания шириной 39 м. После рассмотрения семи различных вариантов реконструкции таких зданий принята схема, реализованная в ЗАО «Гомонтово», «им. Тельмана», ЗАО «Первомайское» (лист 19). В центре здания (рис. 46) размещается кормовой стол шириной 6 м. Фронт кормления здесь менее 0,4 м на одну голову, что требует постоянного наличия корма на кормовом столе.



Рис. 46. Коровник ЗАО «Первомайское»

Уборка навоза производится усовершенствованными скреперными установками, а накопление и выгрузка навоза – комплектом шнековых конвейеров КНШ-300 и ЗНШ-350 (рис. 47, 48). Для облегчения ремонта шнекового загрузчика навоза верхняя его часть выполнена разъемной.



Рис. 47. Зона поперечного навозоуборочного конвейера КНШ-300



Рис. 48. Усовершенствованный шнековый загрузчик навоза ЗНШ-350

4.2. Проектные предложения по модернизации молочной фермы ЗАО «Шексна»

В качестве примера приведенные предложения и рекомендации «наложены» на конкретную молочную ферму ЗАО «Шексна» Вологодской области.

В настоящее время на этой ферме используются три помещения, одно из которых требует реконструкции, а два не пригодны к дальнейшей эксплуатации. Кроме того, на ферме имеются хорошо сохранившиеся, но не используемые, капитальные здания двух коровников, соединенных галереями с доильно-молочным блоком, здание для молодняка и типовое корнеплодохранилище (лист 20).

Учитывая размеры и конструкцию коровников, для их реконструкции целесообразно использовать технологическое решение, приведенное на листе 21. Как видно из чертежа, в пролете шириной 12 м хорошо размещаются три ряда боксов для отдыха коров, а в пролете шириной 6 м – кормовой стол.

Раздача кормов осуществляется раздатчиком-смесителем. Для уборки навоза предусматривается одна скреперная установка и комплект шнековых конвейеров КНШ-300 и ЗНШ-350, обеспечивающих накопление и выгрузку навоза.

Для поения коров в скотопрогонах между зонами кормления и отдыха животных устанавливают групповые опрокидываемые поилки. Для того чтобы коровы потребляли больше воды, что способствует повышению их продуктивности, предусматривается циркуляция подогретой воды в системе автопоения. При таком технологическом решении в двух коровниках размещают четыре секции по 81 ското-месту.

Для доения коров целесообразно использовать доильную установку типа «Елочка 2x8». Продолжительность разового доения всех коров при использовании этой установки составит около 4,5 ч. При двухсменной организации труда для доения всего стада необходимо иметь два дояра и два подгонщика. Эскизное планировочное решение доильно-молочного блока приведено на листе 22. Более детальную проработку доильно-молочного блока обычно представляет фирма-поставщик доильно-молочного оборудования.

Расчетные технологические параметры фермы после ее реконструкции показаны в табл. 8-10, структура стада — в табл. 11. При определении этих параметров использовались следующие исходные данные:

межотельный период 365 дней, т.е. сервис — период 85 дней;

ввод нетелей на 100 коров 26 голов в год;

отелы в течение года — равномерно;

возраст первого отела около 27 месяцев;

выбраковка молодняка 8%;

возраст реализации сверхремонтного молодняка около 20 месяцев;

возраст реализации откормочного молодняка около 15 месяцев;

среднесуточный прирост бычков в цехе выращивания 0,9 кг, а в цехе доращивания — 1 кг.

Таблица 8

Параметры производственного сектора

Показатели	Цехи			Сумма
	2.1	2.2	2.3	
Период, дни	295	50	20	365
Коэффициент выбраковки	0,25			
Экскрементов в сутки на одну голову, кг	55	55	55	
Межотельный цикл	365			
Поступило животных в год, головы	401	401	401	
Выбраковано в год, головы	100	0	0	100
Передано в год, головы	301	401	401	
Голов в цехе	324	55	22	401
Кормо-дни, тыс.	118,3	20,05	8,02	
Экскрементов в сутки, т	17,8	3	1,2	22
Нетели, головы	0	13	3	16
Коровы, головы	324	42	19	385

Таблица 9

Параметры сектора ремонтного молодняка

Показатели	Цехи							Сумма
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	
Коэффициент выбраковки	0,03	0,03	0,02	0	0		0	
Период, дни	12	108	120	120	120	120	150	750
Экскрементов на одну голову в сутки, кг	4	7	14	22	30	36	44	
Поступило в год, головы	401	191	185	181	181	181	100	
Выбраковано в год, головы	12	6	4	0	0	81	0	103
Передано в год, головы	389	185	181	181	181	100	100	
Голов в цехе	13	56	60	59	59	59	41	347
Возраст поступления, дни	1	13	121	241	361	481	601	
Возраст передачи, месяцы	0,4	4	7,9	11,9	15,8	19,8	24,7	
Кормо-дни, тыс.	4,81	20,63	22,2	21,72	21,72	21,72	15	
Экскрементов в сутки, т	0,1	0,4	0,8	1,3	1,8	2,1	1,8	8,3

Таблица 10

Параметры сектора откорма

Показатели	Цехи			Сумма
	выращивания	доращивания	откорма	
Коэффициент выбраковки	0,03	0,02	0	
Период, дни	108	120	210	438
Экскрементов на одну голову в сутки, кг	8	15	30	
Прирост на одну голову в сутки, кг	0,9	1	1	
Поступило в год, головы	198	192	188	
Выбраковано в год, головы	6	4	0	10
Передано в год, головы	192	188	188	
Голов в цехе	58	60	103	221
Возраст поступления, дни	12	120	240	
Возраст передачи, месяцы	3,9	7,9	14,8	
Кормо-дни, тыс.	21,38	23,04	39,48	
Прирост в сутки, кг	5637,6	7200	21630	34467,6
Экскрементов в сутки, т	0,5	0,9	3,1	4,5

Структура стада

Поголовье	Головы	Процент от коров
Коровы (всего)	385	100
В том числе:		
дойные	324	84,2
сухостойные	42	10,9
новотельные	19	4,9
Телята в профилактории	13	3,4
Телята до 4 месяцев	56	14,5
Телки:		
4-8 месяцев	60	15,6
8-12 месяцев	59	15,3
12-16 месяцев	59	15,3
16-20 месяцев	59	15,3
Нетели:		
20-25 месяцев	41	10,6
25-27 месяцев	16	4,2
Всего ремонтного молодняка	363	94,2
Бычки:		
до 4 месяцев	58	15,1
4-8 месяцев	60	18,5
8-15 месяцев	103	26,8
Всего бычков	221	57,4
Всего КРС	969	251,6

Как следует из табл. 8, среднегодовое поголовье фуражных коров на ферме составит 385, а для размещения цехов производственного сектора необходимо иметь не менее 401 ското-места, для ремонтного молодняка (см. табл. 9) — не менее 347 ското-мест, в том числе 13 — в профилактории и 56 — в телятнике. Для откормочного поголовья старше 4 месяцев потребуется 163 места.

При расчетной продуктивности 6000 кг молока на одну фуражную корову в год производство молока на ферме составит 2310 т в год, или более 6 т в сутки.

Кроме молока, на реализацию может быть поставлено 100 выбракованных (выранжированных) коров, 81 голова сверхремонтных нетелей и 211 откормленных бычков в год.

Суммарный выход экскрементов от всего поголовья составит 35 т в сутки, или около 12,7 тыс. т в год. Для того чтобы довести влажность экскрементов до 75%, что необходимо для нормального протекания процессов биотермической ферментации (компостирования), на 1 т экскрементов нужно добавить не менее 0,26 т соломы. Таким образом, общее количество компостов, получаемых с фермы, может составить около 16 тыс. т в год.

Родильное отделение, а также сухостойных коров и нетелей за пять месяцев до отела предлагается разместить в здании, которое в настоящее время используется в качестве коровника для дойного стада. В этом же здании размещаются телята от 2 до 4-месячного возраста. В пристроенном к зданию доильно-молочном блоке, кроме молочной, можно разместить телят профилакторного и молочного периодов.

В соответствии с приведенным на листах 23, 24 технологическим решением часть сухостойных коров и нетелей размещается в боксах, а часть — в стойлах на привязи. Глубокостельные и новотельные коровы также содержатся на привязи. Для отела коров предусмотрено восемь денников.

Как видно из чертежа, в здании имеется некоторый избыток мест для сухостойных коров и нетелей, что позволяет использовать часть стойл как «санаторий» для передержки дойных коров с травмами конечностей и т.п. Раздача кормов на кормовой стол осуществляется мобильным раздатчиком-смесителем. Для уборки навоза предусмотрены скреперная установка и два транспортера КСН-Ф-100, один из которых служит для сбора и выгрузки навоза из помещения.

Поение животных, содержащихся беспривязно, осуществляется из групповых опрокидываемых поилок с подогревом воды в зимний период. Для поения коров в стойлах и денниках можно использовать индивидуальные бесклапанные поилки, оборудованные системой рециркуляции подогретой воды. Коровы и телята, содержащиеся беспривязно, имеют выходы на кормовыгульные дворы.

Ремонтный молодняк от 4 до 22-месячного возраста размещается в ныне пустующем здании в секциях с боксами для отдыха, каждая из которых имеет выход на выгульный двор (лист 25). Для уменьшения потерь тепла в зимний период выходы, кроме дверей, должны быть оборудованы пластиковыми завесами.

Кормление животных осуществляется полнорационными кормосмесями с кормового стола. Для поения предусмотрены групповые опрокидываемые поилки с подогревом воды в зимний период.

Подстилку можно вносить измельчителем-разбрасывателем при движении агрегата по кормовому столу.

Для уборки, накопления и выгрузки навоза предусмотрены две скреперные установки и комплект шнековых конвейеров КНШ-300 и ЗНШ-350. Для бесперебойной работы навозоуборочного оборудования солома, используемая на подстилку, должна быть обязательно измельчена. Не допускается попадание в систему никаких посторонних предметов.

Откормочный молодняк предлагается разместить в пустующем корнеплодохранилище, реконструированном по приведенной на листах 26, 27 схеме, которая предусматривает беспривязное содержание скота в секциях с наклонным полом. Двигаясь по такому полу, животные сами сталкивают загрязненную подстилку в кормонавозный проход, откуда она убирается скреперной установкой. Для сбора и выгрузки густого подстилочного навоза можно применить скребковый транспортер КСН-Ф-100.

Кормление скота производится с достаточно узкого кормового стола с помощью раздатчика с задней разгрузкой.

4.3. Типоразмерный ряд модульных коровников для нового строительства

В последние годы стало актуальным строительство новых животноводческих помещений, прежде всего коровников.

Анализ зарубежного и отечественного опыта показывает, что новый коровник должен быть просторным, светлым и хорошо вентилируемым помещением, обеспечивающим максимально комфортные условия для животных. Руководству-

ясь этими требованиями, СЗНИИМЭСХ разработал технологические проекты трех модульных коровников на 384, 480 и 576 ското-мест, на основе которых можно сформировать фермы от 400 до 2600 коров.

Особенность планировочного решения модулей состоит в том, что в них могут быть выделены не четыре, как обычно, а восемь секций (рис. 49). Это позволяет, несмотря на большую вместимость помещений, вдвое уменьшить разницу в физиологическом состоянии коров одной технологической группы, т.е. сделать эти группы более однородными. При этом создаются более благоприятные условия для кормления и зооветеринарного обслуживания животных в соответствии с их продуктивностью и стадией лактации. Снижается также отрицательное влияние ранговых отношений коров в группе. Все это способствует рациональному использованию кормов и повышению продуктивности животных. Кроме того, уменьшение группы позволяет сократить площадь накопителя в доильном зале, затраты труда и количество воды на его очистку, а также, что очень важно, сократить время ожидания животными доения.

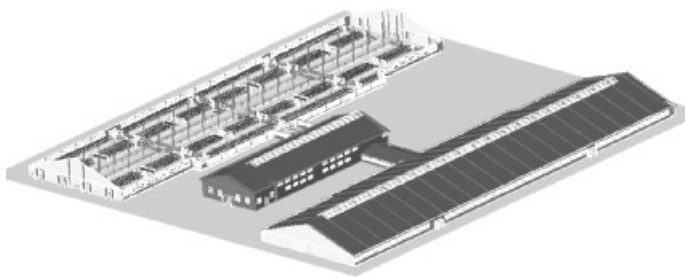


Рис. 49. Общий вид модульных коровников с доильно-молочным блоком

Для облегчения зооветеринарного обслуживания животных проектами предусматривается специальная санитарная зона с участками для массовой (взятие крови, вакцинация, взвешивание и т.п.) и индивидуальной обработки коров.

Строительные решения и материалы, из которых строят коровники, определяются с учетом местных условий, исходя

из рыночных цен на материалы и строительно-монтажные работы. Каркас здания может быть выполнен как из металлических, так и из деревянных конструкций, стены — из современных «сэндвич-панелей» (рис. 50), пенобетона, облицованного кирпичом (рис. 51) или дерева (рис. 52), а кровля — из утепленного профнастила или «сэндвич-панелей».



Рис. 50. Коровник ЗАО «Приневское»



Рис. 51. Коровник ЗАО «Предпортовый»



Рис. 52. Коровник ГПЗ «Новоладожский»

Использованные в проектах технологические и технические решения проверены в производственных условиях и доказали свою эффективность. Новые коровники успешно эксплуатируются в ЗАО «Приневское», «Волховское», «Предпортовый» и других хозяйствах.

Таким образом, из анализа накопленного опыта реконструкции действующих и строительства новых ферм следует, что наибольший эффект дает коренная модернизация технологии производства с использованием следующих основных технологических и технических решений.

1. Беспривязное содержание коров в секциях, оборудованных боксами для отдыха, или в секциях без боксов на обильной сменяемой подстилке.

2. Кормление животных — полнорационными кормосмесями, приготовленными из высококачественного силоса, плющеного зерна, комбикорма, макро- и микродобавок при точном весовом дозировании наиболее ценных компонентов в строгом соответствии с продуктивностью и стадией лактации коров каждой технологической группы. Технология приготовления, доставки и раздачи таких смесей должна выбираться в каж-

дом конкретном случае на основе технико-экономического сравнения вариантов использования мобильных раздатчиков-смесителей или стационарных кормосмесительных агрегатов в сочетании с обычными кормораздатчиками.

3. Доение коров — в доильных залах на автоматизированных доильных установках. В некоторых случаях доильный зал целесообразно размещать непосредственно в коровнике, как это сделано, например, в ЗАО «Красноармейское» и «Безовское». Выбор фирмы-поставщика доильной установки определяется ценой этой установки, условиями оплаты и организацией сервиса. Этот вопрос каждое хозяйство должно решать путем тендера.

4. Очистка и охлаждение молока — в потоке в процессе доения с хранением его до реализации при температуре не выше 4°C и рекуперацией тепла охлаждаемого молока.

5. Уборка навоза из широких навозных и кормонавозных проходов — усовершенствованными скреперными установками УС-1 или мобильными комбинированными агрегатами, обеспечивающими, кроме уборки навоза, механизированное внесение подстилки.

6. Накопление и выгрузка навоза — комплектом шнековых конвейеров КНШ-300, ЗНШ-350 при использовании подстилки или в каналах и промежуточных накопителях при бесподстилочном содержании.

7. Вентиляция помещений для коров и молодняка — естественная с вытяжкой через регулируемый светоаэрационный конек в кровле и притоком в верхней части боковых стен здания без подогрева приточного воздуха.

8. Хранение жидкого навоза — в цилиндрических хранилищах из сборных железобетонных элементов или лагунах с пленочным покрытием, полужидкого — в хранилищах траншейного типа, твердого подстилочного — на площадках вблизи мест внесения.

9. Объединение (если возможно, то блокирование) животноводческих помещений с теплицами или оранжереями, обеспечивающее рациональное использование отходов в замкнутом цикле предприятия, существенную экономию тепла и других ресурсов и предотвращающее загрязнение окружающей среды.

5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ ФЕРМ

Модернизация молочных ферм на основе современных технологий и оборудования создает благоприятные условия для повышения эффективности производства молока.

Продуктивность коров и прирост молодняка могут быть увеличены на 7-15% за счет:

- кормления полнорационными кормосмесями, приготовленными в строгом соответствии с продуктивностью (приростом) и фазой биологического цикла животных каждой технологической группы;

- поения скота чистой подогретой водой;

- улучшения микроклимата (естественная вентиляция с притоком через окна в боковых стенах зданий и вытяжкой через светоаэрационные коньки в кровле без подогрева приточного воздуха);

- создания комфортных условий для отдыха животных («один час отдыха, отнятый у коровы, – это потеря 2 л молока»);

- улучшения зооветеринарного обслуживания животных (использование современных информационных технологий, а также санитарных зон вблизи доильного зала, оснащенных всем необходимым оборудованием).

Качество производимого молока улучшается за счет:

- автоматического поддержания требуемых режимов доения и своевременного снятия доильных аппаратов;

- улучшения условий для обработки вымени до и после доения;

- резкого сокращения длины и времени пути молока от вымени до молочного танка;

- быстрого охлаждения молока до 4°С и автоматического поддержания этой температуры при хранении;

- автоматической промывки всего доильно-молочного оборудования.

Улучшаются показатели воспроизводства стада:

- уменьшение длительности сервис-периода, а следовательно, и всего межотельного цикла коровы («один месяц

удлиненного сервис-периода – это потеря 15 л молока на корову»);

- повышение выхода телят и сокращение их падежа;
- увеличение продолжительности продуктивного использования коров;
- уменьшение числа выбракованных коров и, как следствие, сокращение затрат на выращивание нетелей.

Удельный расход кормов благодаря более полной их усвояемости сокращается на 5-7%. Улучшаются условия труда животноводов, а его производительность возрастает в 2-3 раза. Затраты на модернизацию в зависимости от состояния реконструируемых зданий и инфраструктуры фермы окупаются в течение пяти-восьми лет.

Литература

1. СНиП П-97-76. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.

2. НТП 1-99. Нормы технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота. — М., 1999.

3. НТП 17-99. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. — М., 2001.

4. **Алемайкин И. Д., Громов В. Т., Никитенко А. А.** Справочник по планированию в животноводстве и ветеринарии. — СПб: Лань, 2005. — 232 с. — (Учеб. для вузов. Специальная литература).

5. Журналы: «Сельскохозяйственные вести», «Новое сельское хозяйство», «Животноводство России», «Зоотехния».

6. Защита окружающей среды в сельской местности / Ассоциация сельскохозяйственных консультационных центров Финляндии // Информ. бюро Европейской комиссии. — Брюссель, 2000. — 31 с.

7. Краткий справочник консультанта (Консультирование по вопросам производства молока). — Бонн / Москва / Казань, 2003. — 131 с.

8. **Луценко М. М., Іванишин В. В., Смоляр В. І.** Перспективні технології виробництва молока: Монографія. — К.: Видавничий центр «Академія», 2006. — 192 с.

9. Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве: Матер. 13-го Международного симпозиума по вопросам машинного доения сельскохозяйствен-

ных животных. 27-29 июня 2006 г. — Гомель, Республика Беларусь, 2006. — 224 с.

10. Практическое руководство для сельскохозяйственных предприятий по охране окружающей среды / Под ред. В. Н. Афанасьева // ГНУ СЗНИИМЭСХ, ФГУ ГЦАС «Ленинградский». — СПб: СЗНИИМЭСХ, 2005. — 172 с.

11. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве на основе оптимизации системы кормления (Рекомендации). — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. — 36 с.

12. Рекомендации по производству молока в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. — 144 с.

13. Свод правил экологически безопасной сельскохозяйственной практики в условиях Ленинградской области России. Часть первая: Содержание крупного рогатого скота и кормопроизводство. — СПб, 2001. — 68 с.

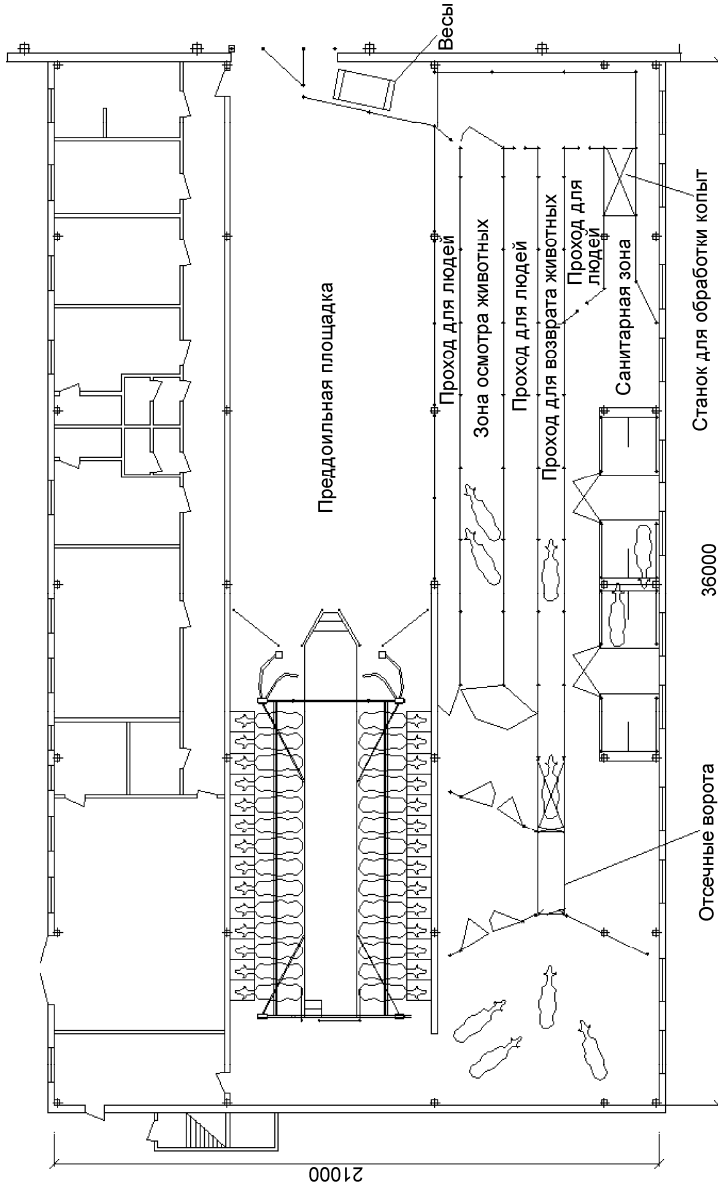
14. Утилизация навоза / Swedish institute of Agricultural Engineering // Alfa Laval Agri. — 1994.

15. **Хазанов Е. Е.** Реконструкция молочных ферм. — Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. — 256 с.

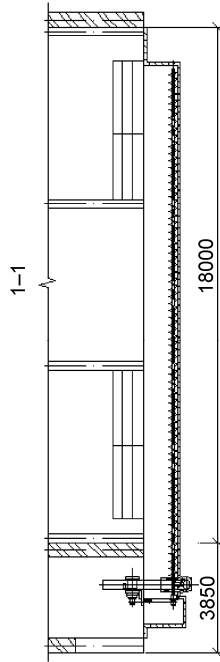
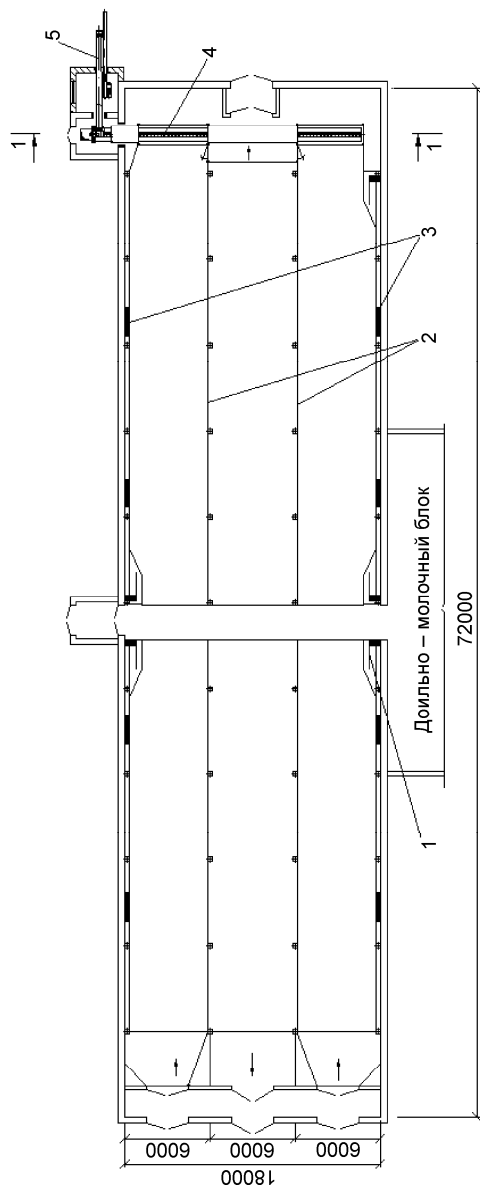
16. Экология и сельскохозяйственная техника: Матер. 4-й научно-практической конференции 25-26 мая 2005 г. В трех томах. — СПб: СЗНИИМЭСХ, 2005. — 308 с.

17. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях: Ан. обзор / Мишуров Н. П., Кузьмина Т. П. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. — 96 с.

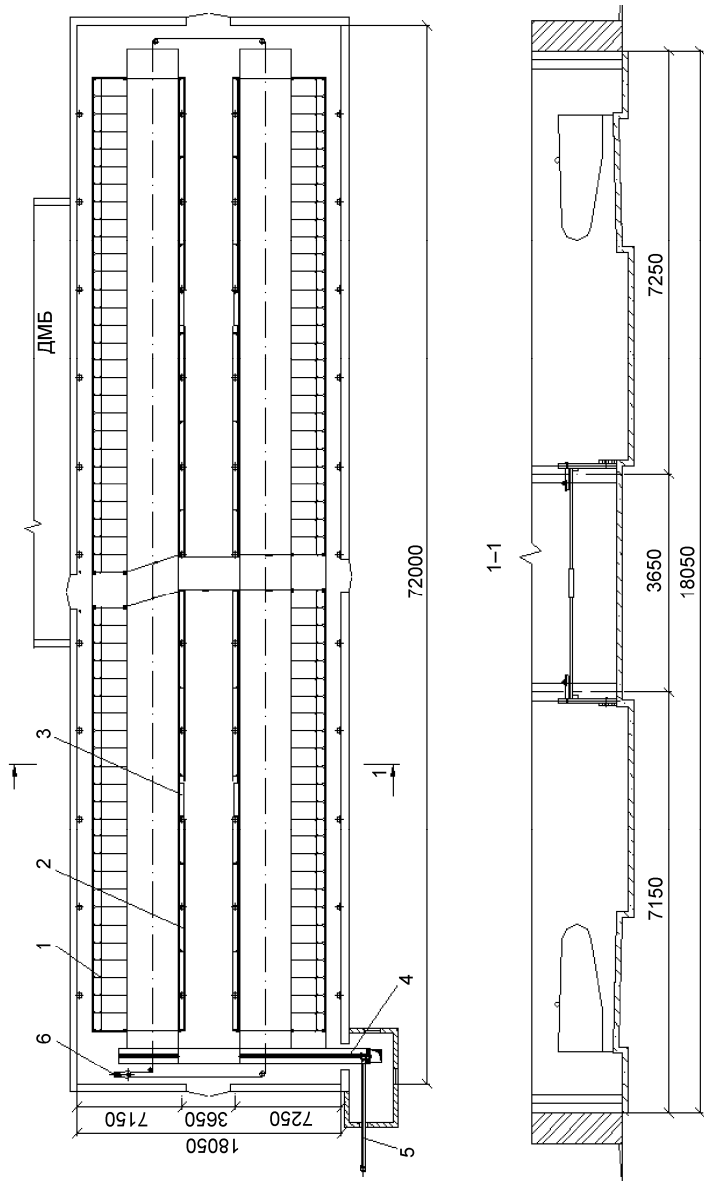
ПРИЛОЖЕНИЯ



Лист 1. Дольный зал с участками для групповой и индивидуальной обработки коров



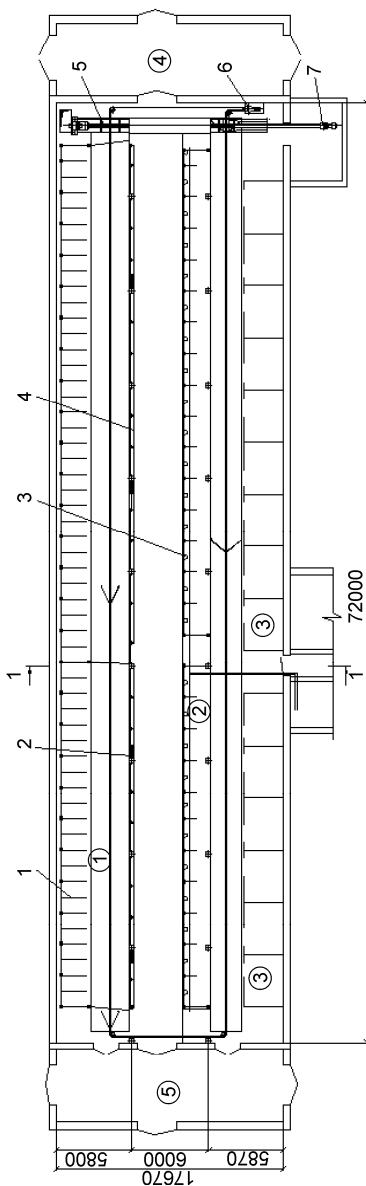
Лист 2. Коровник для безбюксового содержания скота на обильной подстилке:
 1 – автоматическая кормовая станция; 2 – ограждение кормового стола; 3 – автопоилка групповая;
 4 – конвейер шинковый поперечный КНШ-300; 5 – загрузчик шинковый ЗНШ-350



Лист 3. Двухрядный коровник в здании шириной 18 м.

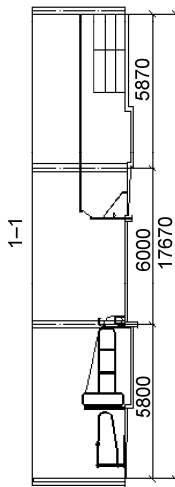
1 — ограждение боковое; 2 — ограждение кормового стола; 3 — автопоилка групповая;

4 — конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 — загрузчик шнековый ЗНШ-350; 6 — установка скреперная



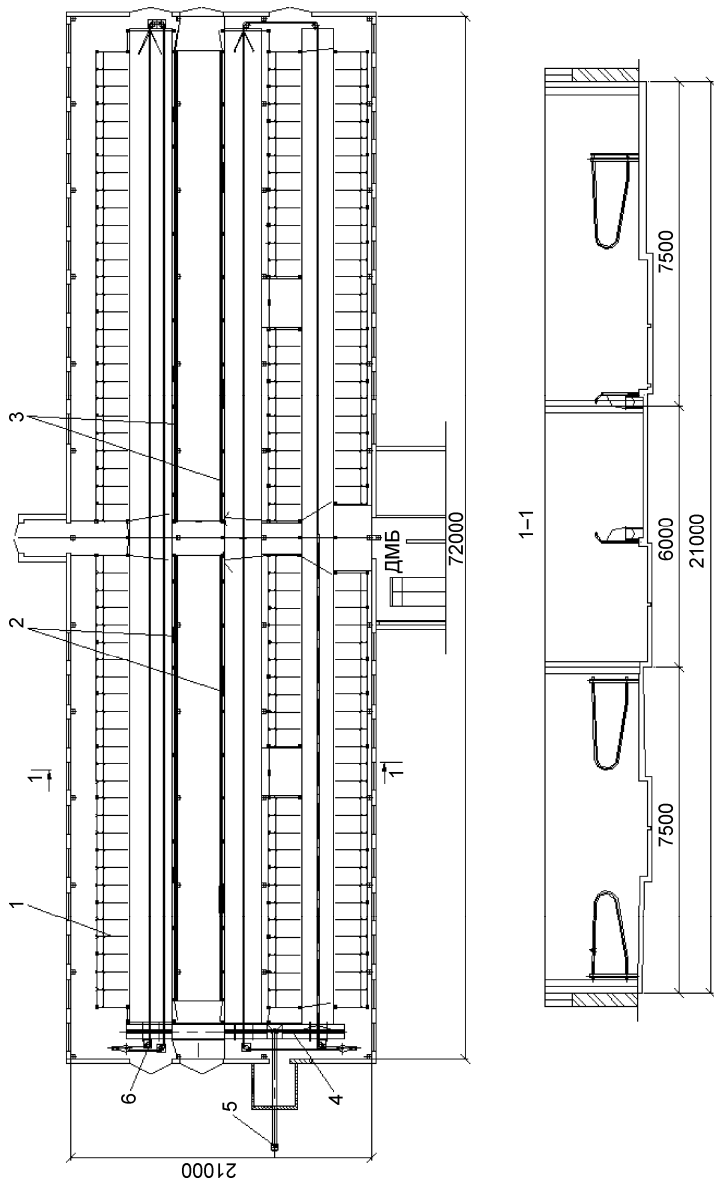
Экспликация помещений:

- ① — отделение глубоководных коров на 55 ското-мест;
- ② — отделение для новотельных коров на 53 ското-места;
- ③ — денники для отела коров;
- ④, ⑤ — тамбур

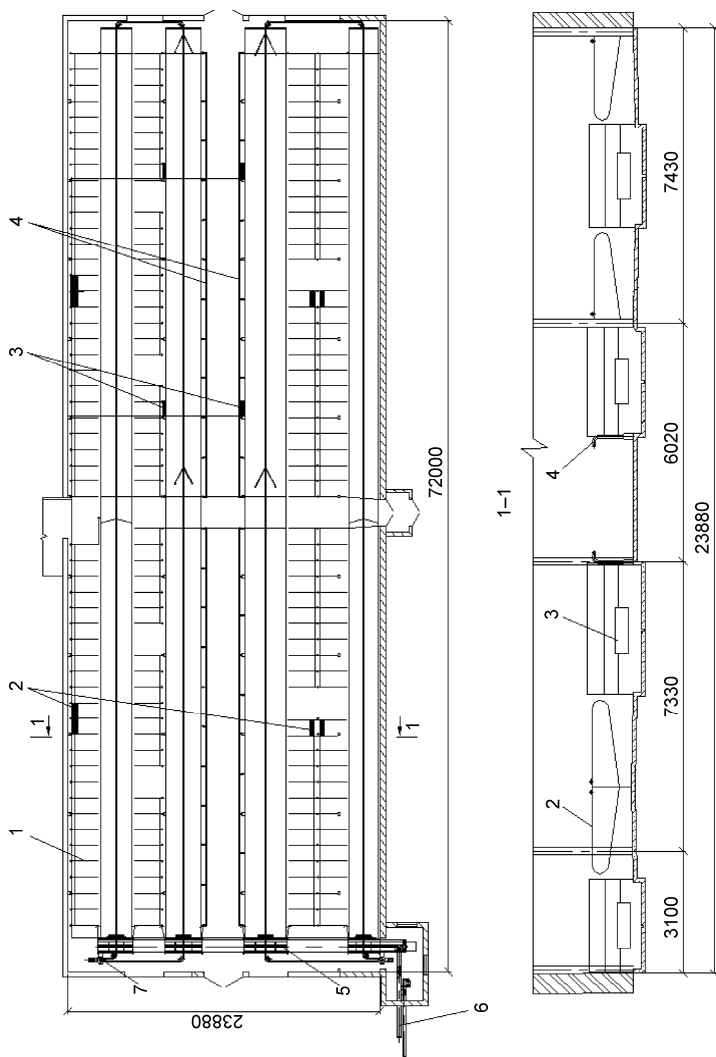


Лист 4. Родильное отделение:

- 1 — ограждение бокового; 2 — автопоилка групповая;
- 3 — полка АП-1; 4 — ограждение кормового стола; 5 — конвейер шнековый поперечный КНШ-300;
- 6 — установка скреперная; 7 — загрузчик шнековый ЗНШ-350



Лист 5. Трехрядный коровник на 151 ското-место:
 1 – ограждение боковое; 2 – автопоилка групповая; 3 – ограждение кормового стола; 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – загрузчик шнековый ЗНС-300; 6 – установка скреперная

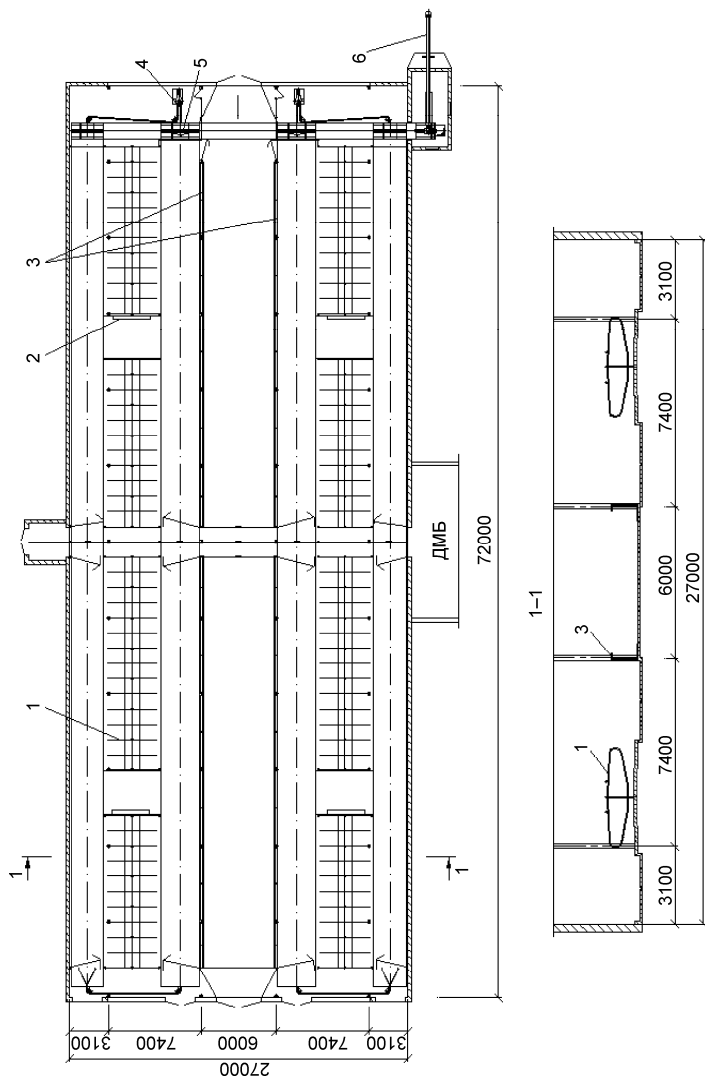


Лист 6. Четырехрядный коровник с расширением здания в одну сторону.

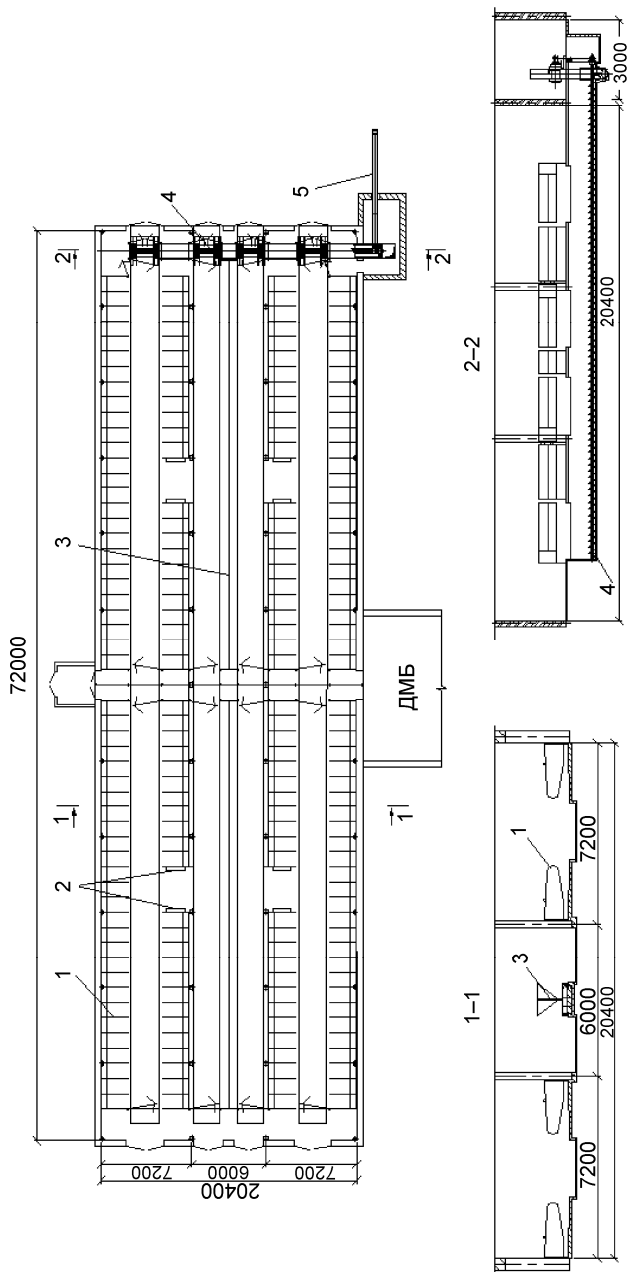
1 – ограждение боковое; 2 – автоматическая кормовая станция; 3 – автопоилка групповая;

4 – ограждение кормового стола; 5 – конвейер шиновых поперечный КНШ-300;

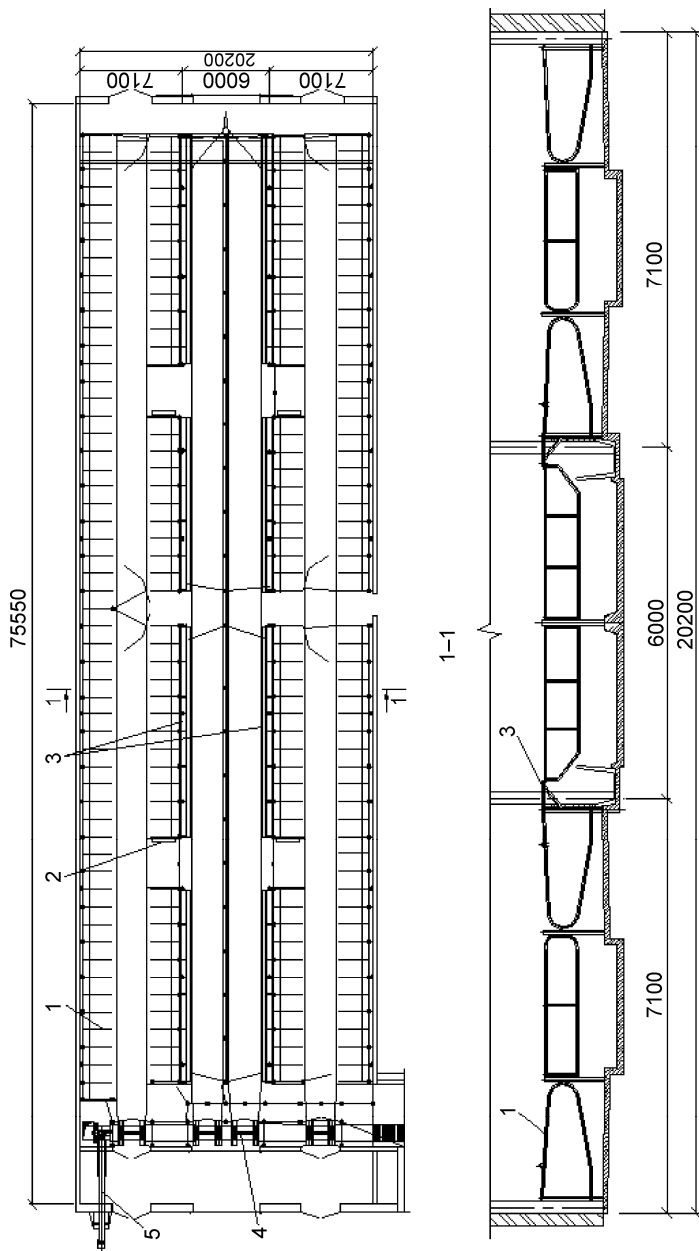
6 – загрузчик шиновый ЗНШ-350; 7 – установка скреперная



Лист 7. Четырехрядный коровник с расширением здания в обе стороны:
 1 – ограждение боковое; 2 – автополка групповая; 3 – ограждение кормового стола;
 4 – установка скрепленная; 5 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 6 – загрузчик шнековый ЗНШ-350

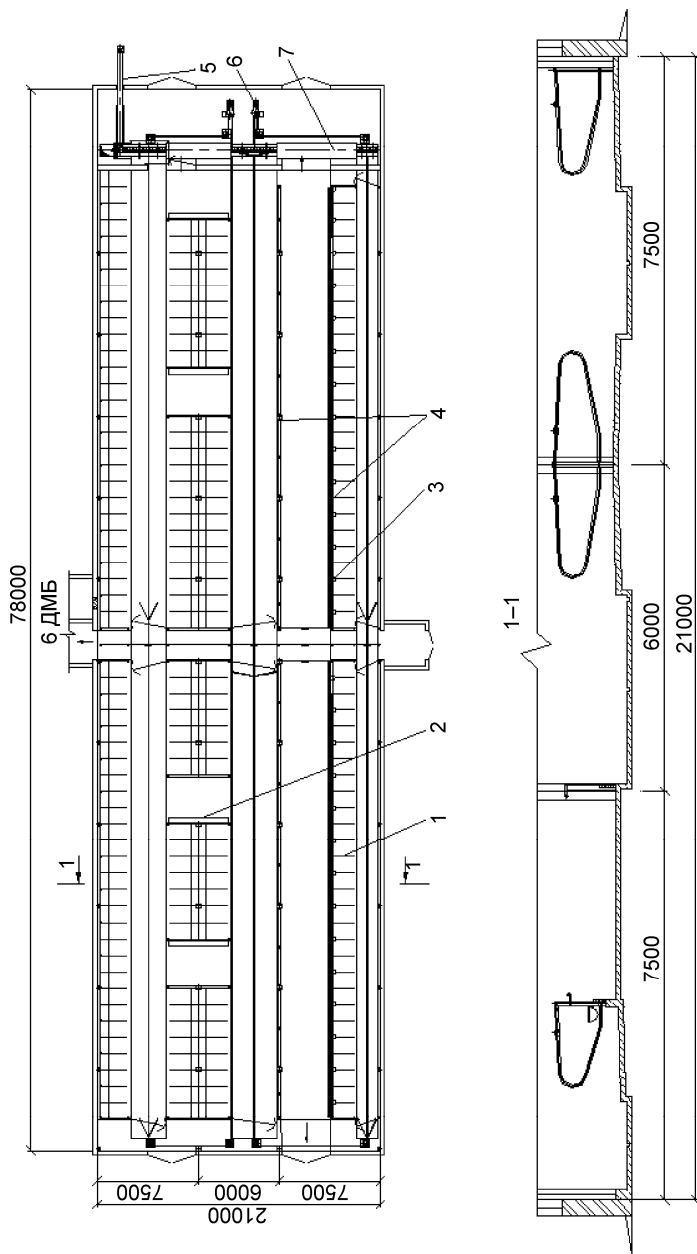


Лист 8. Четырехрядный коровник с центральной двухсторонней кормушкой:
 1 – ограждение боксое; 2 – автопоилка групповая; 3 – кормушка с яслями;
 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – загрузчик шнековый ЗНШ-350

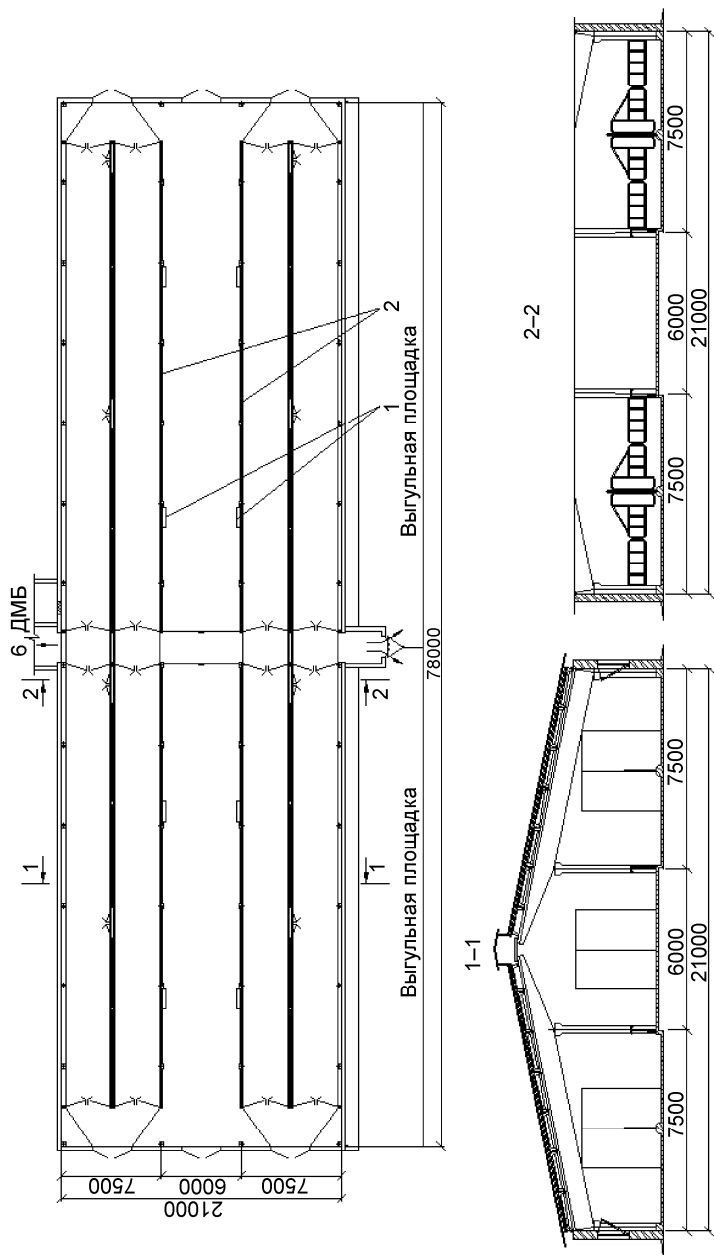


Лист 9. Четырехрядный коровник с отдельными корушками:

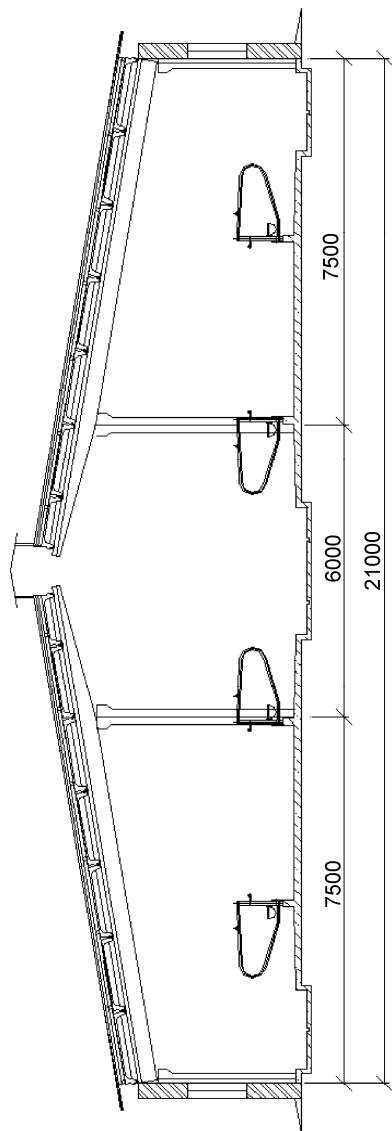
- 1 – ограждение боксвое; 2 – автополлка групповая; 3 – ограждение кормового стола;
 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – загрузчик шнековый ЗНШ-350



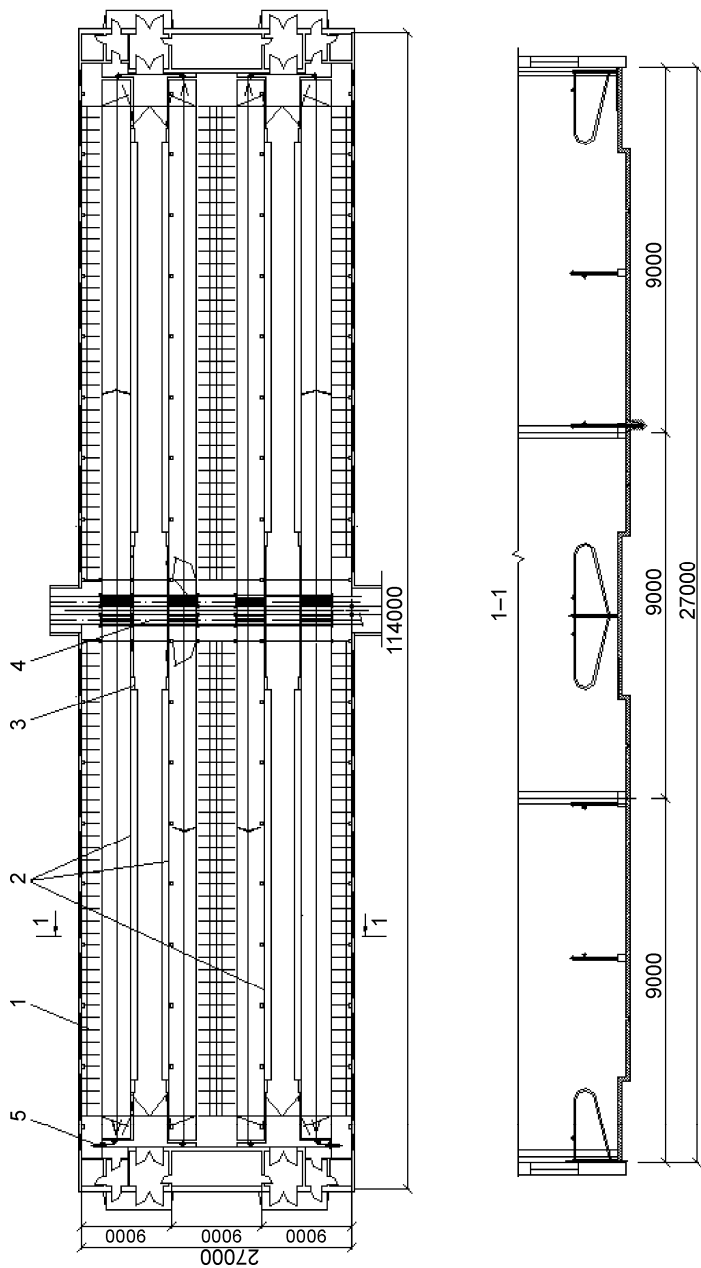
Лист 10. Четырехрядный коровник на 200 голов:
 1 – ограждение боксов; 2 – автопоилка групповая;
 3 – полка АП-1; 4 – ограждение кормового стола; 5 – загрузчик шнековый ЗНШ-350;



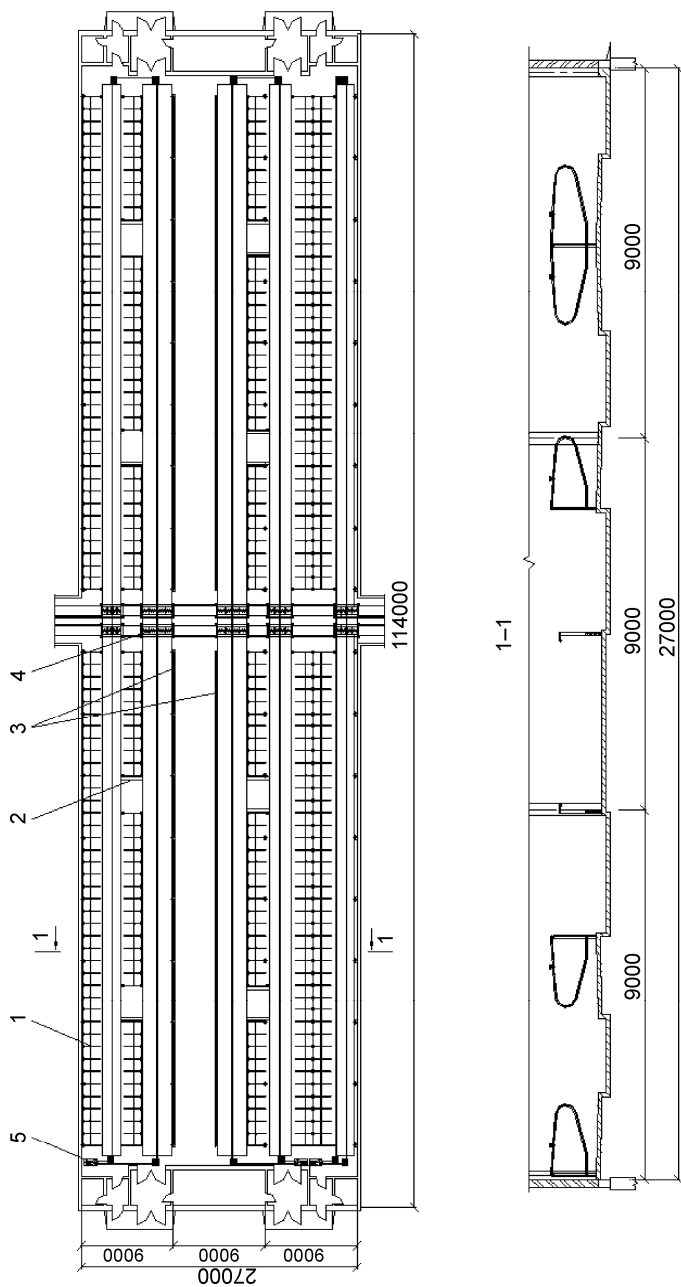
Лист 11. Коровник для содержания скота на обильной подстилке:
 1 – автопоилка групповая; 2 – ограждение кормового стола



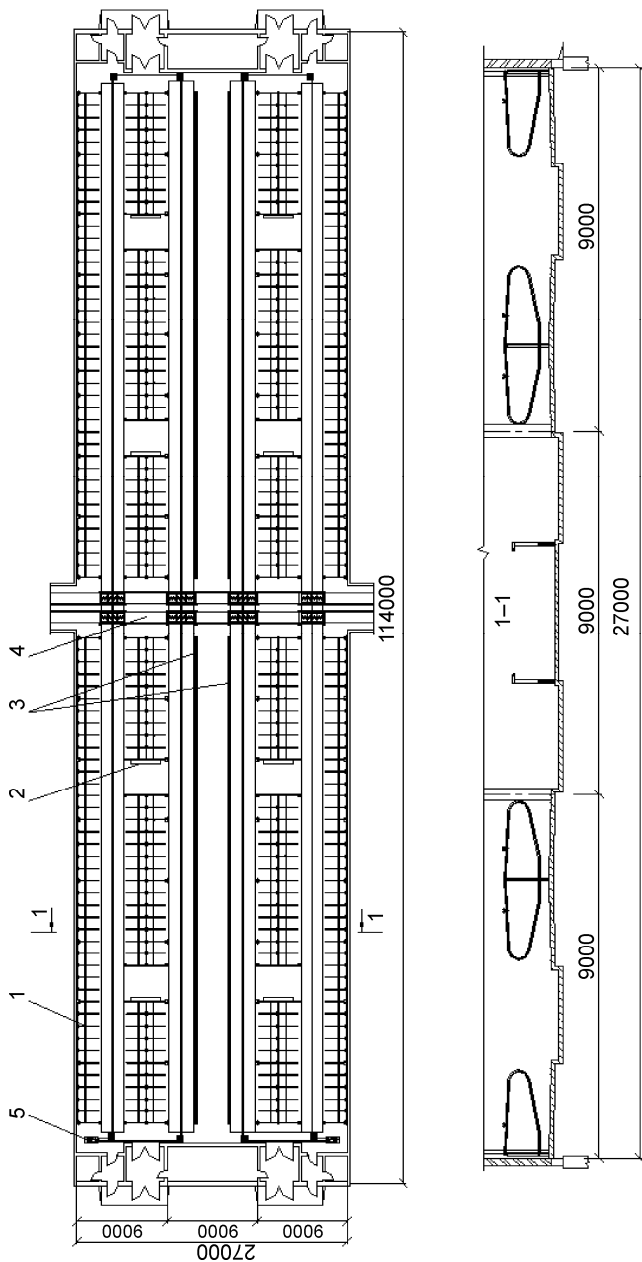
Лист 12. Разрез коровника с комбикосовым содержанием скота



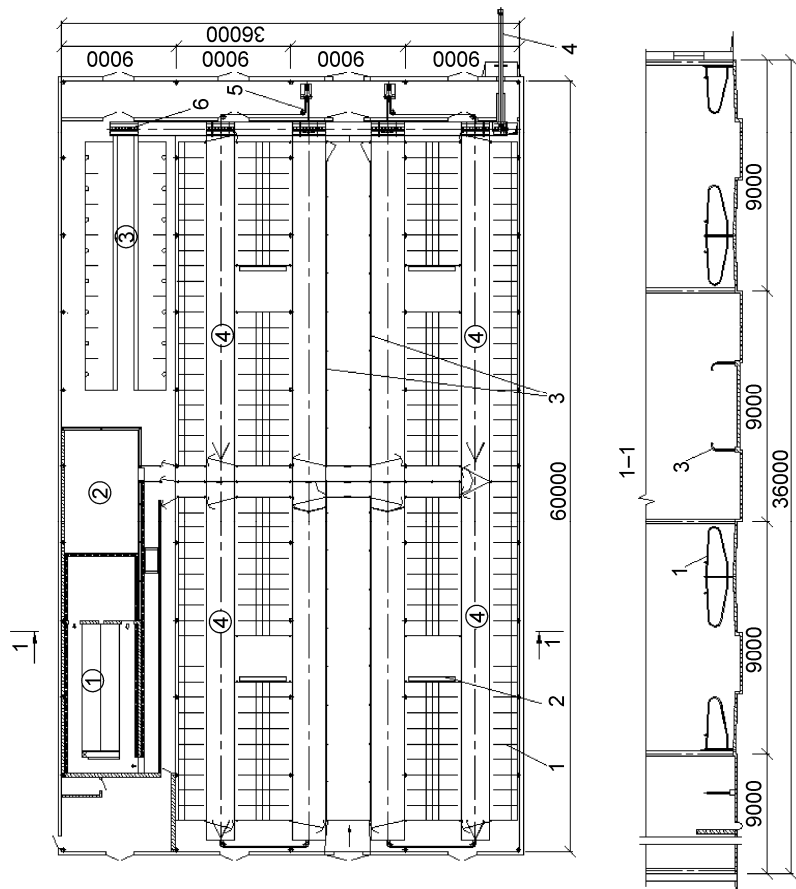
Лист 13. Схема реконструкции тилового коровника шириной 27 м при четырехрядном размещении боксов:
 1 – ограждение боксового; 2 – ограждение кормового стола; 3 – автопоилка групповая;
 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – установка скреперная



Лист 14. Схема реконструкции типового коровника шириной 27 м при пятирядном размещении боксов:
 1 – ограждение боксового; 2 – автопоилка групповая; 3 – ограждение кормового стола;
 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – установка скреперная



Лист 15. Схема реконструкции тилового коровника шириной 27 м при шестирядном размещении боксов:
 1 – ограждение боксов; 2 – автопоилка групповая; 3 – ограждение кормового стола;
 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – установка скреперная

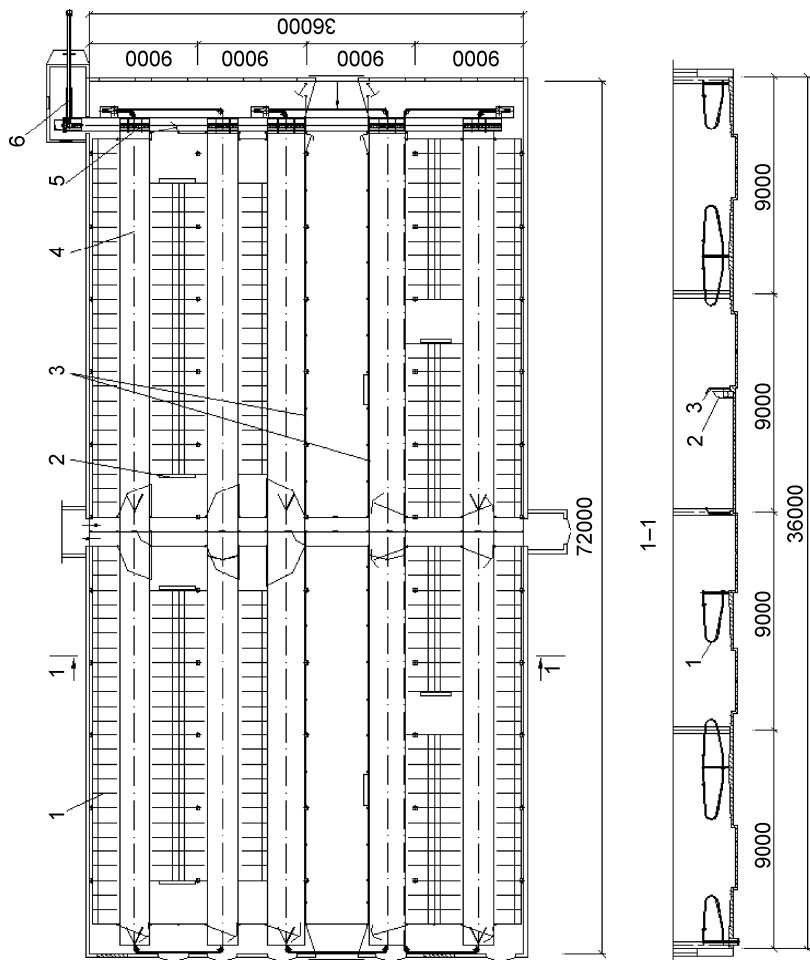


Лист 16. Шестирядный коровник с доильным залом и санитарной зоной в здании 36 м с шагом опор 9 м:

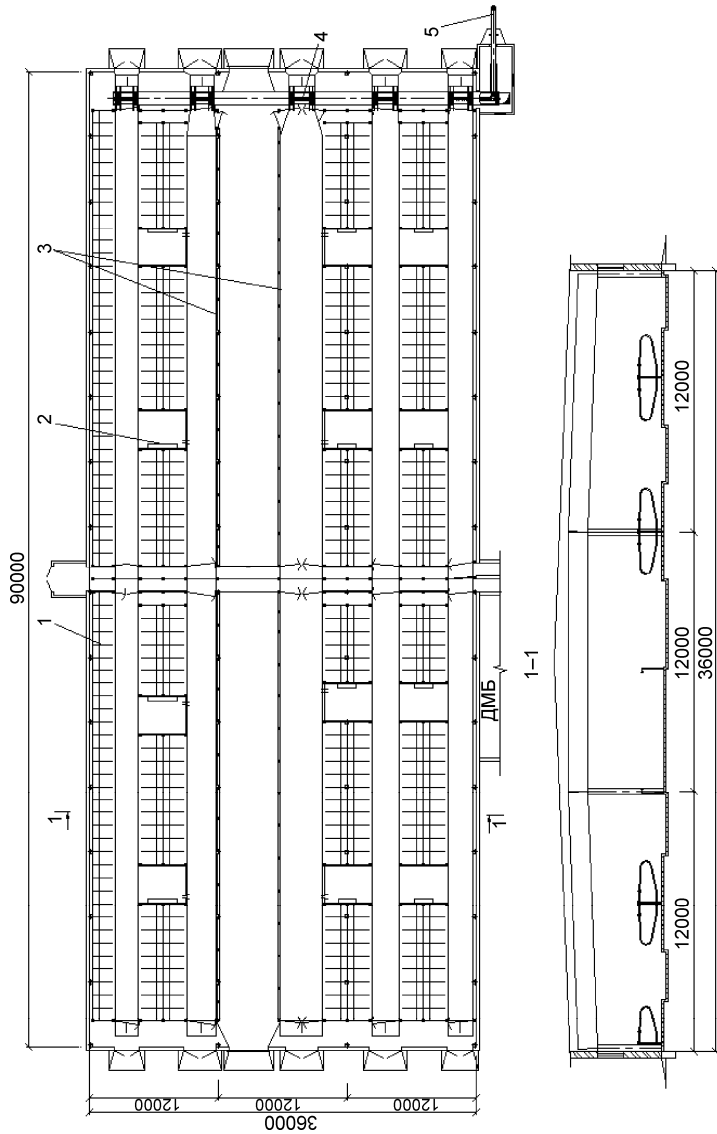
- 1 – ограждение боксвое;
- 2 – автополка групповая;
- 3 – ограждение кормового стола;
- 4 – установка скреперная;
- 5 – установка скреперная;
- 6 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300

Экспликация помещений:

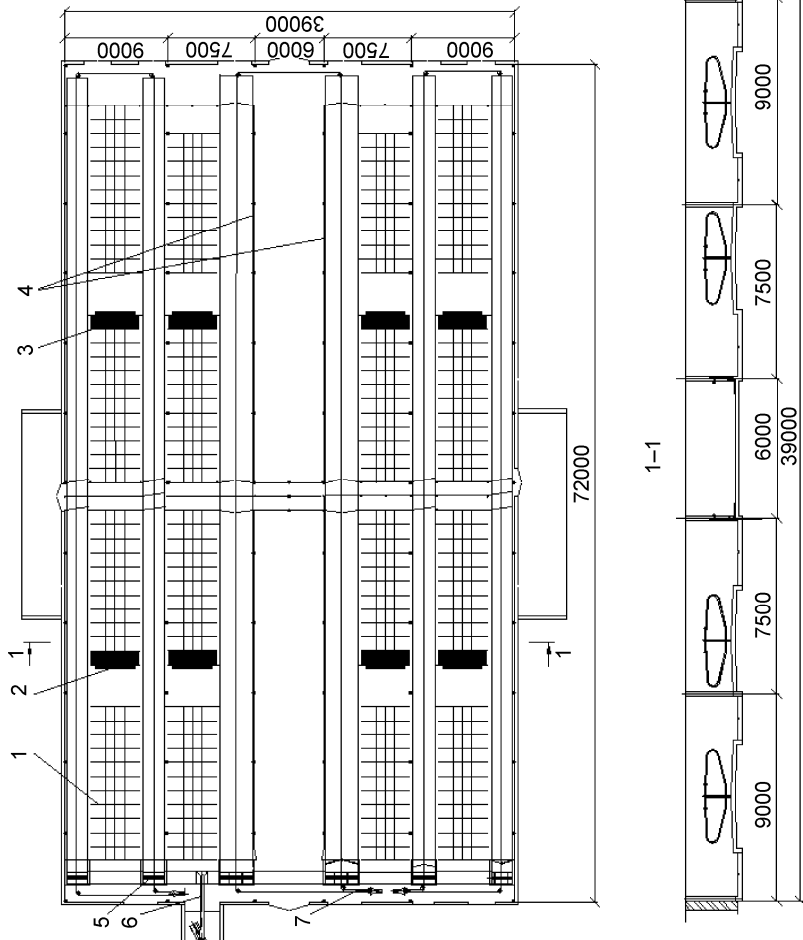
- ① – доильный зал;
- ② – площадка ожидания;
- ③ – санитарная зона;
- ④ – секция для содержания дойных коров



Лист 17. Семирядный конвейер в здании шириной 36 м с шагом опор 9 м:
 1 – ограждение боковое;
 2 – автопошла группа;
 3 – ограждение кормового стола;
 4 – установка скреперная;
 5 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300;
 6 – загрузчик шнековый ЗНШ-350



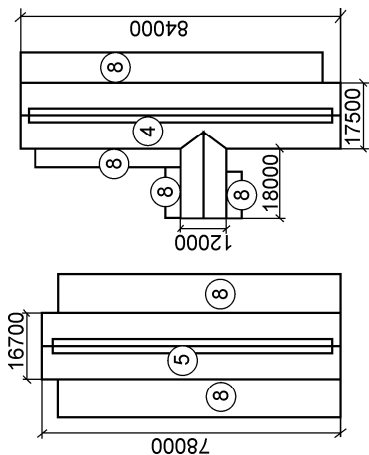
Лист 18. Семирядный коровник в здании шириной 36 м с шагом опор 12 м.
 1 – ограждение боксое; 2 – автопоилка групповая; 3 – ограждение кормового стола;
 4 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 5 – загрузчик шнековый ЗНШ-350



Лист 19. Восьмирядный коровник в здании шириной 39 м:

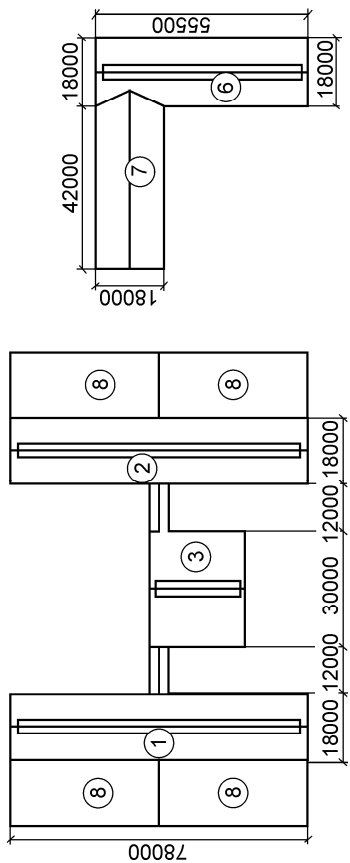
- 1 – ограждение боксовое;
- 2 – автопоилка групповая;
- 3 – автоматическая кормовая станция;
- 4 – ограждение кормового стола;
- 5 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300;
- 6 – загрузчик шнековый ЗНШ-350;

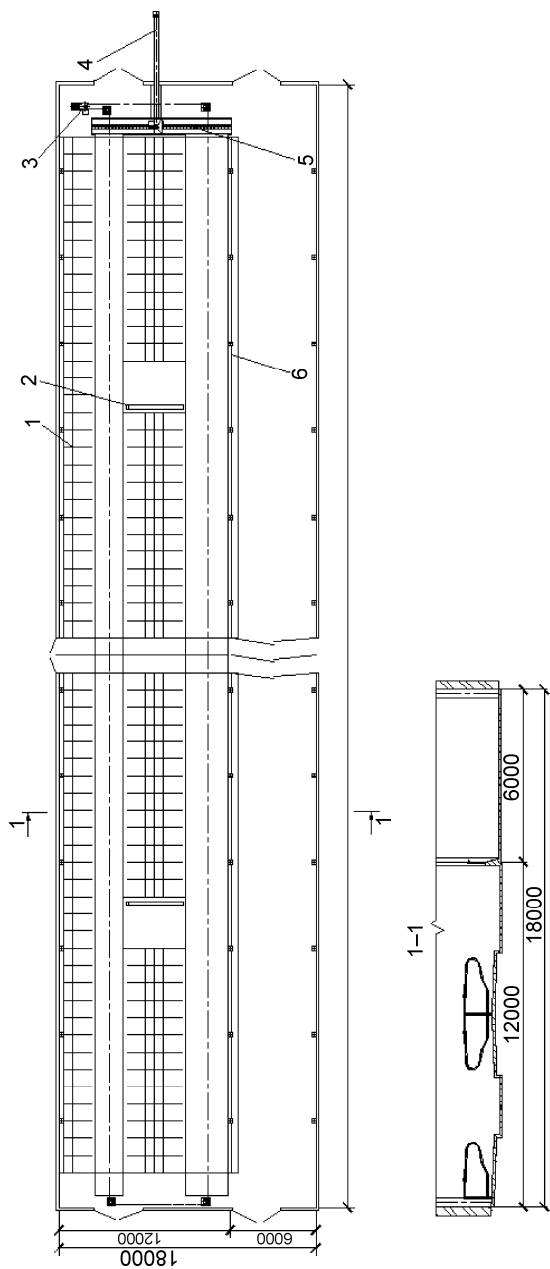
7 – установка скреперная



Лист 20. Схема генплана фермы ЗАО «Шексна».
 Экспликация зданий:

- ①, ② – коровник; ③ – доильно-молочный блок; ④ – родильное отделение с профилакторием; ⑤ – телятник; ⑥ – бычник;
- ⑦ – кормовой цех; ⑧ – выгульные площадки



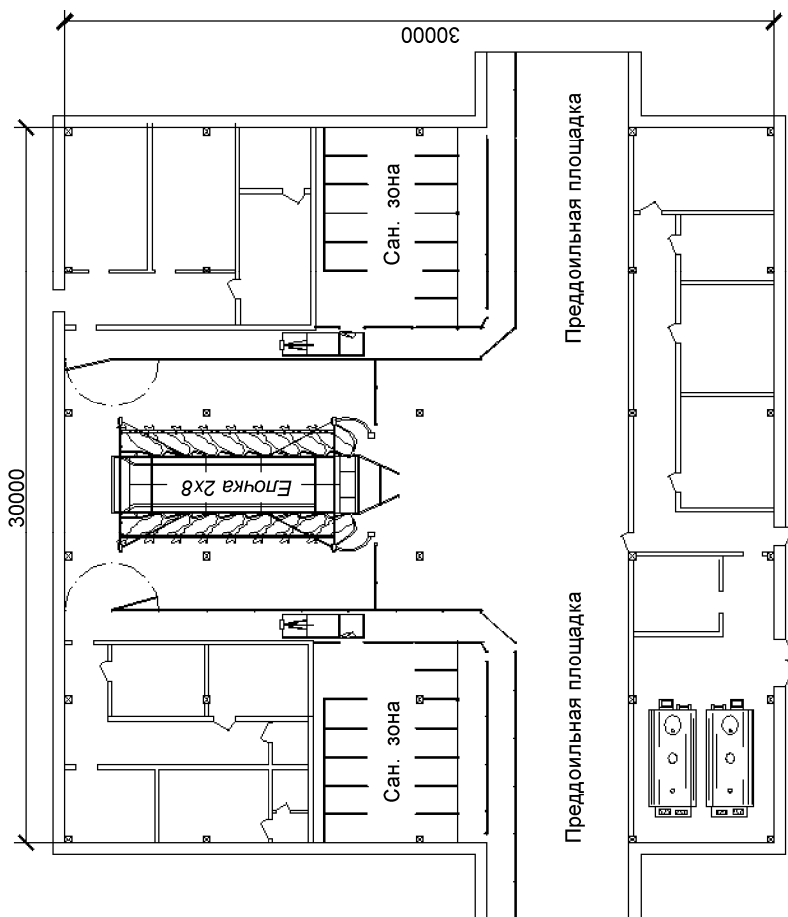


Лист 21. План и разрез здания шириной 18 м для дойных коров:

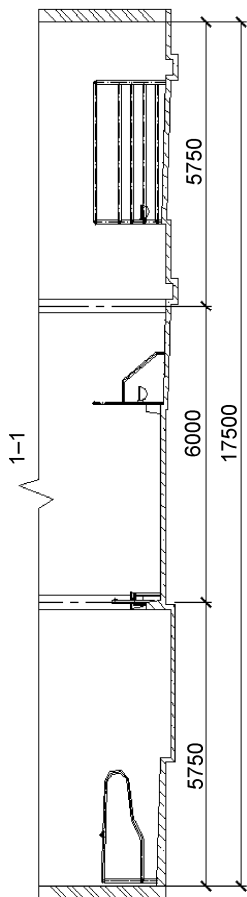
1 – ограждение боковое;

2 – автопоилка групповая; 3 – установка скреперная; 4 – загрузчик шнековый ЗНШ-350;

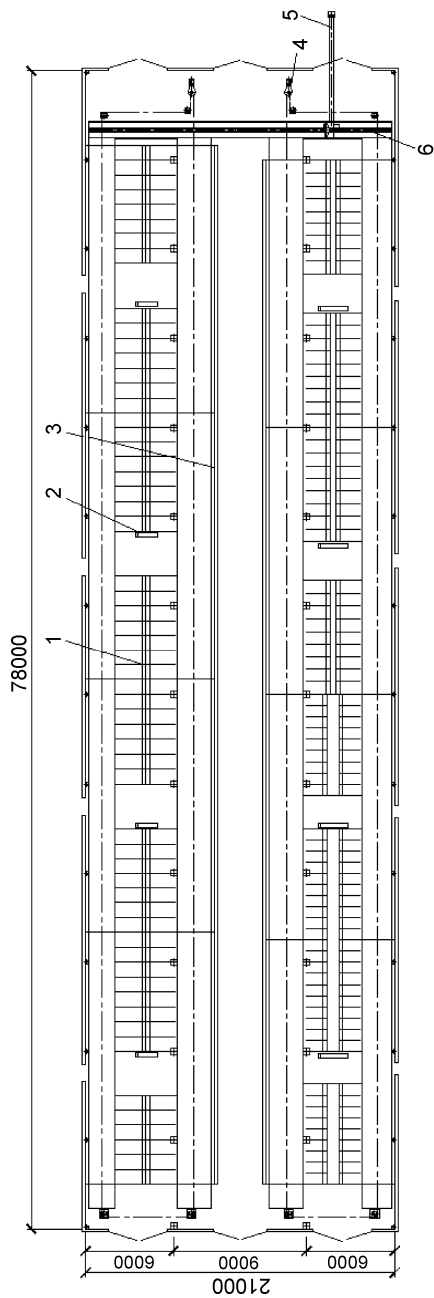
5 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300; 6 – ограждение кормового стола



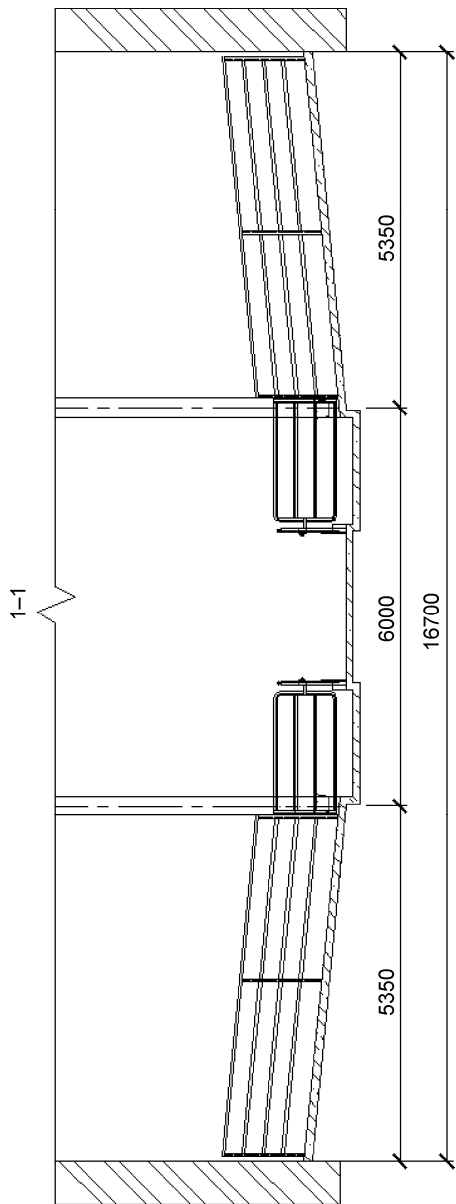
Лист 22. Схема дольно-молочного блока



Лист 24. Разрез здания родильного отделения



Лист 25. План здания для молодняка от 4 до 22 месяцев:
 1 – ограждение боксвое; 2 – автопоилка групповая; 3 – ограждение кормового стола;
 4 – установка скреперная;
 5 – загрузчик шнековый ЗНШ-350; 6 – конвейер шнековый поперечный КНШ-300



Лист 27. Разрез здания для содержания бычков на наклонных полах

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КОРОВА — ЖИВАЯ САМОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ МОЛОЧНАЯ «МАШИНА»	5
2. ТИПОВЫЕ МОЛОЧНЫЕ ФЕРМЫ — ПЛЮСЫ И МИНУСЫ	9
2.1. Технологии содержания коров	9
2.2. Технологии обслуживания коров	11
2.3. Технические решения	13
2.4. Микроклимат в коровнике	15
2.5. Планировочные решения типовых ферм	16
3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ФЕРМ	19
3.1. Содержание коров	19
3.2. Кормление коров	25
3.3. Поение животных	33
3.4. Дояние и первичная обработка молока	35
3.5. Зооветеринарное обслуживание животных	43
3.6. Уборка, накопление и выгрузка навоза	45
3.7. Хранение навоза	53
3.8. Микроклимат	54
3.9. Охрана природы от загрязнения отходами животноводства	60
4. ОПЫТ МОДЕРНИЗАЦИИ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ	67
4.1. Реконструкция типовых зданий	67
4.2. Проектные предложения по модернизации молочной фермы ЗАО «Шексна»	86
4.3. Типоразмерный ряд модульных коровников для нового строительства	91
5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ ФЕРМ	96
Литература	97
Приложения	99

**Хазанов Евгений Ефимович,
Ревякин Евгений Лукич,
Хазанов Виктор Евгеньевич,
Гордеев Владислав Владимирович**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ
МОЛОЧНЫХ ФЕРМ**

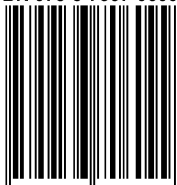
Редакторы: *В. В. Ананьева, И. С. Горячева*
Художественный редактор *Л. А. Жукова*
Обложка художника *Т. Н. Лапишиной*
Компьютерная верстка *Л. И. Болдиной, И. И. Гореловой*
Корректоры: *Н.А. Буцко, Ю.В. Соболева*

Набор и верстка на компьютерной системе ФГНУ “Росинформагротех”

Подписано в печать 21.02.2007 Формат 60x84/16 Бумага офсетная
Гарнитура шрифта “Times New Roman” Печать офсетная Печ. л. 8,0
Усл. кр.-отг. 7,94 Уч.-изд. л.7,88 Тираж 1000 экз. Заказ 46

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-0609-9



9 785736 706099