

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра архитектуры и строительства

И. Г. МАЛКОВ, Т. С. ТИТКОВА, В. П. ЯЦКО

**АРХИТЕКТУРА И ТЕХНОЛОГИЯ  
СОВРЕМЕННЫХ  
МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ  
КОМПЛЕКСОВ**

Гомель 2026

**Малков, И. Г.** Архитектура и технология современных молочно-товарных комплексов : монография / И. Г. Малков, Т. С. Титкова, В. П. Яцко ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2026. – 91 с. – ISBN 978-985-891-245-1.

Рассмотрены вопросы эволюции и истории формирования современных животноводческих предприятий – молочно-товарных ферм и комплексов по производству молока. Особое внимание уделено технологическим и архитектурно-планировочным решениям, реализованным при строительстве объектов в Гомельской области в течение последней пятилетки.

Представлены современные подходы к организации производственного процесса, санитарно-гигиеническим требованиям, экологическим аспектам размещения и эстетике сельскохозяйственной архитектуры.

Текст сопровождается богатым иллюстративным материалом – фотографиями, схемами и чертежами, что способствует более глубокому восприятию и пониманию изложенного материала.

Для научных работников, специалистов, занимающихся проектированием и модернизацией молочно-товарных комплексов. Может быть полезно магистрантам, аспирантам, инженерам, архитекторам и преподавателям архитектурных и аграрных специальностей.

Табл. 32. Ил. 50. Библиогр.: 38 назв.

*Рекомендовано к изданию  
советом Белорусского государственного университета транспорта*

**Рецензенты:**

заведующий отделом 1 «Композиционные материалы и рециклинг полимеров» Института механики металлополимерных систем имени В. А. Белого Национальной академии наук Беларуси  
д-р техн. наук, профессор *В. М. Шаповалов*;  
заведующий кафедрой «Строительная механика, геотехника и строительные конструкции»  
д-р физ.-мат. наук, профессор *Д. В. Леоненко* (БелГУТ)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Исторические этапы формирования комплексов по производству молока в Республике Беларусь ....	5
2 Современные молочно-товарные комплексы Гомельской области.....	30
2.1 Комплекс по производству молока в населенном пункте Озераны Рогачевского района.....	30
2.1.1 Генеральный план .....	30
2.1.2 Архитектурно-строительные решения .....	33
2.1.3 Технологическая часть .....	43
2.2 Комплекс по производству молока в населенном пункте Прудок Калинковичского района .....	52
2.2.1 Генеральный план .....	52
2.2.2 Архитектурно-строительные решения .....	55
2.2.3 Технологическая часть .....	58
2.3 Комплекс по производству молока в населенном пункте Прибор Буда-Кошелевского района ....	66
2.3.1 Генеральный план .....	66
2.3.2 Архитектурно-строительные решения .....	70
2.3.3 Технологическая часть .....	75
3 Экологические принципы проектирования сельскохозяйственных комплексов .....	77
Заключение .....	89
Список литературы .....	90

## ВВЕДЕНИЕ

Выявление лучшего в накопленном опыте проектирования, строительства и эксплуатации, использование проверенных на практике приемов и решений при создании новых зданий и сооружений – таков путь прогресса в архитектуре и строительстве.

В связи с концентрацией и специализацией сельского хозяйства существенно изменился облик сельскохозяйственных предприятий, их архитектура, планировка, конструктивные и технологические решения.

Опыт организации сельскохозяйственных комплексов, особенности их технологического и архитектурно-строительного решения представляют значительную ценность не только в плане перспектив проектирования и строительства, но и реконструкции существующих ферм, преобразования их в предприятия промышленного типа.

Проблемы, связанные с проектированием и строительством сельскохозяйственных комплексов, возникли в отечественной науке и практике лишь в начале 1970-х годов в связи с повсеместным возведением этих предприятий.

Работ, в которых освещались бы проблемы проектирования и строительства животноводческих и птицеводческих комплексов дифференцированно для каждого типа этих предприятий, в настоящее время имеется немного. В связи с этим данная монография, в которой обобщен и проанализирован опыт технологической и архитектурно-строительной организации крупных комплексов Республики Беларусь по производству молока является актуальной, имеющей практическое значение.

Белорусская молочная отрасль является визитной карточкой пищевой промышленности республики, специализируется на выпуске молока, масла, сыров, мороженого, молочных консервов и других продуктов. На протяжении последних лет Беларусь постоянно входит в пятерку ведущих стран – экспортеров молочных продуктов в мире.

Молочная отрасль традиционно занимает ключевое место в агропромышленном комплексе Республики Беларусь, имеющем значительные производственные мощности и природные ресурсы, способствующие развитию животноводства.

В этом контексте Государственная программа «Аграрный бизнес» на период 2021–2025 гг., утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 59 от 1 февраля 2021 года, приобретает особую актуальность.

Ключевые цели программы:

- повышение эффективности сельского хозяйства – внедрение современных технологий, улучшение управления и снижение себестоимости продукции;
- развитие экспортного потенциала – увеличение поставок белорусской сельхозпродукции на внешние рынки;
- поддержка малых форм хозяйствования – фермерских хозяйств, кооперативов и агростартапов;
- обновление инфраструктуры – модернизация техники, оборудования, логистики и переработки;
- экологическая устойчивость – внедрение органического земледелия, рациональное использование ресурсов.

Программа включает несколько подпрограмм, охватывающих растениеводство, животноводство, переработку, кадровую подготовку и научные исследования.

В условиях реализации Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг. особое внимание уделяется развитию молочной отрасли как ключевого сегмента агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Молочное животноводство не только обеспечивает внутреннюю продовольственную безопасность, но и формирует значительную долю экспортного потенциала страны. Программа предусматривает комплексную модернизацию молочно-товарных ферм, внедрение передовых организационно-технологических решений, автоматизацию процессов доения, охлаждения и хранения молока, а также развитие селекционно-генетической базы. Особое значение придаётся повышению продуктивности и качественных характеристик молочной продукции, соответствующих международным стандартам, что способствует укреплению конкурентных позиций Беларуси на внешних рынках. В рамках государственной стратегии также реализуются меры по техническому обслуживанию оборудования, развитию племенного животноводства и внедрению биотехнологий, направленных на устойчивое и инновационное развитие отрасли [1].

## **1 ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

### **1930-е годы XX в.**

С организацией в нашей стране первых колхозов и совхозов возникла необходимость проектирования и строительства животноводческих ферм и отдельных построек для содержания общественного скота. Уже в те годы проявляется тенденция унификации и ограничения типов животноводческих построек.

На выбор того или иного типа постройки оказывали влияние: организационная форма хозяйства (совхоз или колхоз), его размеры и поголовье скота на ферме, структура стада, климатические условия района строительства. Совхозы отличались более высоким уровнем организации производства. До 1932 г. поголовье крупного рогатого скота в совхозе составляло в среднем 400–600 голов, колхозе – 105 голов. Начиная с 1930 г. строительство животноводческих ферм в совхозах и колхозах ведется в основном по типовым проектам.

Распространенным типом зданий для скота на фермах колхозов является «скотный двор» для размещения поголовья разных половозрастных характеристик. На совхозных фермах наиболее распространены секционные здания, т. е. здания, предназначенные для проведения технологических операций с определенными группами животных (коровники, телятники, откормочники, родильни).

Скотные дворы представляли собой предприятия с законченным производительным циклом. По количеству размещаемых животных они классифицировались следующим образом: на 25 коров с общим поголовьем в 60 голов, на 50 коров с общим поголовьем в 122 головы, на 100 – с поголовьем 240, на 200 – с поголовьем 480. Принципы архитектурно-планировочных решений скотных дворов не зависят от их вместимости. Так, помещение скотного двора с поголовьем 60 голов (рисунок 1.1) состоит из трех частей: коровника, телятника, кормоприготовительной (по принятой в то время терминологии – кормовочной). Размеры помещений составляют соответственно 22,65×9,1 м; 9,45×9,1 м; 6,24×9,1 м. Помещения разделяются перегородками, в которых устроены ворота.

Здания – чердачного типа, с утепленным перекрытием и двухскатной глиносоломенной кровлей. Конструктивное решение – неполный каркас (продольные несущие стены и два ряда внутренних опор, установленных с шагом 3,3 м). Общие размеры здания – 39,6×9,5 м. Освещение естественное, через окна в продольных стенах.

Примером зданий секционного типа могут служить коровники. Особенно распространены такие здания были в период организации специальных животноводческих совхозов и высокопродуктивных колхозных ферм. Имелись следующие типы коровников, различающихся вместимостью, способом обслуживания животных и внутренней планировкой: на 100 коров двухрядный с поперечным коридором в середине; на 100 коров двухрядный с обслуживанием с торца; на 200 коров четырехрядный с поперечным коридором в середине; на 200 коров четырехрядный с верхним освещением. Для содержания откармливаемого скота строились помещения на 200 голов с четырехрядным расположением животных. Имелись здания большой вместимости. Так, для хозяйств Колпино и Лигово Ленинградского молоко-овощетреста были запроектированы многорядные коровники с размерами в плане 52,5×50,9 м на 480 голов. Во всех коровниках перечисленных видов, как правило, размещаются лишь производственные помещения, вспомогательные вынесены в специальные здания.

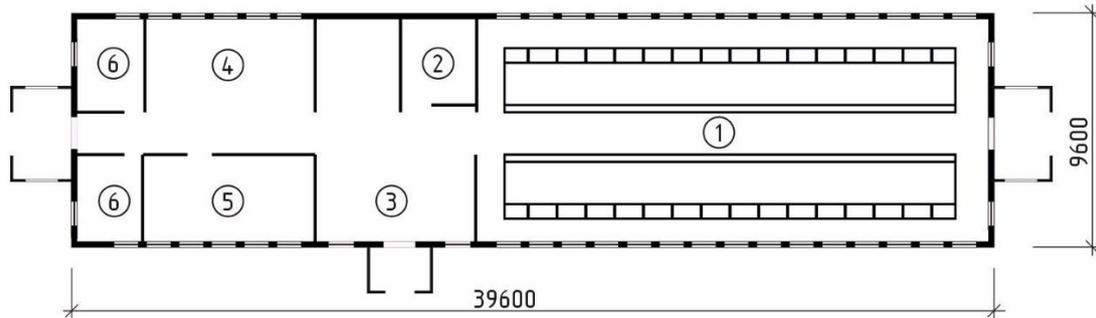
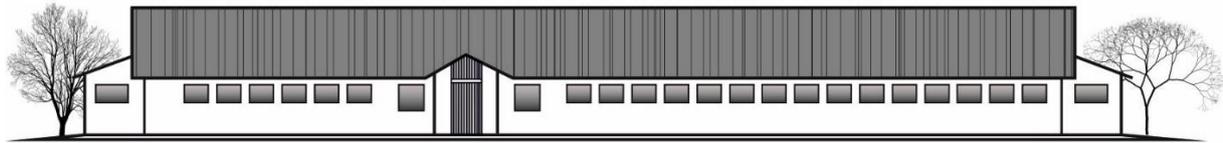


Рисунок 1.1 – Скотный двор с поголовьем в 60 голов:

*a* – фасад; *б* – план;

- 1 – стойловое помещение для коров; 2 – помещение для сбора молока; 3 – кормоприготовительная;  
 4 – помещение для содержания молочных телят; 5 – помещение для отела;  
 6 – помещение для содержания телят

Примером возводившихся коровников является здание на 100 коров обслуживанием с торца (рисунок 1.2). В здании с размером в плане 67,6×9,8 м имеется два стойловых помещения, разделенных поперечным проходом шириной 2,2 м. Животные располагаются в них в два ряда головами к наружным стенам. Здание – однопролетное с несущими продольными стенами, чердачным утепленным перекрытием и двухскатной кровлей. Освещение – естественное, через окна в продольных стенах. У одного из торцов устроен сквозной поперечный коридор, используемый для подачи кормов из размещенной рядом силосной башни.

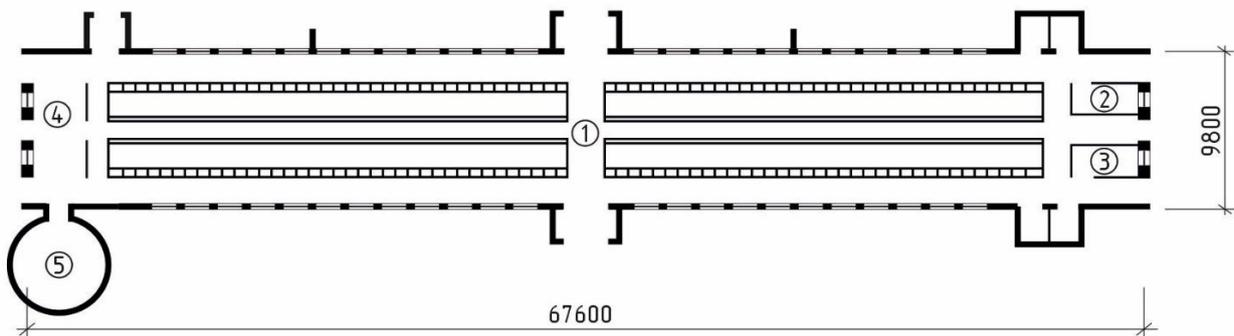


Рисунок 1.2 – Коровник с обслуживанием с торца:

*a* – фасад; *б* – план;

- 1 – стойловое помещение для коров; 2 – помещение для обслуживающего персонала;  
 3 – вспомогательное помещение; 4 – кормовой тамбур; 5 – силосная башня

Размеры отдельных ферм были сравнительно невелики. Так, в специализированных совхозах (масло и молочесовхозы) стандартной являлась ферма на 200–400 коров. Ее планировка характери-

зовалась наличием нескольких автономных участков, имеющих в своем составе животноводческие и вспомогательные постройки. Вместе с тем в 1929–1932 гг. были разработаны проекты крупных ферм (на 1000–3000 коров на одной площадке). Это был период организации крупных социалистических молочных и мясных фабрик, ферм-комбинатов. В качестве примера можно привести ферму-комбинат на 1000 коров в совхозе «Елизаветино» Свердловской области (рисунок 1.3). Основные здания на этой ферме объединены центральным коридором. В проектах подобных ферм-комбинатов помещения схожего назначения разных зданий концентрировались в центральных молочных и кормовочных, а силосные башни, кормосклады и хранилища размещались на одном участке.

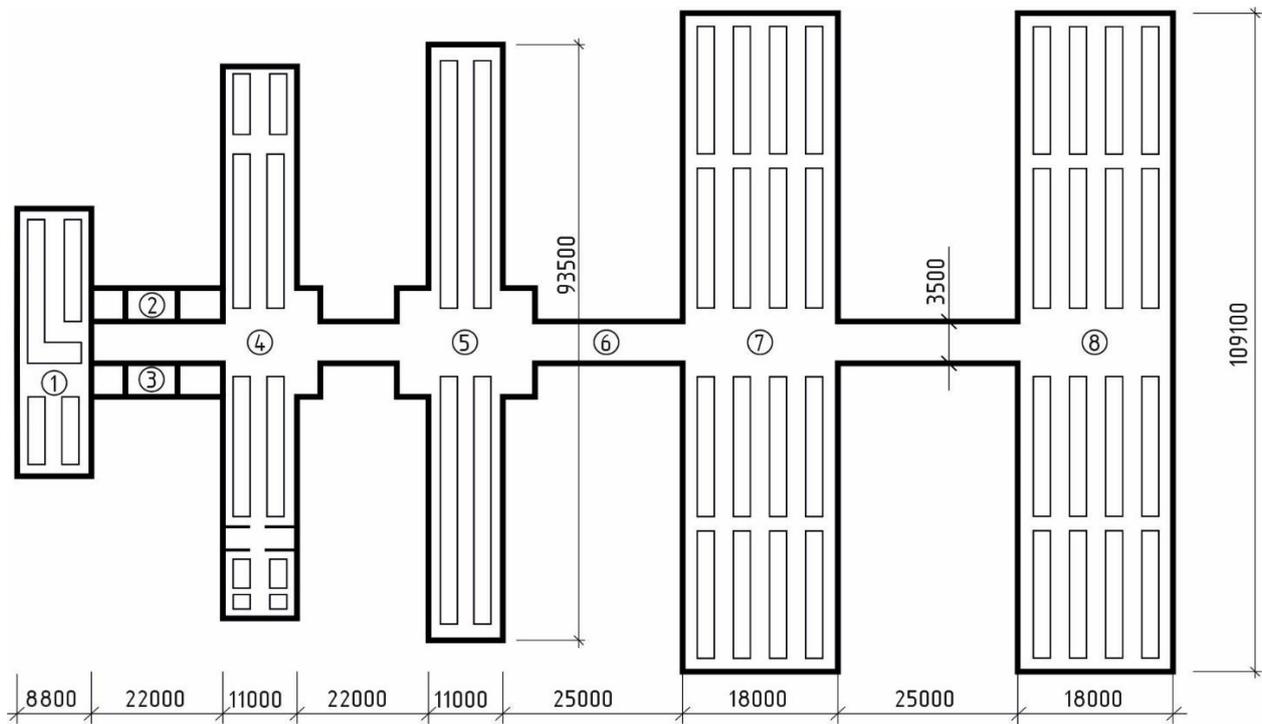


Рисунок 1.3 – План фермы-комбината совхоза «Елизаветино» Свердловской области (1930-е гг.):

- 1 – помещение для молодняка; 2 – молочная; 3 – кормоприготовительная;  
4 – коровник с родильным отделением; 5, 7, 8 – коровники; 6 – коридор

При проектировании и строительстве первых колхозных и совхозных ферм проявились основные принципы архитектурно-планировочной организации современных сельскохозяйственных предприятий. К их числу можно отнести: строительство крупногабаритных животноводческих зданий повышенной вместимости, концентрацию помещений вспомогательного и обслуживающего назначения в специальном здании, объединение отдельных животноводческих и вспомогательных зданий коридорами или галереями, укрупнение размеров предприятий, группировку зданий и сооружений на территории ферм по их функциональному назначению.

#### 1950-е годы XX в.

В результате трансформации животноводческих ферм возникли усовершенствованные комплексы. В 1950-х гг., когда специализации производства в колхозах и совхозах не уделялось должного внимания, при проектировании производственных зон наблюдалась тенденция объединения различных ферм на одной территории, стремление создать единый производственный центр, в состав которого, кроме животноводческих ферм, входили бы складской сектор, рабочий двор и другие небольшие предприятия. Для большинства производственных центров было характерно объединение построек по назначению в три группы: рабочий двор, животноводческая ферма, складской сектор. Часто имелась и четвертая группа – строительный двор с обособленным гаражом, небольшим пожарным депо и помещениями для ремонта и хранения сельскохозяйственных машин. Проектирование и строительство таких многоотраслевых производственных центров было целесо-

образно ввиду малой мощности отдельных предприятий, отсутствия узкой специализации, относительно небольших размеров производственных участков.

В практике проектирования и строительства производственных центров имелись три варианта планировки. Первый – с проездами на территории участка между отдельными группами построек. Проезды и двусторонние защитные насаждения вдоль них явились своего рода разделительными барьерами. Негативной стороной этого планировочного приема было увеличение общей площади участка на 10–12 %. Второй вариант – без разделительной сети проездов. Группы построек изолируются друг от друга лишь полосой защитных насаждений. Для внутренних проездов используются санитарные и противопожарные участки территории. Такой прием позволял увеличить плотность застройки. Третий вариант – планировка смешанного типа. Ей присущи черты двух предыдущих, при этом часть построек разобщена проездами, а часть разделена защитными насаждениями.

При рациональной планировке производственного центра площадь застройки составляла 10 % общей территории, проездов и хозяйственных (технологических) площадок – 60 %, участков зеленых насаждений – 30 %.

Размер участка животноводческой фермы зависел от поголовья скота и перспективы его дальнейшего увеличения. Крупными считались молочно-товарные фермы на 200 коров, свиноводческие на 50–75 свиноматок. В среднем площадь ферм составляла около 1 % площади пахотных земель хозяйства. При рациональной планировке на 1 голову основного поголовья фермы крупного рогатого скота должно приходиться 200 м<sup>2</sup> площади территории, свиноводческой – 300 м<sup>2</sup>, на птицеводческих фермах на 1 голову водоплавающей птицы – 20 м<sup>2</sup> территории, неводоплавающей – 12 м<sup>2</sup>.

В составе каждой животноводческой фермы имелись две основные группы построек: производственные и хозяйственные. К первой группе относились утепленные здания для содержания животных с выгулами и постройки лагерного типа для летнего периода, ко второй – здания и сооружения для хранения и подготовки кормов, первичной переработки и хранения продукции, ветеринарного обслуживания животных др. Наиболее крупные животноводческие постройки располагались в один или два ряда (батареи), что упрощало прокладку транспортных путей на территории фермы (рисунок 1.4).

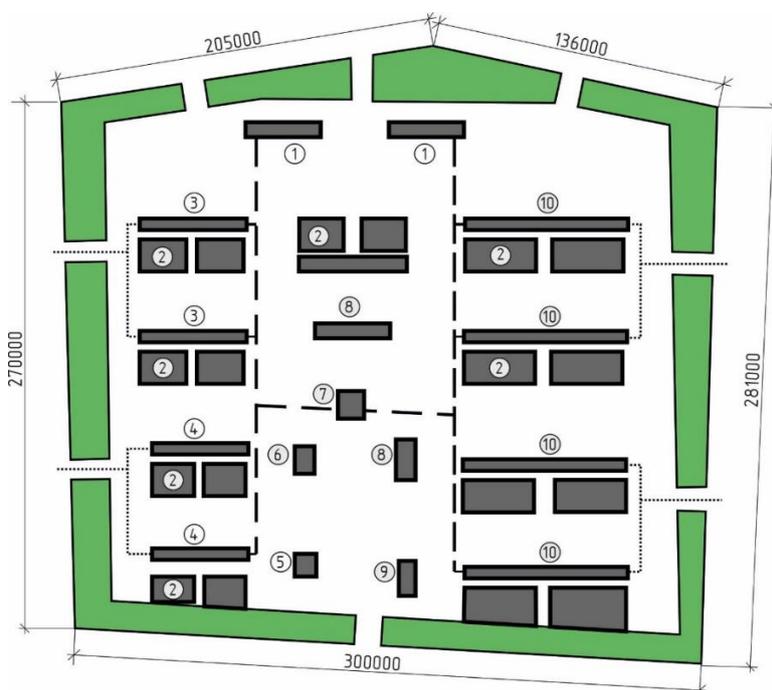


Рисунок 1.4 – План фермы крупного рогатого скота:

- 1 – навес для грубых кормов; 2 – навес для выгула; 3 – телятник; 4 – телятник с родильным отделением;
- 5 – служебное помещение; 6 – склад концентрированных кормов; 7 – кормоцех;
- 8 – склад корнеплодов; 9 – молочная; 10 – коровник

Содержание на одном участке разных видов животных, относительно низкий уровень зооветеринарных мероприятий приводили к необходимости размещения отдельных зданий на значительном расстоянии одно от другого. Зооветеринарные разрывы между строениями составляли 30–60 м. Все это неблагоприятно отражалось на архитектурно-планировочной организации ферм. Невысокая плотность застройки являлась одним из основных недостатков. Рассмотренные выше приемы планировки и застройки ферм приводили к значительным затратам ручного труда, снижали эффективность производства [2].

#### **1970-е годы XX в.**

В 1970-е гг. появляются комплексы по производству молока – сельскохозяйственные предприятия промышленного типа, предназначенные для содержания лактирующих, т. е. дойных, коров. Основное назначение комплексов – производство молока для молокоперерабатывающих заводов и торговой сети.

Интенсивная эксплуатация коров на комплексах требует периодической выбраковки малопродуктивных животных и пополнения основного поголовья за счет внешних поставщиков. На молочные комплексы поступают первотелки (отелившиеся один раз молодые коровы) со специализированных предприятий. Уровень выбраковки коров на молочных комплексах весьма высок. Так, на одном из крупнейших в стране комплексов на 2000 коров «Щапово» в Подольском районе Московской области он составляет 20–22 %. В перспективе он достигнет 30–35 %. Такая высокая степень эксплуатации продуктивных животных позволяет ежегодно получать 4000–6300 кг молока от каждой коровы. Уровень продуктивности коров (количество надаиваемого молока) в значительной степени влияет на экономические показатели комплексов. По данным Всесоюзного института животноводства (ВИЖ), экономическая эффективность комплексов может быть обеспечена при формировании стада коровами с молочной продуктивностью не ниже 3500–4000 кг в год.

В зависимости от природно-климатических зон страны и размеров молочных комплексов применяются следующие виды содержания животных: стойлово-пастбищный, стойлово-выгульный, стойловый.

Первый вид характерен тем, что в летний период животных выгоняют на пастбища, и они находятся там в течение светлого времени суток, а в теплую погоду и круглосуточно. В зимний период животные находятся в помещениях и регулярно на несколько часов в сутки выпускаются на выгульные площадки, расположенные рядом с животноводческими зданиями. Размер комплексов такого типа обычно рассчитан на содержание до 400 коров. Этот вид содержания в большинстве случаев используется для племенных, высокопродуктивных животных при наличии хороших пастбищ в хозяйстве.

Стойлово-выгульный – наиболее распространенный вид содержания коров на эксплуатируемых комплексах. Животных большую часть времени содержат в помещении, а для прогулок (моциона) животных рядом со зданием размещаются выгульные площадки (дворы).

При стойловом содержании животные в течение всего периода их пребывания на комплексе находятся в зданиях. Этот вид содержания коров используется при строительстве комплексов в неблагоприятных по климатическим условиям зонах страны, а также при ограниченности территории сельскохозяйственного предприятия. Иногда такое содержание коров используют с целью сократить трудозатраты на обслуживание животных или для автоматизирования всего технологического процесса, не вынося его за пределы здания. Для прогулок животных при стойловом содержании в помещении отводят специальные площадки принудительного моциона.

Современные комплексы по производству молока – предприятия с высокой эффективностью. Затраты труда на производство 1 ц молока составляют на них 1,3–3,0 чел./ч, а себестоимость 1 ц на лучших комплексах не превышает 12–14 руб.

Эффективность работы комплексов по производству молока в значительной степени зависит от их мощности. Ведущими научно-исследовательскими и проектными организациями страны (ВИЖ, Гипронисельхоз) на десятую пятилетку определены следующие мощности комплексов: 400, 800 и 1200 коров, а в экспериментальных целях – 1600, 2000 коров и более. Увеличение мощности комплексов по производству молока – общая тенденция. По научным прогнозам, комплексы 2000 г. должны достигнуть в нашей стране 15–20 тыс. голов.

## Генеральные планы

Место для будущего строительства комплекса выбирается в соответствии с технико-экономическими обоснованиями, планом организационно-хозяйственного устройства, проектом районной планировки и с учетом условий по обеспечению надежной кормовой базы комплекса.

Нормами (СНиП II-Н.1-70) установлена минимальная плотность застройки комплексов в зависимости от мощности предприятия и типа основных зданий (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Минимальная плотность застройки комплексов

Мощность комплексов	Минимальная плотность застройки, %, при зданиях	
	с чердачными помещениями	с совмещенным покрытием
На 400 коров	41	47
На 600 и 800 коров	46	53
На 1200 коров	60	64

Основными по размерам и значимости в технологическом процессе на комплексах по производству молока являются здания для животных (коровники). Количество этих зданий существенно влияет на формирование генплана и тип застройки. В настоящее время практикуется застройка отдельными зданиями (павильонная) (рисунок 1.5), объединенными в единый блок (блокированная) (рисунок 1.6), и укрупненными зданиями (моноблоками) (рисунок 1.7), когда все поголовье размещается в одном сооружении. Разновидности застройки непосредственно отражаются на планировочных показателях предприятий. Показатели для приведенных на рисунке комплексов представлены в таблице 1.2.

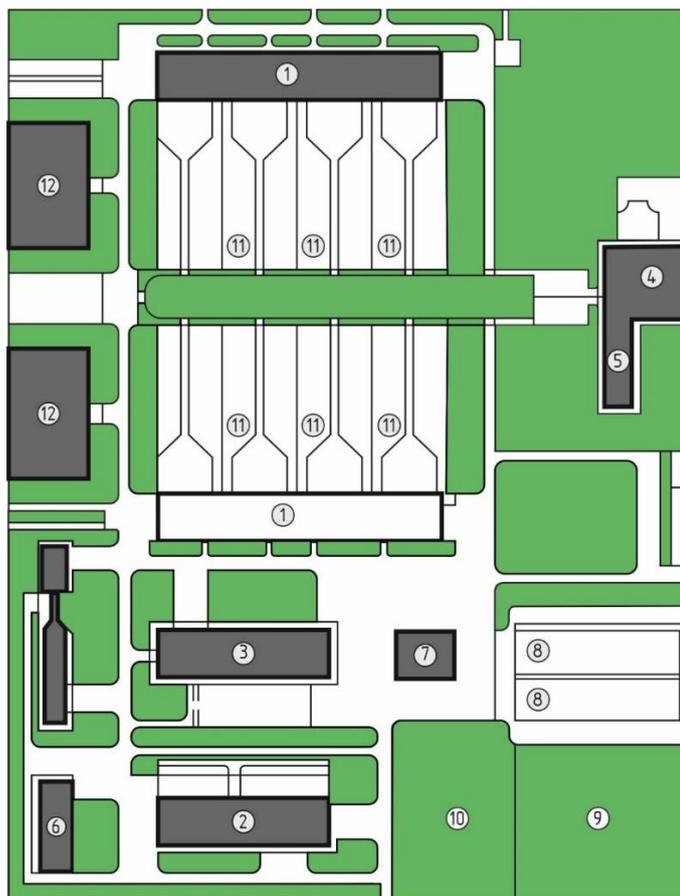


Рисунок 1.5 – Павильонный тип застройки комплексов по производству молока на 800 коров:

- 1 – коровник на 400 коров; 2 – телятник на 360 голов; 3 – родильное отделение на 96 голов;
- 4 – доильно-молочный блок на три установки «Елочка»; 5 – ветсанпропускник; 6 – ветпункт со стационаром;
- 7 – кормоприготовительный цех; 8 – силосная траншея; 9 – площадка для корнеплодов; 10 – площадка для сена;
- 11 – выгульно-кормовые дворы; 12 – навозохранилище

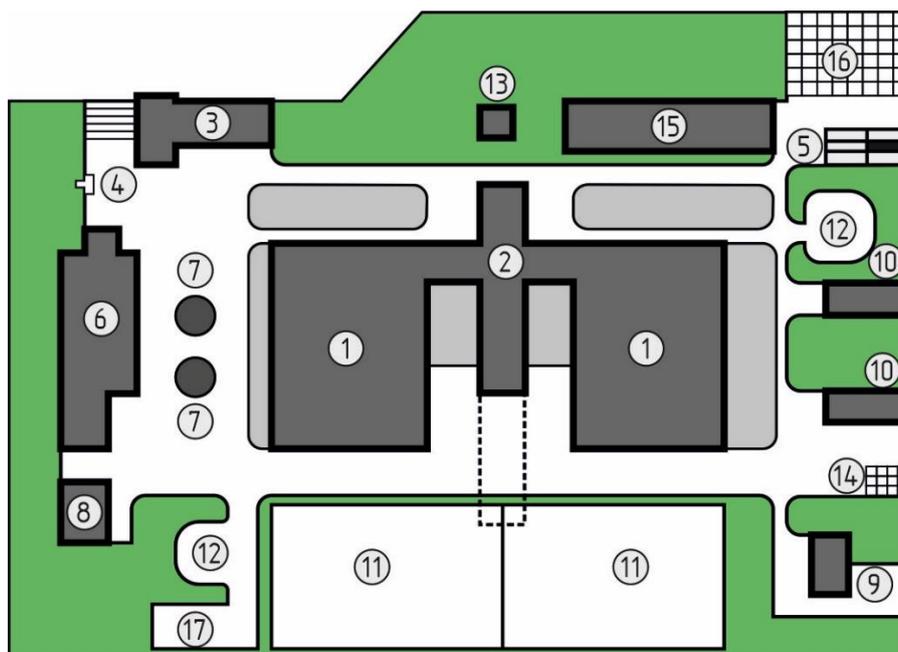


Рисунок 1.6 – Блокированный тип застройки комплексов по производству молока на 800 коров:  
 1 – коровник на коров; 2 – доильно-молочный блок с родильным отделением на 80 мест и профилакторием;  
 3 – ветеринарно-санитарный пропускник; 4 – автомобильные весы; 5 – эстакада для отгрузки телят;  
 6 – корнеплодохранилище на 1000 т; 7 – сенажная башня на 1600 м<sup>3</sup>; 8 – навес для хранения сена;  
 9 – ветеринарный пункт; 10 – навозосборник емкостью 100 м<sup>3</sup>; 11 – выгульная площадка;  
 12 – противопожарный резервуар емкостью 100 м<sup>3</sup>; 13 – трансформаторная подстанция; 14 – дезбарьер;  
 15 – котельная; 16 – площадка для топлива; 17 – площадка для транспортных средств

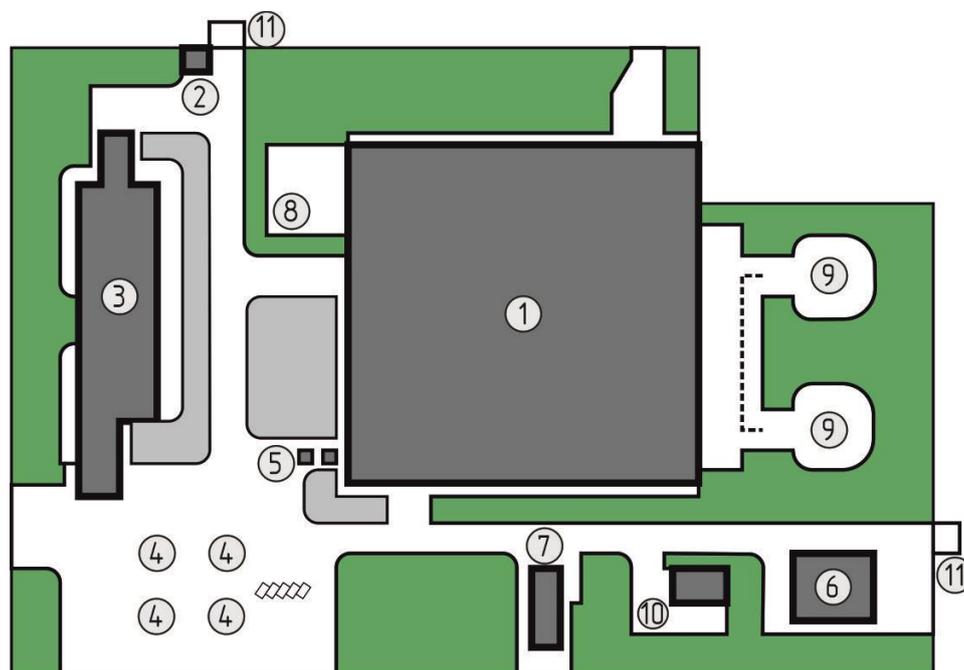


Рисунок 1.7 – Моноблочный тип застройки комплексов по производству молока на 800 коров:  
 1 – производственное здание (моноблок), имеющее в своем составе помещение для коров, амбулаторию с изолятором, кормоприготовительную, ветсанпропускник с блоком служебных помещений; 2 – автомобильные весы;  
 3 – овощехранилище; 4 – сенажная башня; 5 – бункер для концкормов; 6 – убойно-санитарный пункт; 7 – навозосборник;  
 8 – выгульная площадка; 9 – моционная площадка; 10 – трансформаторная подстанция; 11 – въездной дезбарьер

Таблица 1.2 – Планировочные показатели комплексов

Тип комплекса	Количество животноводческих зданий	Площадь участка, га	Плотность застройки, %
С отдельными зданиями	2	6,06	45,2
С блокированным сооружением	1	4,28	48,0
С моноблоком	1	1,77	56,0

Застройка комплексов моноблоками позволяет существенно уменьшить площадь предприятий, достигнуть более эффективного использования капиталовложений. Самые крупные в стране комплексы по производству молока застроены моноблоками (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Планировочные показатели предприятий

Хозяйство, область	Мощность комплекса, коров	Количество животноводческих зданий	Площадь участка, га	Плотность застройки, %	Сметная стоимость, тыс. руб.
Совхоз «Томский», Томская область	1100	1	4,4	45,0	764,0*
Совхоз «Красная пойма», Московская область	1200	1	4,5	64,6	2361,0
Экспериментальная база «Щапово», Московская область	2000	1	7,8	63,0	7330,0

\* Указана стоимость моноблока.

### Основные технологические решения

Производственно-технологический цикл содержания коров на комплексах учитывает физиологию животных и состоит из следующих фаз: дойный, сухостойный и предродовый периоды, отел, послеродовый период. Соответственно этому имеется набор зданий и сооружений, предназначенных для получения, первичной обработки и непродолжительного хранения молока, искусственного осеменения коров, изолированного содержания животных на необходимых стадиях производственно-технологического цикла.

Основным видом сооружения для содержания коров являются одноэтажные крупногабаритные сооружения – моноблоки. По своему назначению они делятся на два типа: для смешанного поголовья, а именно, коров, находящихся на разных этапах биолого-технологического цикла, и только для лактирующих животных. Состав поголовья является определяющим в распределении производственной площади моноблоков, их внутренней планировки, в способах обслуживания животных. В первом случае внутренняя планировка значительно усложняется необходимостью изоляции отдельных групп животных. В противоположность этому сугубо специализированные здания второго типа позволяют значительно упростить планировку помещения, унифицировать процессы обслуживания всего поголовья, более четко организовать работу персонала.

Содержание коров в моноблоках может быть привязным, боксовым, комбибоксовым. При привязном содержании животные фиксируются вдоль кормушек с помощью гибких (цепных) связей. Боксовое (беспривязное) содержание характеризуется возможностью животного передвигаться в пределах определенной площади помещения и выделением каждой особи места для отдыха – бокса. Боксы обычно с трех сторон имеют ограждение, которое выполняется из 2–3 вертикальных и горизонтальных элементов (металлических труб, железобетонных или деревянных брусков). Их размеры: ширина 1,0–1,2 м, длина 1,8–2,1 м. Комбибоксовое содержание сочетает элементы привязного и боксового содержания животных. При этом способе кормушки совмещены с боксами. С помощью специальных устройств животные фиксируются в боксах (перегораживается четвертая открытая сторона бокса), что особенно важно в период кормления. При необходимости фиксирующее устройство поднимается, и животные имеют возможность выходить из бокса.

Боксы, так же, как и места для коров на привязи, размещаются вдоль здания в несколько рядов. В зависимости от ширины здания их число может быть от 4 до 10. В качестве примера на рисунке 1.8 приводятся фрагменты плана помещений, эксплуатируемых и строящихся в Белорусской ССР моноблоков.

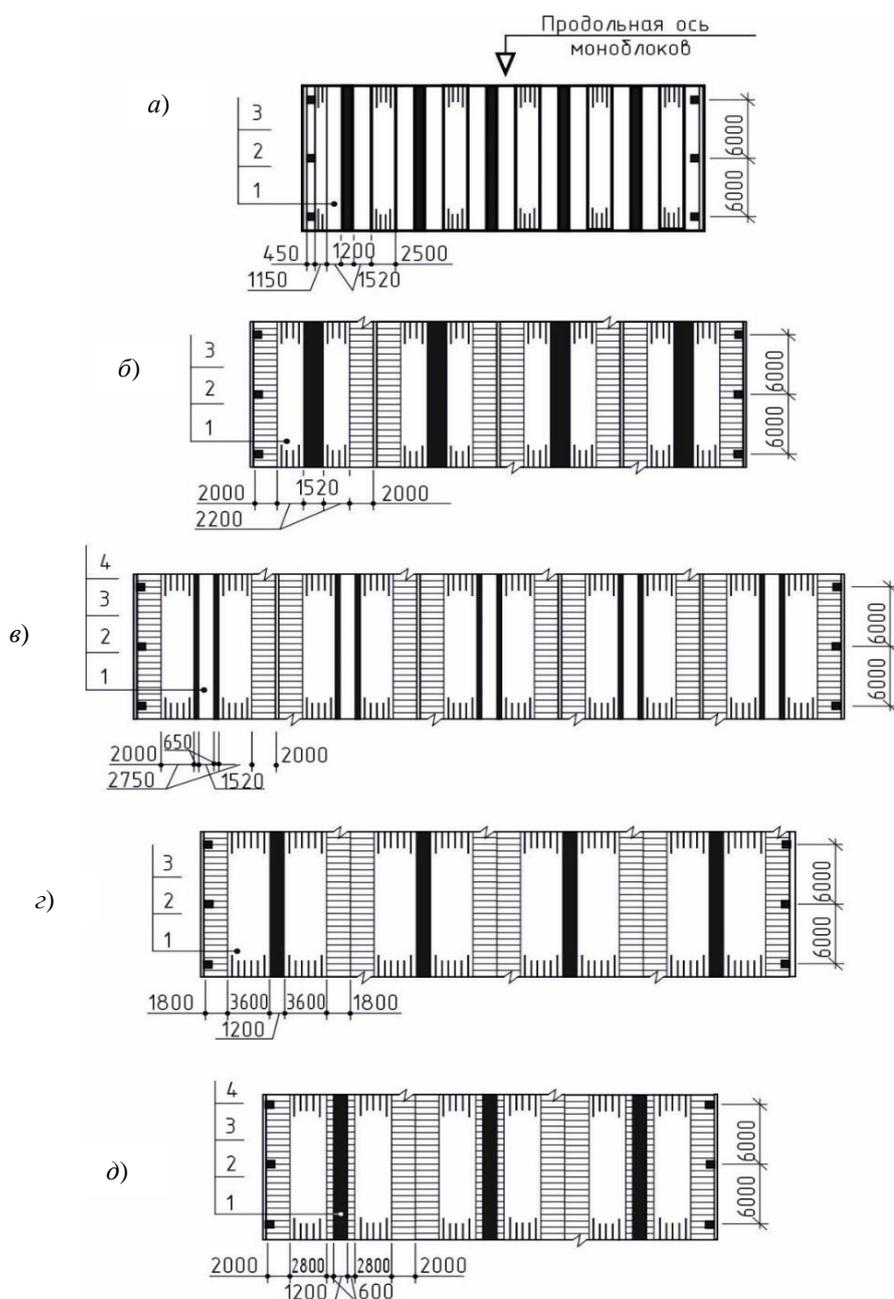


Рисунок 1.8 – Фрагменты планов помещений для животных:

- a* – в совхозе «Большевик» Минского района: 1 – двусторонний стационарный кормораздатчик; 2 – сплошные участки пола для размещения животных; 3 – участки щелевого пола для дефекации животных;
- б* – в совхозе «Советский» Пружанского района: 1 – двусторонний стационарный кормораздатчик; 2 – проходы для животных со щелевым полом; 3 – боксы для животных;
- в* – в совхозе «Малеч» Березовского района: 1 – служебный проход; 2 – односторонний стационарный кормораздатчик; 3 – проходы для животных со щелевым полом; 4 – боксы;
- г* – в совхозе «Красный бор» Житковичского района: 1 – двусторонний стационарный кормораздатчик; 2 – проходы для животных со щелевым полом; 3 – боксы;
- д* – в совхозе «Коммунист» Ельского района: 1 – двусторонний стационарный кормораздатчик; 2 – разделители кормушек; 3 – проходы для животных со щелевым полом; 4 – боксы

Широко распространяется беспривязное содержание коров в боксах, которое, по мнению ученых и практиков, является более перспективным, чем привязное. На комплексах с беспривязным

содержанием затраты труда на обслуживание одной коровы в 1,7–2 раза меньше, а на раздачу корма и удаление навоза соответственно в 3 и 5 раз, чем при привязном содержании.

Привязное и беспривязное содержание коров может сочетаться с различными способами кормораздачи и уборки навоза. Эти операции являются наиболее трудоемкими. Важнейшее значение в промышленной технологии имеет способ раздачи кормов. На комплексах по производству молока применяют два основных способа раздачи кормов – мобильный и стационарный. Применение мобильных раздатчиков (самоходные или агрегируемые с трактором) – наиболее простой и производительный способ раздачи кормов. Однако применение такого способа требует устройства проездов шириной 2,0 м и более. Это снижает эффективность использования полезной площади моноблоков, и поэтому все большее распространение находят стационарные системы. Корма в большинстве случаев подаются ленточными транспортерами, загрузка которых осуществляется в торце или середине здания. Для загрузки используются поперечные транспортеры или мобильные раздатчики. Ширина ленты в зависимости от способа кормления животных (с одной или двух сторон) – 0,65–1,2 м. В отдельных случаях для увеличения надежности работы кормораздающего оборудования применяют системы дублирования. Так, загрузка ленточных транспортеров с реверсом может осуществляться мобильными раздатчиками в торце здания или транспортерами – в середине. На рисунке 1.9 приведены технологические схемы моноблоков применяемых систем кормораздачи.

Системы кормораздачи предполагают размещение в животноводческом помещении целого ряда элементов и устройств (проезды, кормушки, стационарные кормораздатчики), использование которых производится лишь периодически. Известно, что кормление животных или загрузка кормушек в животноводческих зданиях комплексов производится 2–3 раза в сутки.

Коэффициент использования стационарных элементов системы кормораздачи весьма низок, поскольку число мест для кормления равно количеству животных в здании. С целью увеличения нагрузки на эти системы и функционального разделения площади зданий на зоны кормления и отдыха в последнее время все чаще в моноблоках устраивают «столовые», предназначенные лишь для посменного кормления животных, и число кормовых мест в 2–3 раза меньше общего числа животных в здании.

Навозоудаление – одна из наиболее трудоемких и ответственных операций в технологическом процессе обслуживания животных. Она занимает 4,2–7,8 % общих трудозатрат, в то время как в предыдущие годы на фермах на уборку навоза приходилось 30 % и более.

Наибольшее распространение на комплексах получила гидравлическая система навозоудаления, основанная на устройстве щелевых полов и лотков или каналов под ними (см. рисунки 1.8, 1.9). Показатели гидравлических систем для эксплуатируемых и строящихся зданий приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Показатели гидравлических систем

Хозяйства (совхозы)	Размеры моноблока в плане, м	Количество продольных лотков	Ширина лотка, м	Глубина лотка, м	Максимальная свободная длина лотка, м	Общая длина лотков по зданию, м	Объем подпольных лотков и каналов в расчете на одно скотоместо, м <sup>3</sup>
Советский	180×42	8	1,9	1,2	21	1214	3,1
Малеч	144×60	10	2,45	1,8	28,8	1279,2	5,2
Красный бор	187×48	8	2,0	0,8–1,2	24,6	1111,2	3
Коммунист	90×48	6	2,8	1,1	22,7	469,8	3,4
<i>Примечание</i> – Свободная длина лотка – расстояние между двумя смежными шиберами или торцом лотка и шибером.							

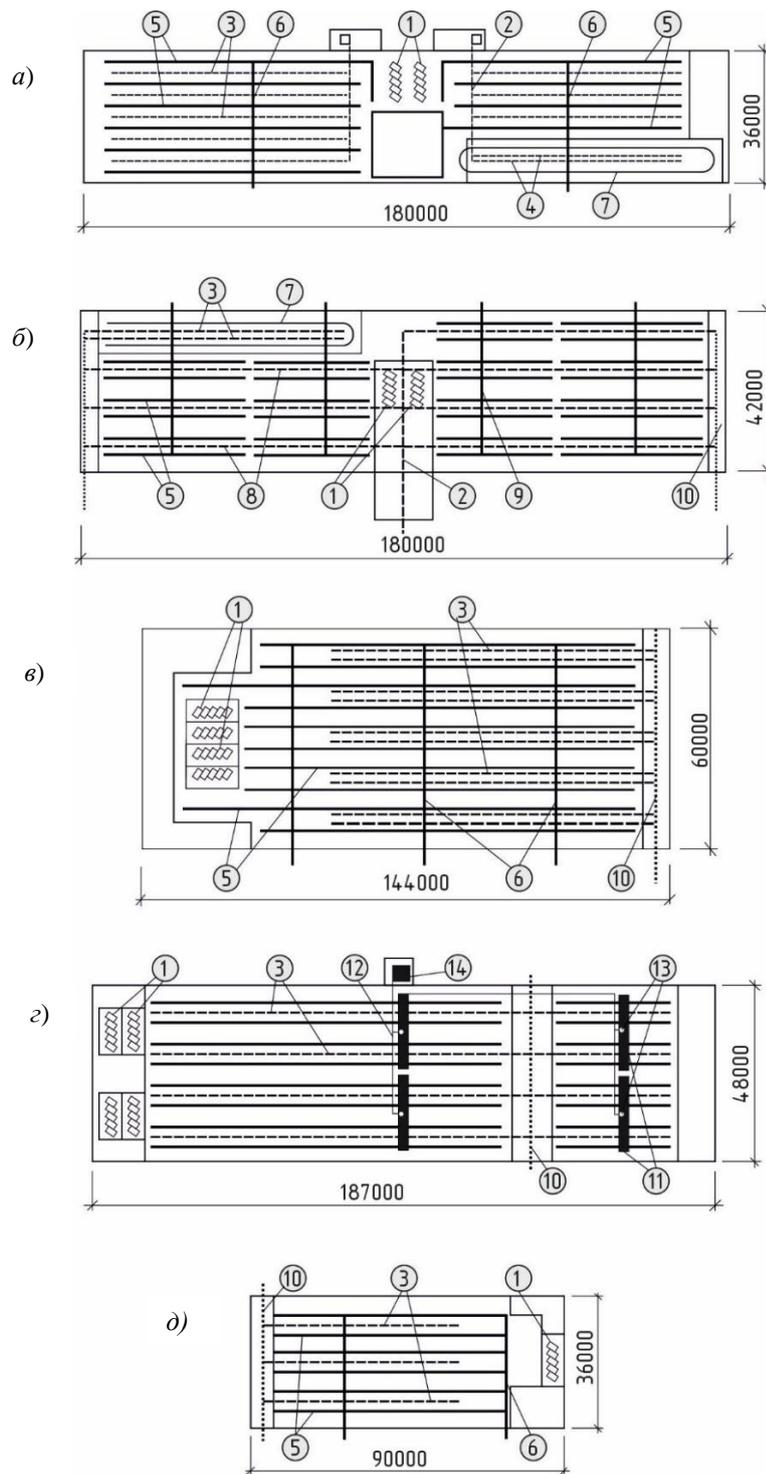


Рисунок 1.9 – Технологические схемы моноблоков, мм:

*a* – в совхозе «Большевик»; *б* – в совхозе «Советский»; *в* – в совхозе «Малеч»;

*г* – в совхозе «Красный Бор»; *д* – в совхозе «Коммунист»:

- 1 – доильные установки; 2 – ленточный транспортер для подачи кормов из загрузочного отделения;
- 3 – ленточный транспортер для подачи кормов в стойловое помещение; 4 – транспортер-раздатчик кормов ТВК-80А;
- 5 – подпольные лотки для удаления навоза; 6 – поперечный навозный канал с транспортером ТС-1;
- 7 – скребковый транспортер ТСН-3,0Б; 8 – ленточный транспортер с реверсом; 9 – поперечный навозный канал;
- 10 – мобильный раздатчик кормов; 11 – накопительный канал; 12 – навозный трубопровод;
- 13 – насос навозный шнековый; 14 – емкость для навоза на 25 м<sup>3</sup>

К достоинствам этого способа навозоудаления относится более высокая культура труда и эффективное использование площади животноводческого здания. Практически навоз удаляется из помещения самими животными, протаптывающими его сквозь щели в полу. Из подпольных каналов навоз водой периодически удаляется за пределы здания в хранилище. Получают распространение животноводческие предприятия, на которых навозохранилища устроены непосредственно под зданиями, глубина их составляет 2–2,5 м и более. Навоз убирается 1–2 раза в год с помощью мобильных средств или малогабаритных машин с дистанционным управлением.

Механические способы навозоудаления используют стационарные и мобильные средства. К стационарным относятся транспортеры возвратно-поступательного движения (дельта-скреперы) шириной 1,5–1,8 м, укладываемые в канале глубиной 0,15 м, между боксами для животных. Дельта-скрепер представляет собой трос, на котором симметрично закреплены скребки. При холостом движении транспортера скребки сведены вместе и прижаты к тросу. При рабочем – скребки разводятся и, занимая всю ширину канала, перемещают навоз к одному из торцов здания, откуда он удаляется наружу. Транспортер приводится в движение с помощью электродвигателя. К мобильным средствам относятся бульдозеры. Накапливающийся в канале (глубиной 0,15–0,20 м) между боксами или рядами животных навоз скребком движущегося бульдозера выталкивается за пределы здания.

Механическим способам удаления навоза в отдельных случаях отдается предпочтение, так как их применение позволяет получать более ценное органическое удобрение и внесение его в почву требует меньше транспортных единиц. Кроме того, для его хранения на комплексах необходимо меньше емкостей (навозохранилищ).

Доение коров остается одной из самых трудоемких операций. По данным Всероссийского института животноводства, затраты труда на него на лучших в стране комплексах по производству молока составляют 57,2–80,5 % общих трудозатрат. На современных комплексах доение коров осуществляется в специальных помещениях (доильные залы) на установках типа «елочка», «тандем» и «карусель» (см. рисунок 1.7). Животные перегоняются из стойловых помещений в доильные залы и группами по 8–16 голов размещаются на установках с помощью доильных аппаратов. Продолжительность машинного доения одной коровы на установках обычно не превышает 8 минут.

С целью сокращения трудозатрат на доение ведутся поисковые работы по автоматизации перевода коров из стойлового помещения к доильной установке, санитарной обработке вымени и доильных станков до и после доения, механическому массажу вымени, обработке доильных станков дезинфицирующим раствором, впуску и выпуску коров из доильных станков и др.

#### **Объемно-планировочные и конструктивные решения**

Крупногабаритные здания для содержания животных играют определяющую роль во внешнем облике комплексов. Все большее значение приобретают вопросы архитектурного решения основных сооружений.

Знакомство с эксплуатируемыми и строящимися моноблоками показывает, что определяющую роль в поисках приемлемых решений играют отправные концепции, которыми руководствуются проектировщики в своей работе. Условно можно выделить два направления: сельскохозяйственное и промышленное. Первое характеризуется упрощенной трактовкой сооружения – моноблок проектируется одноэтажным, единого объема, с двускатным совмещенным покрытием. Сторонники второго направления рассматривают крупногабаритные сельскохозяйственные здания как вариант промышленных сооружений (цехов, заводов). Индустриальная машинная технология, которая является основой сельскохозяйственного производства, большая площадь застройки зданий, определенные требования к аэрации и освещенности помещений, наличие помещений как основного, так и вспомогательного назначения – все это роднит моноблоки с промышленными постройками. Особенно заметны эти поиски во внешнем облике моноблоков (рисунок 1.10).

В одних случаях это незатейливый фасад здания сугубо функционального назначения, как, например, в совхозе «Коммунист». В других – сходство моноблока с промышленным сооружением достигается устройством парапетов, ленточного остекления (совхоз «Красный бор»), световых фонарей промышленного типа (совхоз «Малеч»), двухэтажными пристройками (совхозы «Красный бор», «Советский»). В этих случаях видно желание проектировщиков перенести в сельскохозяйственное проектирование наиболее важные элементы промышленных зданий: рациональность и компактность планировки, выразительность фасадов, приемы освещения и аэрации помещений и др.

Это направление наиболее перспективно, поскольку будет способствовать дальнейшему укрупнению зданий и механизации производства, что еще более сблизит эти сооружения с промышленными.

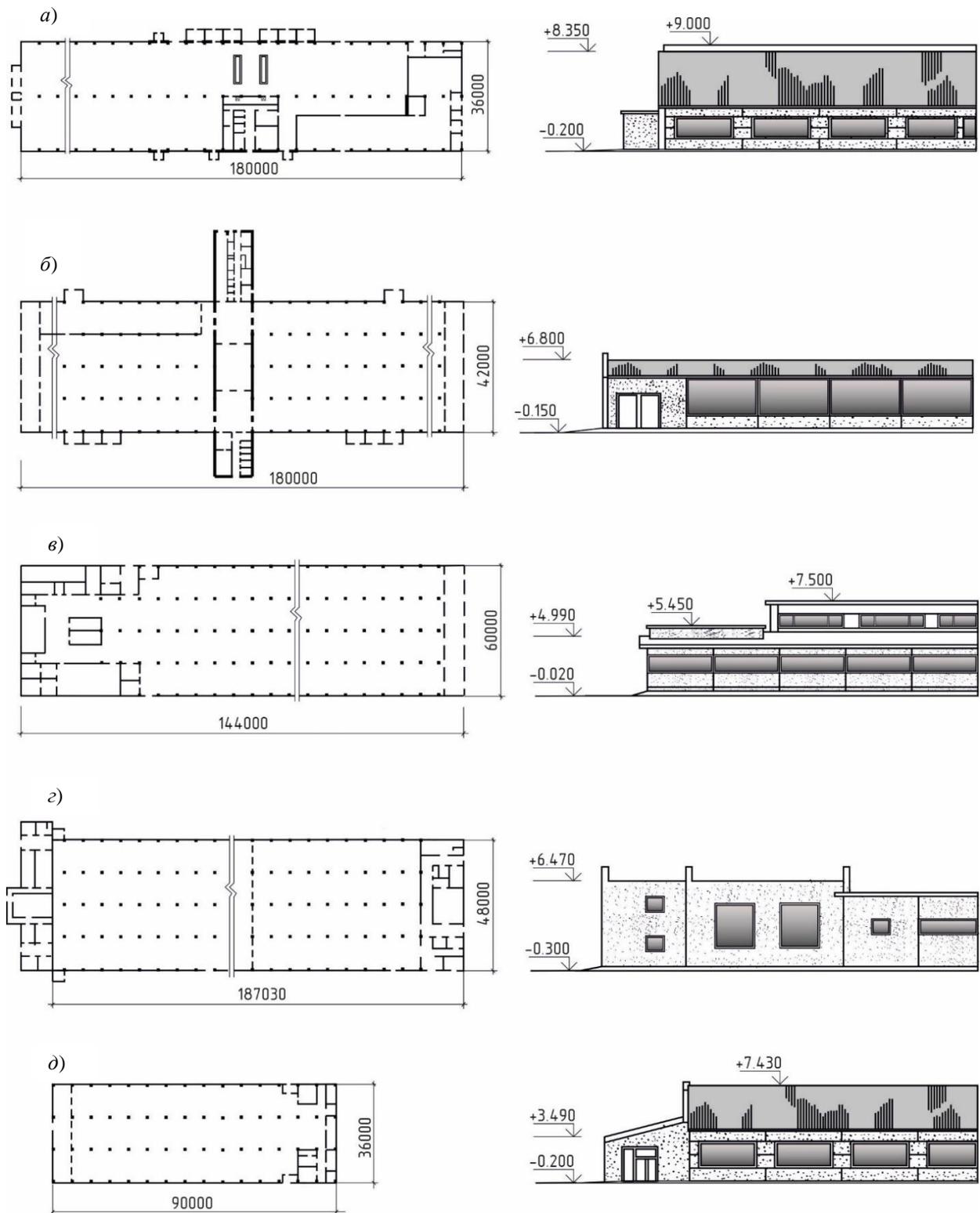


Рисунок 1.10 – Планы и фасады моноблоков для коров, мм:  
*a* – в совхозе «Большевик»; *б* – в совхозе «Советский»; *в* – в совхозе «Малеч»;  
*з* – в совхозе «Красный Бор»; *д* – в совхозе «Коммунист»

Одним из основных критериев рациональности сельскохозяйственных зданий является экономичность их планировки. Площадь моноблоков по своему назначению делится на четыре зоны: для размещения животных, загрузки кормов, группы помещений доильных блоков, имеющих в своем составе зачастую пункты искусственного осеменения. Для размещения животных отводится 71,9–84,0 % полезной площади моноблоков, доильных блоков с пунктами искусственного осеменения – 19,2–8,7 %, вспомогательных помещений, включающих бытовые – 8,9–7,3 %.

Взаимная компоновка технологических зон определяет планировочную структуру моноблоков. Можно выделить три наиболее характерные схемы: с центральным, периферийным и комбинированным размещением помещений вспомогательного назначения. Центральное размещение проектируется при значительной, более 150,0 м, протяженности моноблоков. В таких случаях в средней части моноблока группируются помещения, предназначенные для проведения сопутствующих технологических операций. Этот планировочный прием позволяет расчленить единый объем моноблока на две части, что является желательным при размещении разных по производственным признакам групп животных, а также сократить дальность транспортировки кормов внутри помещения.

Для протяженных в плане моноблоков используется и комбинированное размещение вспомогательных помещений, частично занимающих площадь посередине и в одном или двух торцах здания. Такая планировка позволяет разделить как площадь основного помещения, так и вспомогательную. Так, в совхозе «Советский» в торцах моноблока размещены кормовые проезды, а посередине – доильные и бытовые помещения.

Периферийное размещение применяется в моноблоках с ограниченной длиной, имеющих более высокий показатель оптимальности плана (отношение ширины к длине). Именно такой планировочный прием использован в зданиях совхозов «Малеч» и «Коммунист». Показатель оптимальности плана в последних соответственно – 0,42 и 0,40, в то время как в остальных – 0,26–0,20.

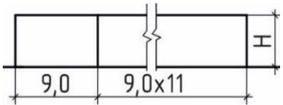
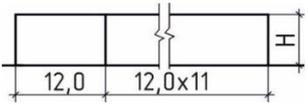
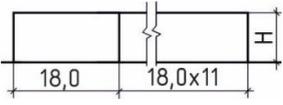
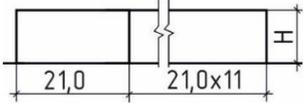
По конструктивному решению большинство моноблоков имеет каркасную стоечно-балочную конструкцию. Величина пролетов – 12,0–18,0 м, шаг несущих конструкций – 6,0 м. Такая укрупненная сетка опор создает благоприятные условия для размещения внутри здания технологических и планировочных элементов. В большинстве своем здания проектируются с двускатным совмещенным покрытием. Высота помещений от пола до низа конструкций покрытия не должна быть менее 2,4 м. Общая высота моноблоков (от уровня земли до конька) в зависимости от принятого объемно-планировочного и конструктивного решения составляет 6,8–8,3 м.

Для унификации принимаемых проектными организациями технических решений, создания благоприятных возможностей перевода строительства животноводческих зданий на индустриальную основу институтом «Гипронисельхоз» разработаны «Унифицированные габаритные схемы». Этими схемами определены основные параметры проектируемых зданий. Их применение обязательно при разработке типовых и индивидуальных проектов сельскохозяйственных производственных зданий. Отступление от утвержденных габаритных схем при проектировании и строительстве может быть допущено при соответствующем обосновании с разрешения Госстроя СССР (организации, утверждающей предложенные схемы). В таблице 1.5 приводятся решения, предлагаемые «Унифицированными габаритными схемами» для животноводческих моноблоков. Здания шириной до 27,0 м следует проектировать с совмещенным вентилируемым покрытием с кровлей из асбестоцементных волнистых листов, более 27,0 м – с совмещенным покрытием и рулонной кровлей.

При проектировании следует учитывать, что увеличение высоты производственных сельскохозяйственных зданий из конструктивных соображений неблагоприятно сказывается на объемно-планировочных показателях. В таких зданиях резко возрастает объем, приходящийся на одно скотоместо, увеличивается стоимость, растут эксплуатационные расходы. Анализ отечественной и зарубежной практики показывает, что решать эту проблему можно двояко. Первый путь – это эффективное использование объема помещений, второй – применение наиболее рациональных конструктивных решений покрытия.

Если рассматривать эффективность эксплуатации зданий не только по горизонтали, но и по вертикали, то при довольно значительной высоте моноблоков интенсивно используется небольшая его часть – от пола до отметки 2,0 м. Здесь размещены животные, почти все технологическое оборудование, инженерные коммуникации. Верхняя часть объема, от отметки 2,0 м до низа покрытия, практически не используется. Эффективность использования здания лишь по горизонтали была оправдана, когда здания имели относительно небольшую высоту и их внутренний удельный объем (в расчете на одно скотоместо) был рассчитан на жизнедеятельность организма животного.

Таблица 1.5 – Решения для животноводческих моноблоков

Конструктивная схема	Высота до наиболее низкой части несущих конструкций покрытия	Шаг колонн	
		крайних	средних
	2,4 3,0	6,0 6,0	6,0 6,0
	2,4 3,0 3,6 4,8 6,0	6,0 6,0 6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0 6,0 6,0
	3,0 3,6 4,8 6,0	6,0 6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0 6,0
	3,0	6,0	6,0

Как установлено, на 1 м<sup>2</sup> полезной площади моноблоков приходится 3,7–6,8 м<sup>3</sup> объема, что значительно больше, чем в небольших зданиях. Следовательно, в моноблоках следует решать вопрос более рационального пользования верхним объемом помещения, так как многоуровневое, ярусное использование объема моноблока является неперенным условием оптимизации объемно-планировочных решений. Примеры таких решений приводились в рассматриваемых сооружениях. Так, в моноблоке совхоза «Малеч» в помещении для животных на высоте 2,8 м располагается вентиляционная камера. Вынос части помещений в верхнюю зону позволяет сократить общую площадь моноблока, что, естественно, приводит и к уменьшению как общей, так и удельной величины его объема.

Рассмотренный путь снижения объема моноблоков является (если можно так выразиться) планировочным. Другой путь – конструктивный. Совмещенное покрытие моноблоков независимо от числа пролетов, как правило, проектируется двускатным, или одноконьковым. При таком решении с увеличением ширины здания растет его высота (при однотипной конструкции покрытия). Так, при уклоне кровли 0,05 перепад отметок карниза и конька для здания шириной 18,0 м составляет 0,45 м, а для здания шириной 60,0 м – 1,50 м. Следовательно, задача состоит в уменьшении этого перепада в широких зданиях. Добиться этого можно путем замены одноконькового покрытия многоконьковым. Компонировка в поперечном сечении моноблоков по принципу объединения, в зависимости от его ширины, нескольких однопролетных двускатных позволит значительно сократить величину верхней и нижней отметками покрытия и, в свою очередь, уменьшить объем здания. В известной степени это приведет к удорожанию конструкций покрытия (за счет усиления конструктивных элементов в ендовах), однако, как показывают исследования, это будет компенсировано уменьшением общей стоимости здания. Кстати, стоимость 1 м<sup>2</sup> покрытия животноводческих моноблоков составляет 12,8–23,4 руб., а 1 м<sup>3</sup> объема – 13,8–35,4 руб.

Значительно увеличившиеся размеры животноводческих зданий заставляют по-иному подходить к решению проблемы естественного освещения внутреннего пространства. Обычно оконные проемы устраивались в продольных стенах. Такое двустороннее освещение было эффективно, когда здания имели сравнительно небольшую ширину – 18,0–21,0 м. Для моноблоков с шириной до 60,0 м такое решение не может обеспечить требуемые параметры освещенности. Однако в большинстве случаев такое решение используется и для моноблоков, когда вместо оконных проемов устраивается ленточное остекление (высота его достигает 1,8 м), что ведет к возрастанию его площади.

Например, если площадь оконных проемов в коровнике на 200 коров составляет 22 % площади продольных стен, то в моноблоках этот показатель достигает 60 %. Регламентируемое нормами соотношение площади проемов и пола помещения, составляющее для коровников 1/10–1/15, выдерживается. Однако, несмотря на повышенную освещенность части помещения, примыкающей к наружным стенам, середина зданий оказывается затемненной. Неравномерность освещения является негативным фактором.

Более равномерное освещение помещений моноблоков достигается при устройстве фонарей. Устройство фонаря в моноблоках в сочетании с проемами в продольных стенах позволяет исключить затемненные участки, но фонарные надстройки в зданиях увеличивают его объем, поэтому такое решение нельзя признать оптимальным.

Проблему освещенности моноблоков следует решать с учетом изменившейся, по сравнению с прежними зданиями, конфигурации и с использованием прогрессивных материалов и конструкций. Форма моноблоков в плане все более приближается к квадрату. Именно в таких зданиях максимально сокращается периметр наружных стен, приходящийся на единицу площади или одно скотоместо, но при увеличившейся протяженности торцевых стен уже нельзя игнорировать возможность устройства световых проемов в них. Следовательно, разместив световые проемы и в торцевых стенах, мы можем улучшить освещение периферийных (примыкающих ко всем наружным, а не только к продольным стенам) участков помещения. Для освещения средней части здания в плоскость покрытия следует вводить полосы из светопрозрачного пластика или иных материалов. Прогрессивным является устройство зенитных фонарей в плоскости покрытия. В подмосковном совхозе «Щапово» несколько лет успешно эксплуатируется моноблок на 2000 коров с зенитными фонарями.

Таким образом, равномерную освещенность внутреннего пространства моноблоков для размещения животных можно обеспечить сочетанием площадочного периметрального освещения через наружные стены и точечного, или площадочного, – через покрытия. Такое решение улучшит и объемно-планировочные показатели сооружений.

#### **Инженерное обеспечение зданий**

Инженерное обеспечение зданий для коров состоит в создании в помещении определенной температуры, состава воздуха, освещенности, снабжении водой, кормом, удалении навоза. В помещении должен поддерживаться температурный режим определенных параметров. Принимаемые для расчета этих параметров нормы выделения животными тепла, газа и водяных паров при температуре +10 °С и относительной влажности воздуха 70 % (по данным НТП-СХ.1-72) приведены в таблице 1.6.

Нормируемые характеристики температуры воздуха в помещении, его относительной влажности и скорости движения воздуха в зависимости от назначения помещения и групп животных приведены в таблицах 1.7, 1.8.

Нормы потребности воды на одну голову приведены в таблице 1.9.

Нормы естественного освещения помещений моноблоков для коров регламентируются НТП-СХ. 1-72 и учитывают назначение помещения. Отношение площади оконных проемов и площади пола составляет: для помещений, где содержатся коровы, и родильного отделения – 1/10–1/15; лаборатории и манежа пункта искусственного осеменения – 1/10–1/12; помещений подсобного назначения – 1/10–1/20. Показатели искусственного освещения приведены в таблице 1.10.

*Таблица 1.6 – Нормы выделения животными тепла*

Группа животных	Вес, кг	Тепло, ккал/ч		Водяные пары, г/ч
		общее	свободное	
Коровы стельные	300	664	478	319
Сухостойные и нетели	400	790	569	380
За 2 месяца до отела	600	1018	733	489
	800	1196	861	574
Коровы, лактирующие при уровне лактации (надой в сутки, л):	300	658	474	316
	400	758	565	377
	500	850	602	408
	600	1010	727	485

Окончание таблицы 1.6

Группа животных	Вес, кг	Тепло, ккал/ч		Водяные пары, г/ч
		общее	свободное	
Коровы, лактирующие при уровне лактации (надой в сутки, л): – 10	300	708	510	340
	400	841	605	404
	500	947	682	455
	600	1051	757	505
– 15	300	817	588	392
	400	954	687	458
	500	1056	760	507
	600	1143	823	549

Таблица 1.7 – Нормируемые характеристики температуры воздуха

Назначение помещения	Группа животных	Система содержания животных	Температура воздуха помещения, °С		Максимальная относительная влажность воздуха помещения, %
			расчетная	минимальная	
Коровник	Коровы	Привязная и боксовая	10	8	70
Родильное отделение	Коровы глубокостельные и новотельные	Привязная	10	8	70
Доильный зал	Коровы дойные	Привязная	15	12	70
Манеж и лаборатория в пункте искусственного осеменения	–	–	18	18	70

Таблица 1.8 – Нормируемые характеристики скорости воздуха

Назначение помещения	Скорость движения воздуха в помещении, м/с	
	оптимальная	максимальная
Коровники для беспривязного и привязного содержания	0,5	1
Родильное отделение с профилакторием телятника, доильный зал, манеж пункта искусственного осеменения	0,3	0,5

Таблица 1.9 – Нормы потребности воды

Группа животных	Норма потребности на 1 голову, л/сутки		
	всего	холодной воды	горячей воды
Коровы	100	85/65	15
Нетели (молодые коровы)	60	55/40	5

*Примечание* – В знаменателе приведены нормы расхода воды на поение животных.

Таблица 1.10 – Показатели искусственного освещения

Наименование зданий и помещений	Наименьшая освещенность при лампах накаливания, лк	Поверхность, к которой относится нормируемая освещенность	Примерная удельная мощность, Вт/м <sup>2</sup>
Коровники для беспривязного содержания: – на поверхности автопоилок – в кормушке – в центре секции	10	Горизонтальная на уровне 0,5 м от пола	4
	15	–	–
	10	Горизонтальная на полу	–
Родильное отделение: – помещение для отела	50	Горизонтальная на полу	–
Помещение для санобработки	30	Вертикальная на уровне 1 м от пола	–
Профилакторий	30	Горизонтальная на уровне 0,5 м от пола	–
Доильный зал	30	Горизонтальная на полу	15,5
Доильный зал	75	Вертикальная на уровне 0,5 м от пола	25
Пункт искусственного осеменения: – манеж – помещения со стойлами для передержки коров после осеменения	100	Горизонтальная на уровне 0,8 м от пола	–
	10	Горизонтальная на полу	–

Наиболее важными в системах инженерного обеспечения зданий для коров являются установки отопления и вентиляции, поскольку они в первую очередь обеспечивают поддержание требуемой температуры, чистоты и влажности внутреннего воздуха. Как видно из таблицы 1.8, в большинстве помещений требуется поддержание довольно высокой температуры воздуха, что, естественно, ведет к значительному расходу топлива в зимний период. С целью его экономии и повышения коэффициента полезного действия тепловых установок животноводческих зданий начинают все шире использоваться системы теплообменной вентиляции. В основе их работы лежит принцип обогрева поступающего холодного воздуха теплым воздухом внутри помещения.

### **Вспомогательные здания и сооружения**

По функциональному признаку здания и сооружения обслуживающего назначения можно объединить в следующие пять групп: кормоприготовительные и складские сооружения; помещения санитарной обработки скота и ветеринарно-профилактических сооружений; служебно-бытовые, ремонтно-механические службы; хранение и переработка навоза.

Кормоприготовительные сооружения обычно располагаются рядом с животноводческими зданиями и предназначаются для временного хранения комбикормов и их дозированной подачи в здания. В конструктивном отношении это обычно кирпичные пристройки высотой до 30,0 м с междуэтажными перекрытиями из монолитного железобетона или стального настила по металлическим балкам. Для сообщения между этажами внутри имеются металлические лестницы.

Непосредственно примыкая к кормоприготовительным, размещаются сенажные башни и траншеи. Башни рассчитаны на хранение до 900 т массы. Выполняются они из бетонных блоков заводского изготовления, которые для прочности сооружения стягиваются металлическими обручами.

Высотные сооружения – кормоприготовительные, сенажные башни – размещены в центре территории комплекса, значительно улучшают его зрительное восприятие, придавая ему облик крупного промышленного предприятия.

Рядом с башнями располагаются сенажные траншеи. Они бывают наземные, полузаглубленные и заглубленные. Тип их определяется инженерно-геологическими условиями площадки строительства и особенностями эксплуатации.

На комплексах по производству молока в отдельных случаях возводятся силосохранилища и корнеплодохранилища. Конструктивное решение первых аналогично хранилищам траншейного типа для сенажа. Корнеплодохранилища представляют собой здания наземного или полузаглубленного типа шириной 12,0 или 18,0 м с кирпичными стенами и совмещенными покрытиями по железобетонным плитам. Санбойни предназначены для вынужденного убоя животных, вскрытия и временной передержки трупов. Обычная санбойня рассчитана на обработку 3–4 животных в день. Размеры ее в плане 12,4×12,0 м. Служебно-бытовые здания, возводимые у главного въезда на комплексы, – multifunctional сооружения, имеющие в своем составе помещения для санитарной обработки обслуживающего персонала, посетителей комплекса, отдыха и приема пищи, проведения общественных мероприятий. Конструктивно они решаются по традиционной схеме – продольные несущие стены и железобетонные перекрытия.

Внешняя отделка – силикатный кирпич под расшивку и облицовка керамической плиткой. Вся фасадная часть входного вестибюля выполнена из стекла. Своеобразная архитектура этого, обычно двухэтажного, здания призвана акцентировать его важность и улучшить композиционное решение основного входа на комплекс. Перед зданием размещается площадка для отдыха посетителей, стоянка для автомашин. Здесь же стенды и показатели работы предприятия.

Следующая группа – сооружения, территориально объединенные границами так называемого ремонтно-механического сектора комплекса: гаражи для автомашин с открытыми стоянками, автозаправочные, материально-технические склады, пожарное депо, котельные. Все эти сооружения аналогичны применяемым на промышленных предприятиях.

Сооружения по хранению и переработке навоза в основном представлены навозохранилищами. В конструктивном отношении это заглубленные сооружения круглой или прямоугольной формы. Глубина их 3–4 м. Стенки хранилищ выполняются из сборных железобетонных плит или монолитного бетона, днища – из монолитного бетона [3].

### **1980-е годы XX в. – 2020-е годы XXI в.**

В предкризисные годы (конец 1980-х – начало 1990-х гг.) в республике производилось около 7,5 млн т молока. Этого было достаточно для удовлетворения внутренних и экспортных потребностей страны. Причем в 1980-е гг. отрасль развивалась преимущественно интенсивным путем. В условиях дестабилизации всего народного хозяйства, в том числе и агропромышленного комплекса, молочное скотоводство, потреблявшее 14–16 % материально-денежных средств, затрачиваемых в сельском хозяйстве, и 28–30 % – в животноводстве, оказалось для товаропроизводителей (в преобладающем их числе) убыточным [4].

С начала 1990-х годов молочное скотоводство в Республике Беларусь столкнулось с рядом серьёзных трудностей. В этот период в сельскохозяйственных организациях наблюдалось значительное сокращение поголовья коров – примерно на 30 %. Одновременно произошло снижение продуктивности дойного стада: среднегодовой надой на одну корову уменьшился на 713 кг. Валовое производство молока сократилось на 46 %. Уже после 1990 года отрасль оказалась убыточной.

Одним из ключевых факторов, обусловивших снижение эффективности производства, стало неудовлетворительное состояние материально-технической базы молочных ферм. Значительная её часть была как морально, так и физически устаревшей и требовала срочной модернизации. Около 70 % доильных установок к тому времени полностью исчерпали свой эксплуатационный ресурс, при этом более четырёх тысяч единиц оборудования нуждались в незамедлительной замене. Кроме того, установки для охлаждения молочного сырья не соответствовали современным санитарно-гигиеническим требованиям, что существенно влияло на качество готовой продукции.

Основным строительным материалом оставался железобетон, однако его применение сопровождалось рядом проблем: коррозия арматуры, разрушение поверхностей в агрессивной среде, низкая теплоизоляция. В связи с этим начали внедряться облегчённые каркасные конструкции с использованием металлопрофиля и сэндвич-панелей. Такие решения позволяли сократить сроки строительства и повысить энергоэффективность зданий. С переходом к интенсивному животноводству архитектура МТФ стала учитывать зоогигиенические требования: увеличение площади на одну голову, организация зон отдыха, кормления и доения. Внедрялись автоматизированные системы поения, кормораздачи и навозоудаления, что требовало соответствующих планировочных решений – прокладки коммуникаций, размещения технологического оборудования и обеспечения доступа для обслуживания.

Также происходила трансформация доильных отделений, что требовало специфической планировки и инженерной инфраструктуры.

Особое внимание уделялось вентиляции и освещению помещений. В новых проектах предусматривались системы естественной вентиляции через коньковые щели, боковые окна и регулируемые жалюзи. Освещение обеспечивалось за счёт световых фонарей и прозрачных вставок в кровле.

Несмотря на ограниченные ресурсы, происходила постепенная модернизация ферм, внедрение новых технологий и улучшение условий содержания животных. Эти изменения заложили основу для дальнейшего развития отрасли в последующие десятилетия.

После продолжительного спада и стагнации производства 2004 год, благодаря реальной государственной поддержке, стал переломным для отечественного АПК. Большой вклад в развитие молочного производства и других отраслей сельского хозяйства внесла Программа возрождения села на 2005–2010-е годы, которая явилась долгосрочным инвестиционным проектом нашего государства в агропромышленный комплекс – важнейшую сферу народного хозяйства [5].

По поручению Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко были инициированы меры, направленные на интенсификацию молочного скотоводства. В рамках реализации данного поручения Министерством сельского хозяйства и продовольствия была разработана и принята Республиканская программа по развитию молочной отрасли животноводства.

Целью программы являлось обеспечение устойчивого повышения продуктивности крупного рогатого скота и объёмов производства молока. В сельскохозяйственных организациях, включённых в программу, запланирована реконструкция молочно-товарных ферм с внедрением передовых технологических решений. Основными направлениями модернизации стали: переход на беспривязное содержание дойного стада, организация кормления на основе полнорационных кормосмесей с применением мобильных смесителей-кормораздатчиков, а также доение в доильных залах с использованием высокопроизводительного оборудования, обеспечивающего максимальную автоматизацию всех этапов производственного процесса.

Итогом реализации Программы возрождения и развития села на 2005–2010-е гг. стал прирост валовой продукции сельского хозяйства на 27 %. Ведущую роль в перерабатывающей промышленности Республики Беларусь играла молочная промышленность, насчитывающая 57 (по состоянию на 22.03.2007 г.) крупных технически оснащенных молочных предприятий, которые организационно входят в областные объединения мясомолочной промышленности. Производственные мощности по переработке молока в среднем на одно предприятие составляли 210 т в смену; суммарная мощность – 5 млн т в год [6].

Дальнейшие мероприятия, направленные на повышение эффективности молочного скотоводства и совершенствование технологий производства молока за счет модернизации, реконструкции и строительства молочно-товарных ферм, осуществлялись в ходе Республиканской программы развития молочной отрасли в 2010–2015 годах [7] и государственной программы развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016–2020 годы [8].

Этот период ознаменовался активной модернизацией агропромышленного комплекса Беларуси. В рамках государственных программ развития сельского хозяйства особое внимание уделялось реконструкции и строительству молочно-товарных ферм (МТФ) как ключевых объектов животноводства. Архитектурно-планировочные решения стали более технологичными, энергоэффективными и ориентированными на комфорт животных и персонала.

В отличие от типовых решений советского периода, в 2010-х годах проектирование МТФ стало индивидуализированным, с учётом:

- размеров хозяйства;
- климатических условий региона;
- логистики кормовой базы и транспортировки продукции.

Фермы проектируются как молочно-товарные комплексы, включающие коровники, доильные залы, кормоцехи, навозохранилища, ветеринарные блоки и административные здания. Расположение объектов обеспечивает минимизацию затрат на перемещение животных и кормов, а также соблюдение санитарных норм.

В строительстве широко применяются:

- каркасно-панельные технологии с использованием сэндвич-панелей;
- металлические конструкции, устойчивые к агрессивной среде;
- энергосберегающие материалы и утеплители.

Молочно-товарная ферма ОАО «Гастелловское» в д. Конютичи стала одним из первых объектов в Минской области, где были внедрены роботизированные технологии в молочном животноводстве (рисунок 1.11).



Рисунок 1.11 – Молочно-товарная ферма ОАО «Гастелловское» в д. Конютичи Минского района [9]

Ферма была введена в эксплуатацию в декабре 2012 года. Проект стал частью масштабной модернизации животноводческой инфраструктуры Минской области и был реализован с применением передовых технологий автоматизации и архитектурного планирования [9].

Комплекс включает:

- два коровника по 400 голов;
- коровник с родильным отделением на 230 голов;
- два телятника – на 300 и 435 голов;
- профилактории для телят, выгульные площадки, две артезианские скважины;
- благоустроенную территорию с инженерной инфраструктурой.

Планировка обеспечивает рациональное размещение функциональных зон, санитарные разрывы и удобство логистики. Все здания построены с учётом зоогигиенических требований и возможностью масштабирования.

Технологические особенности:

- семь роботизированных доильных установок, обеспечивающих круглосуточное доение;
- содержание крупного рогатого скота – беспривязное, с автоматизированной системой кормления;
- ожидаемый удой на одну корову – 8000 кг в год.

Ферма послужила моделью для других хозяйств, продемонстрировав, как архитектурно-планировочные решения могут быть интегрированы с цифровыми и инженерными системами для повышения эффективности и качества продукции.

Одним из показательных примеров является модернизация в этот период молочно-товарного комплекса ОАО «Остромечево» в Брестской области [9]. Ферма ориентирована на промышленное производство молока с экспортной направленностью.

Комплекс включает:

- доильные залы типа «карусель» и «параллель»;
- зоны для сухостоя, телят и нетелей;
- централизованную логистику кормов и навоза;
- выгульные площадки с твёрдым покрытием.

К технологическим особенностям относятся:

- RFID-метки для идентификации животных;
- система климат-контроля и вентиляции;
- цифровая отчётность и управление стадом.

Сейчас поголовье дойного стада ОАО «Остромечево» насчитывает 2500 голов, которые размещены на пяти молочно-товарных фермах. ОАО «Остромечево» имеет статус племенной сельскохозяйственной организации по разведению племенного молочного скота.

Во всех регионах страны наблюдался устойчивый переход от устаревших типовых ферм к современным молочно-товарным комплексам промышленного типа. Основные направления развития включали:

- внедрение беспривязного содержания животных;
- автоматизацию процессов доения, кормления и навозоудаления;
- улучшение зоогигиенических условий и микроклимата;
- цифровизацию управления стадом и производственными показателями.

За десятилетие 2010–2020 гг. Беларусь продемонстрировала системный подход к модернизации молочной отрасли. Каждый регион внёс свой вклад, отражая специфику местных условий, ресурсную базу и управленческие стратегии. В целом, архитектурно-планировочные решения стали более гибкими, энергоэффективными и ориентированными на устойчивое развитие. Это позволило стране укрепить позиции на внутреннем рынке и выйти на экспорт с продукцией, соответствующей международным стандартам.

В феврале 2021 г. постановлением Совета Министров Республики Беларусь утверждена Государственная программа «Аграрный бизнес» на период 2021–2025 гг., разработанная с целью повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса и обеспечения устойчивого развития. Программа основывается на задачах, изложенных в резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединённых Наций № 70/1 от 25.09.2015 «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Приоритетами программы являются укрепление продовольственной безопасности Республики Беларусь, обеспечение полноценного питания и здорового образа жизни населения, а также сохранение и развитие сельских территорий.

Подпрограммой «Развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» были определены цели дальнейшего развития молочной отрасли:

- модернизация и техническое переоснащение перерабатывающих организаций молочной промышленности;
- внедрение современных архитектурно-строительных решений при строительстве и реконструкции МТФ;
- консолидация и укрупнение производства, диверсификация рынков сбыта;
- максимальная реализация потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных за счет соблюдения технологических регламентов при производстве продукции животноводства;
- развитие производства органической продукции и снижение негативного воздействия химических препаратов, гормонов роста, антибиотиков на окружающую среду и здоровье людей;
- обеспечение безопасности продуктов питания;
- увеличение объемов производства молока за счёт повышения продуктивности маточного поголовья;
- повышение качества молочной продукции и её конкурентоспособности;
- развитие инфраструктуры переработки и логистики [1].

Современные молочно-товарные фермы строятся с применением:

- каркасно-панельных конструкций с использованием сэндвич-панелей;
- металлоконструкций, устойчивых к агрессивной среде животноводства;
- энергосберегающих материалов и систем утепления;
- автоматизированных систем вентиляции, освещения и навозоудаления.

Особое внимание уделяется долговечности конструкций, снижению эксплуатационных затрат и соответствию санитарным нормам. В проектах широко применяются цифровые технологии: системы мониторинга состояния животных, управления стадом и учёта производственных показателей.

Для реализации мероприятий предусмотрены:

- государственные субсидии и льготные кредиты на строительство и реконструкцию МТФ;
- финансирование приобретения технологического оборудования;
- контроль целевого использования средств и достижение заданных показателей эффективности;
- поддержка экспорта молочной продукции, включая сертификацию и продвижение на внешние рынки.

Реализация программы позволила создать современную инфраструктуру молочного животноводства, соответствующую международным стандартам качества и устойчивого развития.

Так, молочно-товарный комплекс «Девятки», введённый в эксплуатацию 17 мая 2022 года на базе ОАО «Батчи» Кобринского района Брестской области, представляет собой высокотехнологичный производственный объект, реализованный в рамках Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Комплекс является частью инвестиционной стратегии по модернизации молочной отрасли Брестской области и служит модельным примером интеграции инновационных решений в животноводство [10].

Общая вместимость комплекса составляет 3200 голов крупного рогатого скота, включая 1200 дойных коров. Комплекс функционирует по принципу замкнутого биологического цикла, охватывающего все стадии – от рождения телёнка до получения товарного молока.

Комплекс включает специализированные зоны:

- родильное отделение,
- профилакторий для телят,
- телятники,
- блоки для содержания молодняка и дойного стада (рисунки 1.12, 1.13).

Технологические решения представлены доильной установкой типа «карусель», обеспечивающей высокую пропускную способность и снижение трудозатрат на машинное доение; системами автоматизированного кормления, микроклиматического контроля, удаления навоза и охлаждения молока, что способствует стабилизации продуктивности вне зависимости от сезонных факторов; ресурсосберегающими технологиями, включающими глубокую подстилку и энергоэффективное освещение.

Комплекс позволил оптимизировать структуру стада и закрыть устаревшие фермы с низкой рентабельностью, создать новые рабочие места, повысить рентабельность производства молока, а также конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешнем рынках.



Рисунок 1.12 – Общий вид на молочно-товарный комплекс «Девятки» ОАО «Батчи» Кобринского района [10]

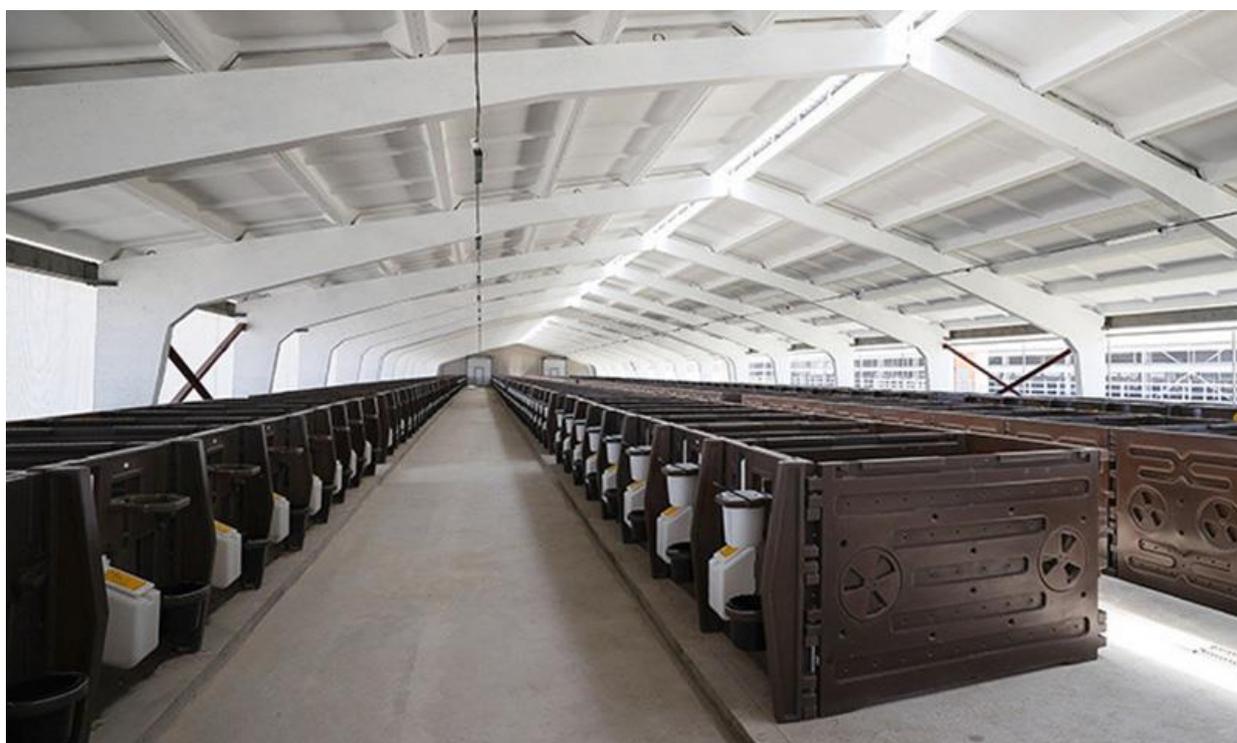


Рисунок 1.13 – Интерьер профилактория для телят молочно-товарного комплекса «Девятки» ОАО «Батчи» Кобринского района [11]

В целях интенсификации развития молочной отрасли и повышения её производственного потенциала Указом Президента Республики Беларусь от 28 декабря 2022 года № 442-дсп «О строительстве (реконструкции) молочно-товарных комплексов» были определены стратегические механизмы модернизации инфраструктуры животноводства. Документ предусматривает реализацию инвестиционных проектов, направленных на строительство и реконструкцию молочно-товарных комплексов, а также сопутствующей инфраструктуры, необходимой для их эффективного функционирования.

В рамках реализации Указа Президента Республики Беларусь от 28 декабря 2022 г. № 442-дсп «О строительстве (реконструкции) молочно-товарных комплексов» в 2023–2024 годах Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 января 2023 года № 50 определен перечень организаций и инвестиционных проектов по строительству (реконструкции) молочно-товарных комплексов [12].

Так, 25 октября 2024 года в Минском районе открыли второй в области объект – молочно-товарный комплекс «Котяги» ОАО «Игнатичи». Строительство началось в 2023 году и было завершено досрочно – за один год, вместо запланированных 17 месяцев.

Построены коровники с современным оборудованием для содержания скота, здание для сухостойных коров, доильно-молочный блок, телятник. Внедрены автоматизированные решения по доению, кормлению и удалению навоза (рисунки 1.14, 1.15) [13].



Рисунок 1.14 – Молочно-товарный комплекс «Котяги» ОАО «Игнатичи» Минской области [13]



Рисунок 1.15 – Телятник молочно-товарного комплекса «Котяги» ОАО «Игнатичи» Минской области [14]

Молочно-товарный комплекс (МТК) на 766 голов в агрогородке Комарин Брагинского района Гомельской области – один из крупнейших в регионе. Проект был успешно реализован при содействии главы государства и в рамках программ, направленных на восстановление регионов, пострадавших от Чернобыльской аварии.

Проектом предусмотрено возведение доильно-молочного блока с установкой «Елочка», двух коровников для беспривязного содержания 256 голов дойного стада, родильного отделения с цехом сухостойных коров, телятников и навесов для содержания телят профилакторного периода (рисунок 16) [15].

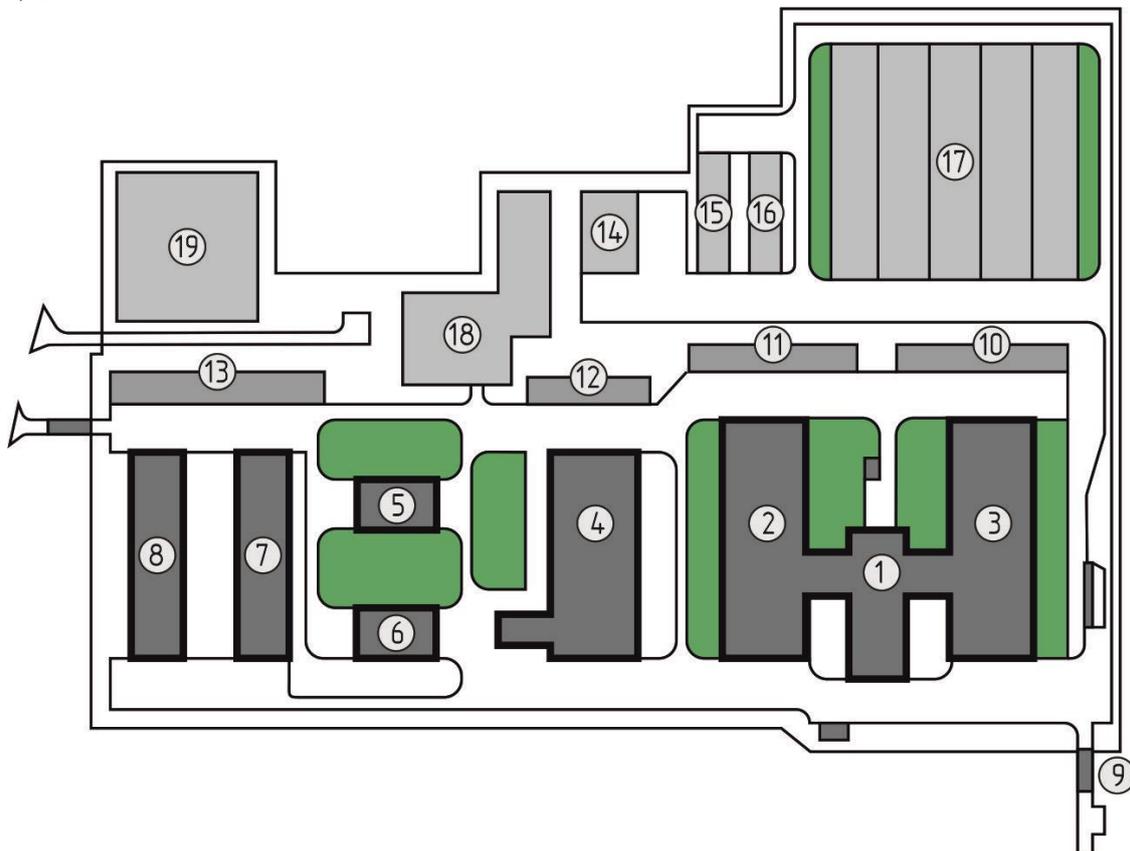


Рисунок 1.16 – Схема генерального плана МТФ на 766 голов возле аг. Комарин Брагинского района: 1 – доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-32БЕ; 2, 3 – коровник для содержания 256 голов дойного стада; 4 – здание для содержания сухостойных коров с родильным отделением; 5, 6 – навес для домиков телят профилакторного периода на 70 мест; 7 – телятник на 300 голов; 8 – телятник на 320 голов; 9 – крытый дезбарьер с КПП; 10–13 – площадка для временного хранения навоза; 14 – расходный склад для хранения концентратов; 15, 16 – навес для сена; 17 – сенажные (силосные) траншеи емкостью 5×2800 т; 18 – пруд временного хранения занавоженных дождевых стоков с очистными сооружениями; 19 – пруд

В условиях необходимости повышения продовольственной безопасности, импортозамещения и наращивания экспортного потенциала агропромышленного комплекса Республики Беларусь в 2024 году был принят Указ Президента № 365-дсп, направленный на ускоренное развитие молочной отрасли. Указ стал основой для последующего постановления Совета Министров № 727 от 1 октября 2024 года, где утверждён конкретный перечень организаций и инвестиционных проектов, реализуемых в Брестской, Гродненской и других областях Беларуси [16].

В долгосрочной перспективе реализация Указа № 365-дсп будет способствовать формированию высокоэффективных агропромышленных кластеров, способных интегрировать производство, переработку и сбыт молочной продукции. Это создаёт предпосылки для укрепления экспортного потенциала Беларуси, повышения конкурентоспособности национального аграрного сектора и достижения стратегических целей продовольственной безопасности. Таким образом, указ выполняет не только отраслевую, но и общегосударственную функцию в контексте социально-экономического развития страны.

## 2 СОВРЕМЕННЫЕ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Гомельская область, обладая благоприятными природно-климатическими условиями и развитой сельскохозяйственной инфраструктурой, активно участвует в реализации государственных программ по развитию молочной отрасли. За последние годы в регионе реализован ряд крупных инвестиционных проектов, направленных на создание высокоэффективных молочно-товарных ферм нового поколения. Эти комплексы отличаются современными архитектурно-планировочными решениями, внедрением автоматизированных систем управления производственными процессами, использованием энергосберегающих технологий и применением передового доильного и холодильного оборудования.

Настоящая глава посвящена анализу архитектурных, инженерных и технологических решений, применяемых при проектировании и строительстве современных молочно-товарных комплексов в Гомельской области. Рассматриваются конкретные примеры реализованных объектов, выявляются их особенности и преимущества.

### 2.1 Комплекс по производству молока в населенном пункте Озераны Рогачевского района

#### 2.1.1 Генеральный план

Проект разработан ОАО «Институт Гомельоблстройпроект» [17]. Объект введен в эксплуатацию в сентябре 2023 года.

Площадка, отведенная под строительство молочно-товарной фермы (МТФ), расположена вблизи н. п. Озераны Рогачевского района на северо-западной и западной окраине населенного пункта (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Ситуационная схема размещения МТФ вблизи н. п. Озераны

Территория МТФ граничит:

- с северной и северо-западной стороны с существующей МТФ;
  - с южной и юго-восточной стороны – на допустимом расстоянии – с селитебной территорией.
- Генеральным планом предусмотрены следующие зоны в составе МТФ (рисунок 2.2).

*Зона для содержания животных:*

- 2 коровника на 288 голов с выгулами;
- доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-36БП;
- здание для содержания сухостойных коров на 200 голов с выгулами.

*Зона сбора и временного хранения навоза:*

- 2 временных навозохранилища;
- резервуары для сбора стоков емкостью  $10 \text{ м}^3$ ;
- пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков;
- временные навозохранилища;
- резервуары для сбора стоков емкостью  $20 \text{ м}^3$ .

*Зона объектов инженерного обеспечения:*

- трансформаторная подстанция;
- противопожарные резервуары;
- навес для дров;
- пруд-накопитель (для дождевых стоков).

*Зона водозаборных сооружений:*

- водонапорная стальная башня;
- насосные станции наземного типа на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ;
- станция обезжелезивания.

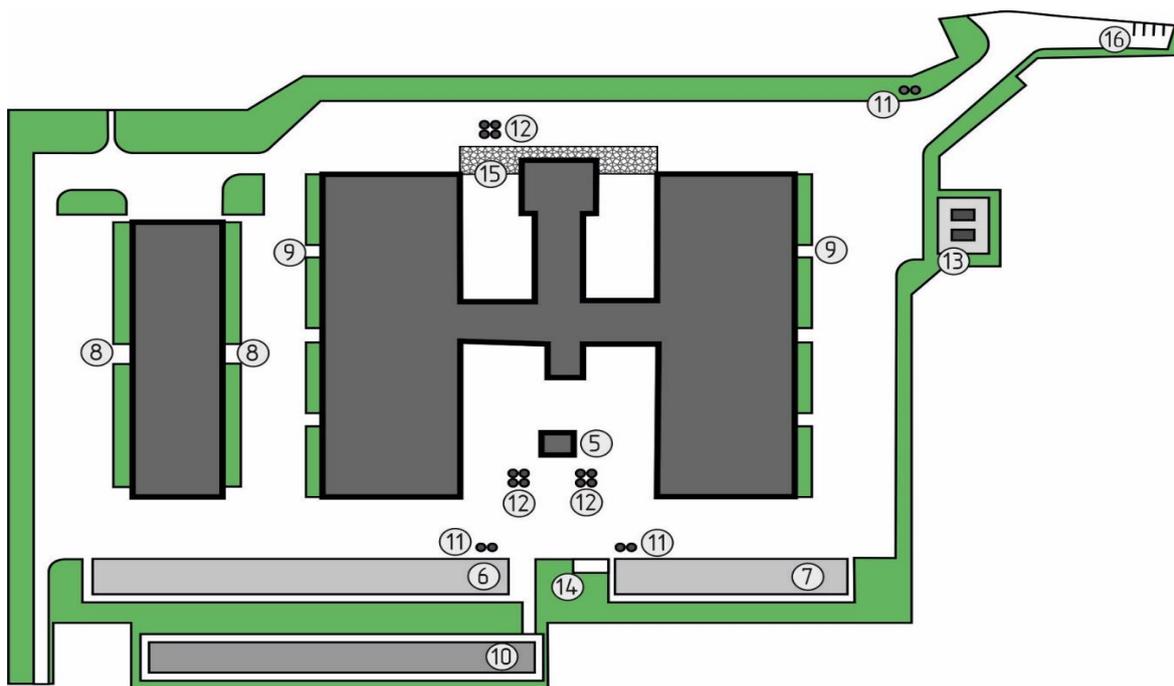


Рисунок 2.2 – Схема генерального плана молочно-товарной фермы вблизи н. п. Озераны:

- 1, 2 – коровник на 288 голов; 3 – доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-36БП;
- 4 – здание для содержания сухостойных коров на 200 голов; 5 – навес для хранения дров; 6, 7 – временное навозохранилище;
- 8, 9 – выгульная площадка; 10 – пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков;
- 11 – резервуар для сбора стоков емкостью  $10 \text{ м}^3$ ; 12 – резервуар для сбора стоков емкостью  $20 \text{ м}^3$ ;
- 13 – противопожарный резервуар емкостью  $50 \text{ м}^3$ ; 14 – площадка для мусороконтейнеров и вторсырья;
- 15 – зона отдыха; 16 – стоянка для автомобилей

Территория фермы благоустроена и ограждена. Ограждение фермы – железобетонная ограда высотой 2,0 м, ограждение водозаборных сооружений – металлическая ограда 3Д высотой 2,0 м. Исходя из технологических требований, проектом предусмотрено устройство проездов и площадок с монолитным цементобетонным покрытием в бортовом камне. Покрытие подъезда к водозаборным сооружениям – грунтощебеночное. Примыкания подъездов фермы и водозаборных сооружений к существующей дороге предусмотрено из асфальтобетона.

Тротуары устраиваются с покрытием из монолитного цементобетона в бортовом камне.

На территории фермы предусмотрена площадка для сбора бытового мусора и вторсырья с установкой на ней контейнеров для раздельного сбора ТБО. На участках, свободных от застройки, предусмотрено устройство газона.

На предзаводской территории организованы парковки с покрытием из асфальтобетона.

На территории фермы предусмотрено место для отдыха с покрытием из монолитного цементобетона в бортовом камне, оборудованное необходимым набором малых архитектурных форм.

В проекте принято 5 парковочных мест с размерами 2,5×5,0 м в плане. Для расчета парковочных мест взят ближайший показатель – «Объекты промышленно-производственного назначения – норматив на 1 парковочное место – 10 работающих в двух смежных сменах». На проектируемой МТФ по штатному расписанию работает 31 человек. Исходя из норматива 31 чел. / 10 = 3,1 парковочных места. Это полностью покрывает необходимость в парковочных местах.

На территории проектируемого предприятия не предусматривается хранение техники. Техника для обслуживания зданий и сооружений хранится в существующем машинотракторном парке ОАО «Тихиничи».

Внутриплощадочный транспорт для обслуживания сельскохозяйственных зданий на территории предприятия осуществляет:

- подвоз кормов и раздачу их животным;
- уборку навозных стоков;
- подвоз твердого топлива (дрова);
- забор сельскохозяйственной продукции (молоко).

Кроме того, внеплощадочный транспорт предусматривает подвоз работников транспортом хозяйства. В случае необходимости по территории предприятия возможен проезд пожарной техники.

Для водоснабжения проектируемой МТФ предусматриваются водозаборные сооружения, состоящие из двух артскважин (1 рабочая, 1 резервная). Регулирование неравномерности водопотребления и создание необходимого свободного напора в сети хозяйственно-питьевого водопровода обеспечивается водонапорной башней. На территории водозаборных сооружений предусмотрена станция обезжелезивания.

На территории МТФ предусмотрено устройство систем канализации:

- канализация хозяйственно-бытовая (объединенная канализация бытовых и близких к ним по составу производственных стоков) предусмотрена местная в водонепроницаемые резервуары для сбора стоков;
- канализация навозосодержащих стоков предусмотрена местная в водонепроницаемые резервуары для сбора стоков;
- канализация производственная производится в сухой колодец через задвижку и далее в водонепроницаемый резервуар для сбора стоков;
- канализация навозосодержащих дождевых стоков с временных навозохранилищ отводится в водонепроницаемые резервуары для сбора стоков.

Площадь участка в границах работ МТФ – 3,70 га.

Площадь участка в границах работ водозаборных сооружений – 0,67 га.

Технико-экономические показатели по генплану МТФ приведены в таблице 2.1.

Мероприятия для физически ослабленных лиц не предусматриваются.

При разработке генерального плана молочно-товарной фермы противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями приняты в зависимости от их степени огнестойкости и класса функциональной пожарной опасности в соответствии с требованиями СН 2.02.05-2020.

Таблица 2.1 – Технико-экономические показатели

Показатель	Количество (в границе объемов работ)	
	МТФ	Водозаборные сооружения
Площадь участка в границах работ, м <sup>2</sup>	37000,00	6315,00
В том числе в ограде	32500,00	4522,00
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	9538,00	306,66
Площадь покрытий проездов, площадок, дорожек, м <sup>2</sup>	17232,60	1137,00
В том числе:		
– выгульные площадки	3440,00	–
– временные навозохранилища	1570,00	–
– технологические площадки (между зданиями и временными навозохранилищами)	1240,00	–
Площадь озеленения (газон), м <sup>2</sup>	5660,00	3772,00
Прочие территории (отмостка, откосы, пруды), м <sup>2</sup>	4569,00	1099,34
Протяженность проезда, км	0,740	0,190
Плотность застройки, %	26	5
Коэффициент озеленения, %	20	59

При проектировании подъездов и проездов к (по) территории молочно-товарной фермы учитывались требования по обеспечению возможности проезда по ним специальных транспортных средств (пожарных, милиции, обслуживающих транспортных средств и т. п.) к зданиям. На молочно-товарной ферме предусмотрено круговое движение с двумя рассредоточенными автомобильными въездами (выездами).

### 2.1.2 Архитектурно-строительные решения

**Коровник на 288 голов** (поз. 1, 2 на схеме генплана).

Строительный объем – 16323,15 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 3043,08 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 2974,17 м<sup>2</sup>.

Здание коровника на 288 голов запроектировано прямоугольной формы с размерами в плане в осях 33,0×90,0 м с несущим каркасом из сборных железобетонных полурам, колонн и стропильных ферм с шагом 6,0 м и покрытием из ребристых железобетонных плит (рисунок 2.3).

Здание коровника запроектировано в соответствии с СН 3.02.09-2020 и СН 2.02.05-2020.

Фундаменты: под полурамы – башмаки по серии 1.812.1-8.93 вып. 1; под колонны – монолитные стаканного типа по серии 1.412.1-6; под кирпичные стены и участки стен по осям А, Г – из монолитного бетона.

Фундаментные балки – по серии 1.415-1 вып.1.2.

Стены – продольные по осям А и Г на высоту 1,80 м из двухслойных панелей (с теплоизолирующим слоем) объёмным весом  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> по серии 1.832.1-18.93 вып. 1, выше – регулируемые окна с заполнением из поликарбонатных листов, частично из керамического кирпича; торцовые стены по осям 1, 20 из керамического кирпича по СТБ 1160-99 с облицовкой снаружи силикатным камнем по ГОСТ 379-2015 с расшивкой швов.

Колонны – по серии 1.823.1-2 вып.0-2.

Полурамы – по СТБ 1623-2006.

Плиты покрытия – ребристые по серии 1.065.1-2.94 вып. 3.

Перемычки – по серии Б 1.038.1-1 вып. 1.

Стропильные фермы – по серии 1.063.1-4 вып. 3.

Кровля – двухскатная с покрытием из хризотилцементных листов СВ-40/150-8 ГОСТ 30340-2012 и волнистых прозрачных листов из ПВХ 146×48 с организованным отводом воды с кровли с использованием элементов водосточной системы. По коньку кровли запроектированы светоаэрационный и аэрационный фонари. Суммарная площадь светоаэрационных фонарей менее 25 % от площади кровли, в которой они размещаются.

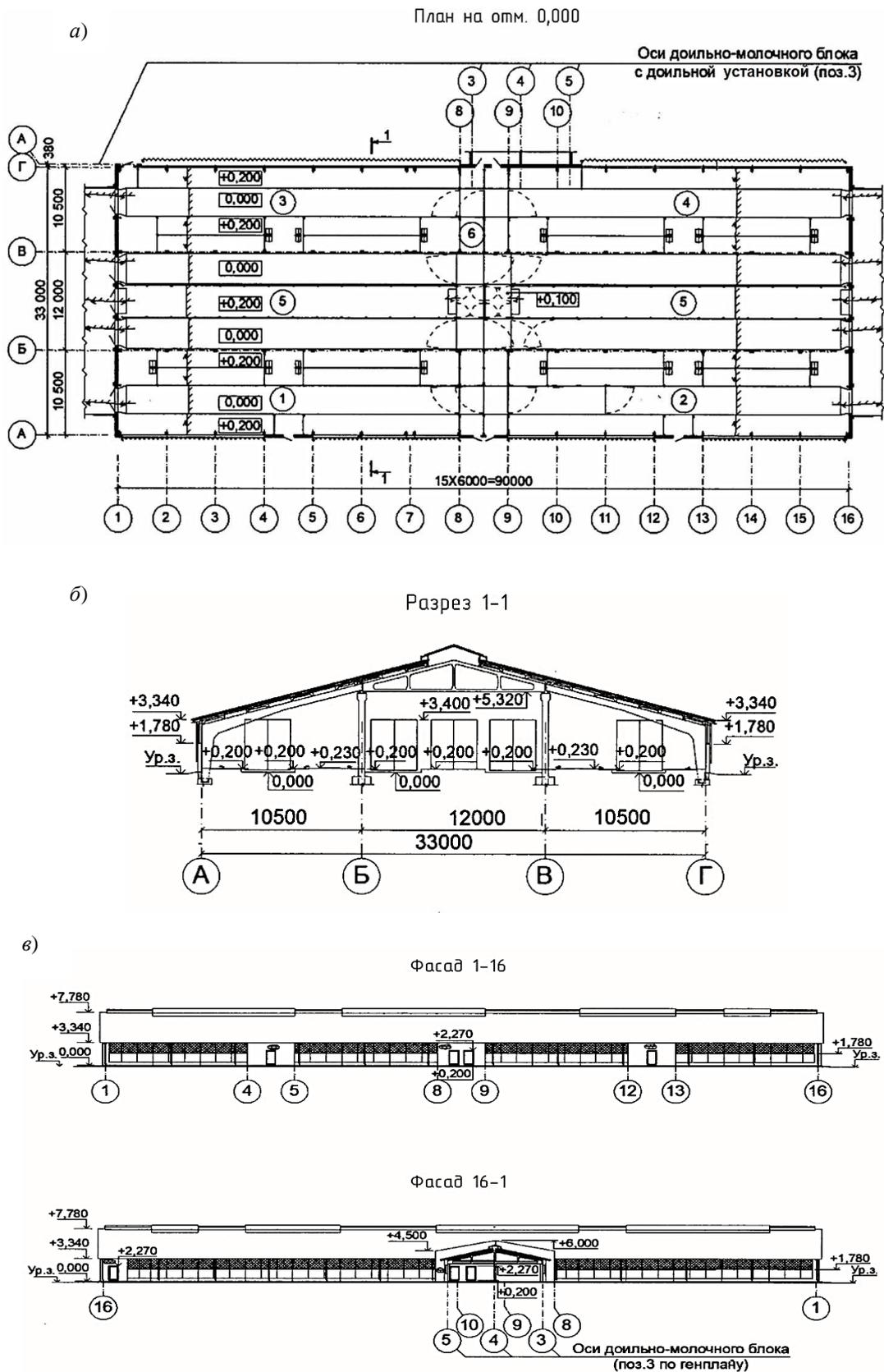


Рисунок 2.3 – Чертежи коровника на 288 голов:  
 а – план: 1-4 – секция для содержания животных на 72 места; 5 – кормовой стол; 6 – скотопрогон;  
 б – разрез; в – фасады

Полы – бетонные.

Двери наружные – по СТБ 2433-2015.

Ворота – металлические распашные утеплённые.

Внутренняя отделка: стеновые панели – затирка швов с последующей известковой побелкой, остальное – известковая побелка.

Несущими элементами являются колонны, полурамы, металлические вертикальные связи, которые обеспечивают общую устойчивость и геометрическую неизменяемость здания.

Наружная отделка: стеновые панели, силикатный камень с расшивкой швов – простая окраска водно-дисперсионной краской в два слоя по грунтовке; кирпич керамический – простая штукатурка, окраска простой водно-дисперсионной фасадной краской (рисунок 2.4).

Внутренняя отделка: стеновые панели – затирка швов с последующей известковой окраской, остальное – известковая побелка (рисунок 2.5).



Рисунок 2.4 – Экстерьер коровника на 288 голов [18]



Рисунок 2.5 – Интерьер коровника на 288 голов [19]

Доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-36БП (поз. 3 на схеме генплана).

Строительный объем – 4926,60 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 1227,83 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 1145,00 м<sup>2</sup>.

Здание доильно-молочного блока имеет сложную форму в плане, что обусловлено технологическими решениями. Размеры в осях 48,60 м×56,70 м (рисунок 2.6). Экспликация помещений приведена в таблице 2.2.

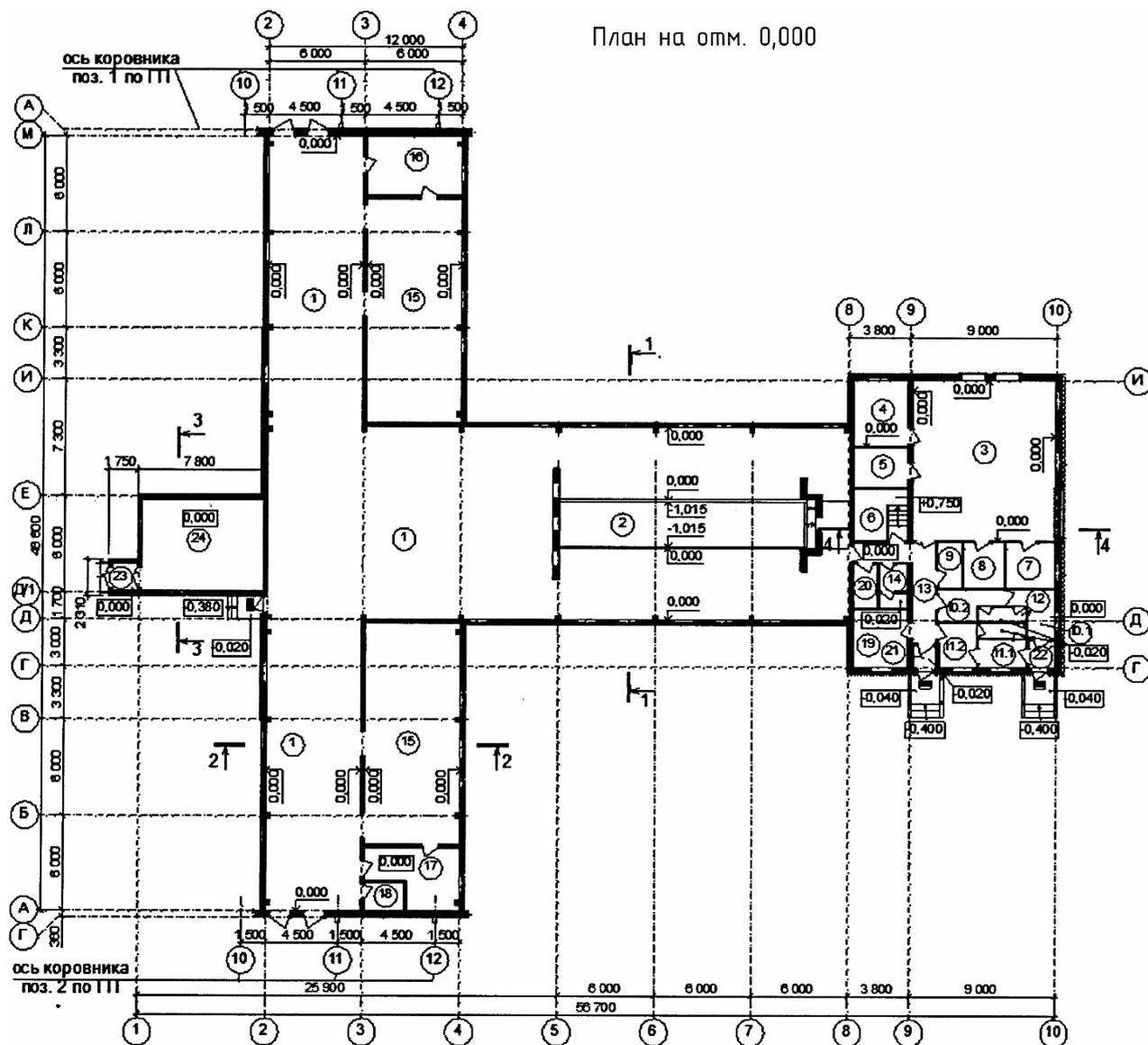


Рисунок 2.6 – План доильно-молочного блока

Здание запроектировано в соответствии с СН 3.02.09-2020 «Сельскохозяйственные здания», СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», КНТП-1-2020 «Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины», СН 3.02.11-2020 «Административные и бытовые здания».

При разработке проекта доильно-молочного блока применены следующие конструкции.

Фундаменты: под колонны – стаканного типа по серии 1.812.1-1/92 вып. 1, под кирпичные стены, стены из блоков из ячеистого бетона и под перегородки – из монолитного бетона, стеновые панели опираются на фундаментные балки по серии 1.415-1 вып. 1.

Колонны – сборные железобетонные по серии 1.823.1-2 вып. 1.

Стропильные фермы – сборные железобетонные по серии 1.063.1-1 вып. 4.

Перемычки – по серии Б1.038.1-1 вып. 1.

Таблица 2.2 – Экспликация помещений доильно-молочного блока

Номер	Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	Номер	Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Преддоильная площадка	533,17	12	Душевая	5,00
2	Доильный зал	106,09	13	Коридор	12,99
3	Молочная	86,57	14	Туалет	4,36
4	Вакуумнасосная	13,61	15	Осеменаторская	163,66
5	Электрощитовая	7,95	16	Кабинет ветврача с аптекой	21,31
6	Операторская	10,52	17	Лаборатория и моечная ПИО	18,29
7	Лаборатория молока	8,37	18	Инвентарная	4,37
8	Помещение санобработки оборудования	6,92	19	Комната приема пищи	12,02
9	Помещение моющих дез-средств и уборочного инвентаря	4,00	20	Кладовая спецодежды	4,01
10.1	Женская гардеробная уличной и домашней одежды	6,28	21	Тамбур № 1	1,74
10.2	Женская гардеробная спец-одежды	6,46	22	Тамбур № 2	2,56
11.1	Мужская гардеробная уличной и домашней одежды	5,02	23	Тамбур № 3	2,39
11.2	Мужская гардеробная спец-одежды	6,49	24	Мини-котельная	42,58

Наружные стены:

– по осям 2, 4, Д, Ж толщиной 300 мм – из трехслойных стеновых панелей с теплоизолирующим слоем из плит пенополистирольных по серии Б1.232.1-8 вып. 1-1 ч. 3, по оси 2 частично толщиной 250 мм из кирпича керамического полнотелого пластического формования по СТБ1160-99 с утеплением снаружи минераловатными плитами по СТБ1995-2009 толщиной 80 мм с последующей обшивкой металлопрофилем;

– наружные стены котельной в осях 1–2 толщиной 300 мм – из ячеисто-бетонных блоков по СТБ 1117-98;

– наружные стены по осям 8, Г, И толщиной 250 мм и по оси 10 толщиной 380 мм – из кирпича керамического полнотелого пластического формования по СТБ 1160-99 с утеплением снаружи минераловатными плитами по СТБ 1995-2009 толщиной 80 мм с последующей обшивкой металлопрофилем.

Внутренние стены толщиной 250 мм и 380 мм запроектированы из кирпича керамического полнотелого пластического формования по СТБ 1160-99.

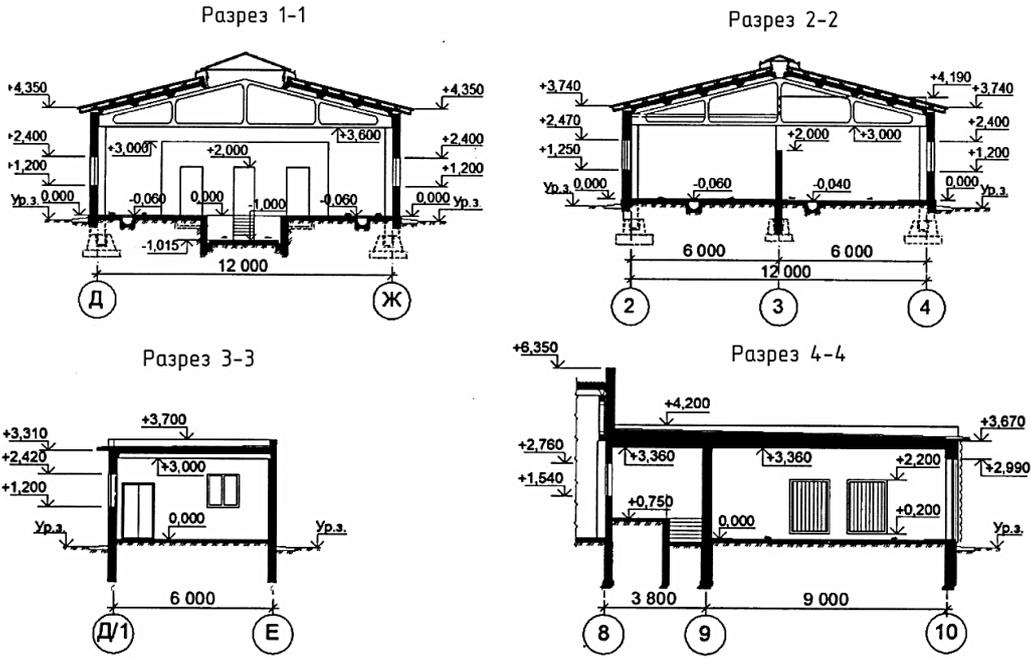
Перегородки толщиной 120 мм запроектированы из кирпича керамического полнотелого пластического формования по СТБ 1160-99.

Парапеты толщиной 250 мм запроектированы из кирпича керамического полнотелого пластического формования по СТБ 1160-99.

Плиты покрытия: сборные железобетонные ребристые плиты по серии 1.065.1-2.94 вып. 3 и железобетонные многопустотные предварительно напряженные плиты безопалубочного формования по серии 1.041.1-4.08 вып. 1.

Кровля в осях 2–8 – двухскатная из волнистых хризотилцементных листов по ГОСТ 30340-2012, в осях 1–2 и 8–10 – плоская рулонная. Кровля с организованным отводом воды с кровли с использованием элементов водосточной системы. По конькам кровли в осях 2–8 запроектированы свето-аэрационный и аэрационный фонари (рисунок 2.7).

а)



б)

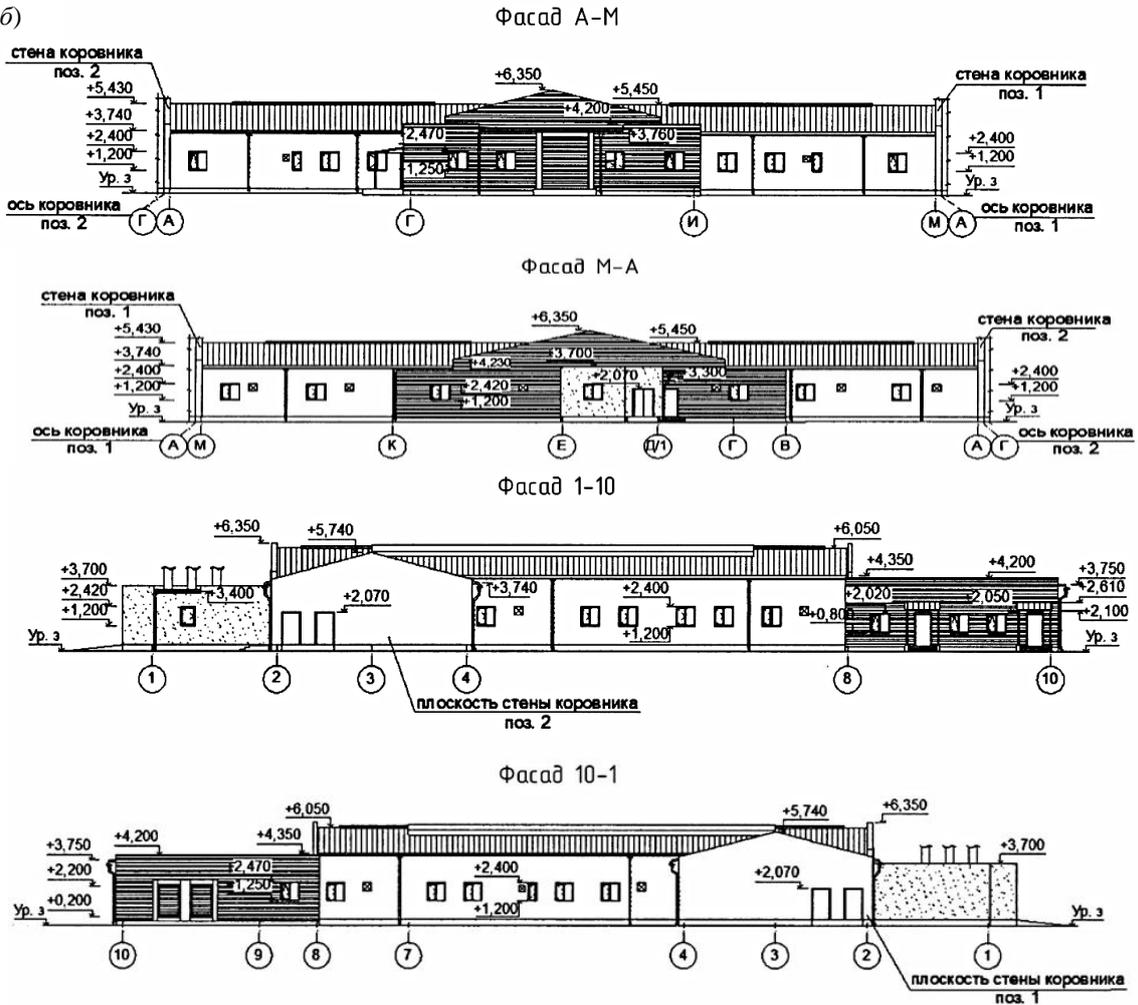


Рисунок 2.7 – Чертежи доильно-молочного блока:  
а – разрезы; б – фасады

Наружная отделка: основные плоскости наружных стен – профлист с полимерным покрытием, а также простая окраска водно-дисперсионной фасадной краской за два раза по грунтовке; стены котельной – простая штукатурка, простая окраска водно-дисперсионной фасадной краской за два раза по грунтовке (рисунок 2.8).



Рисунок 2.8 – Экстерьер доильно-молочного блока [20]

#### Внутренняя отделка стен:

– преддоильная площадка, доильный зал, лаборатория молока, осеменаторская, инвентарная, помещение для моющих дезсредств и уборочного инвентаря, помещение санообработки оборудования, женская и мужская гардеробная, душевые, туалет, кабинет ветврача с аптекой, лаборатория и мочная ПИО – акриловая окраска, глазурованная плитка на высоту 2,1 м;

- операторская, тамбур № 1, тамбур № 2, комната приема пищи – улучшенная акриловая окраска;
- молочная – глазурованная плитка на всю высоту;
- коридор – улучшенная акриловая влагостойкая окраска;
- вакуумнасосная, тамбур № 3, котельная – простая влагостойкая акриловая окраска;
- электрощитовая, кладовая чистой спецодежды – простая влагостойкая акриловая окраска.

#### Отделка потолков:

– женская гардеробная уличной и домашней одежды, женская гардеробная спецодежды, мужская гардеробная уличной и домашней одежды, мужская гардеробная спецодежды, душевые, туалет, лаборатория и мочная ПИО, помещение санообработки оборудования – реечный алюминиевый потолок по типу «Албес»;

– лаборатория молока, тамбур № 1, тамбур № 2, кабинет ветврача с аптекой, комната приема пищи – подвесной потолок по типу «Армстронг»;

– преддоильная площадка, доильный зал, молочная, осеменаторская, вакуумнасосная, тамбур № 3, котельная, помещение моющих дезсредств и уборочного инвентаря, инвентарная – простая влагостойкая акриловая окраска;

- электрощитовая, кладовая чистой спецодежды – простая акриловая окраска;
- операторская – улучшенная акриловая окраска;
- коридор – улучшенная влагостойкая акриловая окраска.

#### Полы:

– электрощитовая, тамбур № 3, котельная, вакуумнасосная – бетонные;

– преддоильная площадка, доильный зал, осеменаторская – покрытие «Полипласт-2002»;

– молочная, лаборатория молока, помещение моющих дезсредств и уборочного инвентаря, инвентарная, операторская, коридор, тамбур № 1, тамбур № 2, кабинет ветврача с аптекой, лаборатория и мочная ПИО, мужская гардеробная уличной и домашней одежды, мужская гардеробная спецодежды, женская гардеробная уличной и домашней одежды, женская гардеробная спецодежды, душевая, туалет – плитка керамическая неглазурованная.

Заполнение оконных проемов – оконные блоки из ПВХ по СТБ 1108-2017 с двухкамерными стеклопакетами.

Наружные двери – стальные; внутренние двери – ПВХ, в технические помещения – стальные по СТБ 2433-2015.

Ворота (роллеты) – секционные подъемные по ГОСТ 31174-2017.

Несущими конструкциями являются фундаменты, колонны, стены, стропильные фермы и плиты покрытия, которые обеспечивают общую устойчивость и геометрическую неизменяемость здания.

Мероприятия по естественной освещенности разработаны в соответствии с действующими нормами и требованиями по СН 2.04.03 «Естественное и искусственное освещение», СН 3.02.10-2020 «Производственные здания и сооружения», СН 3.02.11 «Административные и бытовые здания», определены технологией, гигиеническими нормативами и экономической целесообразностью.

Естественное освещение ДМБ выполнено комбинированным, боковое осуществляется через оконные проемы в наружных стенах, верхнее – через световой конек (светоаэрационный фонарь) из поликарбоната. Отделка стен выполнена в светлых тонах.

Естественное освещение помещений административно-бытовой части и с постоянным пребыванием людей предусмотрено боковым, через оконные проемы с габаритами, принятыми исходя из обеспечения требуемой освещенности по СН 2.04.03 «Естественное и искусственное освещение».

В проектной документации предусмотрены мероприятия по шумо- и виброзащите для поддержания оптимальных условий в здании в соответствии с действующими нормами и требованиями по СН 2.04.01-2020 «Защита от шума», СН 3.02.10-2020 «Производственные здания и сооружения», СН 3.02.11 «Административные и бытовые здания». Для снижения шума и вибраций предусматриваются следующие мероприятия:

- объёмно-планировочные решения зданий приняты таким образом, чтобы проникающие в помещения и исходящие из помещений зданий шумы не создавали бы угрозы здоровью людей и окружающей среде и обеспечивали акустический комфорт в период работы. Проектируемые ограждающие конструкции зданий обеспечивают нормативную звукоизоляцию; предусмотрены окна с тройным остеклением, обладающие высокими звукоизолирующими показателями;

- технологические решения за счет рационального размещения малошумного технологического оборудования, машин и механизмов;

- соблюдение санитарно-защитных зон по шуму производственных зданий;

- снижение уровня шума в воздухе пропорционально квадрату расстояния от источника шума (защита расстоянием от шума является весьма эффективной);

- жесткое крепление вибрирующих деталей и узлов;

- амортизация, демпфирование, виброизоляция с помощью рессор, упругих материалов (резина, войлок, асбест и др.), при которых невозможна передача собственных колебаний вибрирующих узлов и механизмов (за счет высокого внутреннего трения) основанию (фундаменту), другим частям оборудования;

- применение средств индивидуальной защиты (уборка помещений аппаратом высокого давления).

Мероприятия для физически ослабленных лиц не предусматриваются.

Мероприятия по эвакуации людей из здания предусмотрены в соответствии с требованиями СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Эвакуация людей из производственных помещений доильно-молочного блока осуществляется непосредственно наружу, из административно-бытовой части через тамбур наружу.

Наружные эвакуационные двери не имеют запоров, которые не могут быть открыты изнутри без ключа.

**Здание для содержания сухостойных коров на 200 голов** (поз. 4 на схеме генплана).

Строительный объем – 7620,39 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 1693,34 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 1644,35 м<sup>2</sup>.

Здание для содержания сухостойных коров на 200 голов запроектировано прямоугольной формы с размерами в плане по осям 21,0×78,0 м с несущим каркасом из сборных железобетонных поперечных плит с шагом 6,0 м и покрытием из ребристых железобетонных плит (рисунок 2.9).

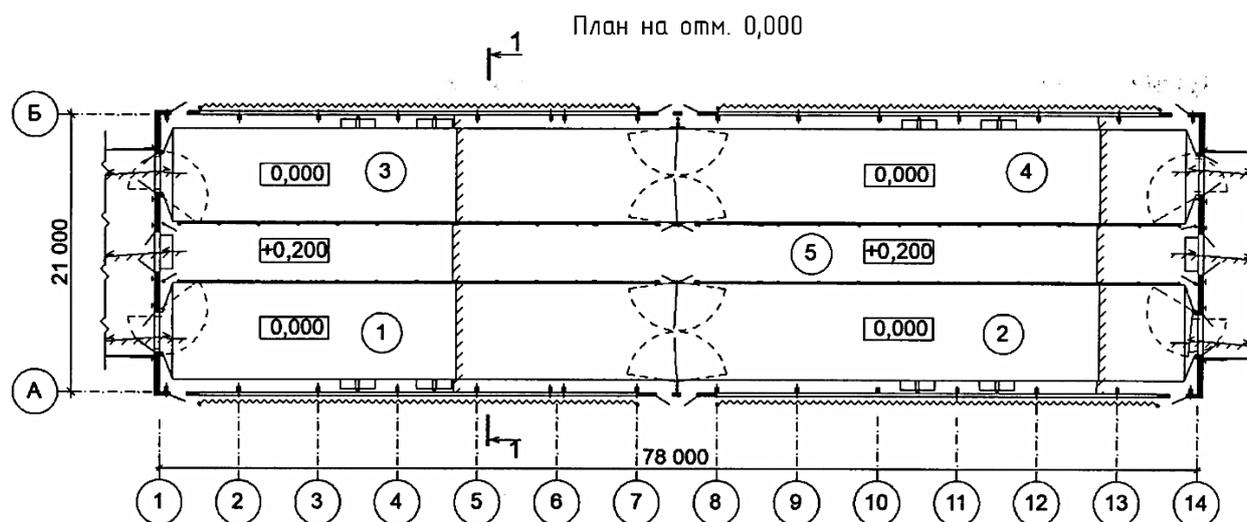


Рисунок 2.9 – План здания для содержания сухостойных коров на 200 голов:  
1–4 – секция для содержания сухостойных коров на 50 мест; 5 – кормовой стол

Здание коровника запроектировано в соответствии с СН 3.02.09-2020 и СН 2.02.05-2020.

Фундаменты: под полурамы – монолитные стаканного типа под кирпичные стены и участки стен по осям А, Б – из монолитного бетона; под колонны – монолитные стаканного типа по серии 1.412.1-6.

Фундаментные балки – по серии 1.415-1 вып. 1.

Стены – продольные по осям А и Б на высоту 1,80 м из двухслойных панелей (с теплоизолирующим слоем объёмным весом  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  по серии 1.832.1-18.93 вып. 1, выше – регулируемые окна с заполнением из поликарбонатных листов, частично из керамического кирпича; торцевые стены по осям 1, 20 из керамического кирпича по СТБ 1160-99 с облицовкой силикатным камнем по ГОСТ 379-2015 с расшивкой швов.

Полурамы – по СТБ 1623-2006.

Плиты покрытия – ребристые по серии 1.065.1-2.94 вып. 3.

Перемычки – по серии Б 1.038.1-1 вып. 1.

Стропильные фермы – по серии 1.063.1-4 вып. 3.

Кровля – двухскатная с покрытием из хризотилцементных листов по ГОСТ 30340-2012 и волнистых прозрачных листов из ПВХ 146×48 с организованным отводом воды с кровли с использованием элементов водосточной системы. По коньку кровли запроектированы светоаэрационный и аэрационный фонари (рисунок 2.10).

Полы – бетонные.

Двери наружные – по СТБ 2433-2015.

Ворота – металлические распашные утеплённые.

Внутренняя отделка: стеновые панели – затирка швов с последующей известковой побелкой остальное – известковая побелка.

Наружная отделка – стеновые панели, силикатный камень с расшивкой швов – простая окраска водно-дисперсионной краской в два слоя по грунтовке; кирпич керамический – простая штукатурка, окраска простой водно-дисперсионной фасадной краской.

Несущими элементами являются полурамы, металлические вертикальные связи, которые обеспечивают общую устойчивость и геометрическую неизменяемость здания.

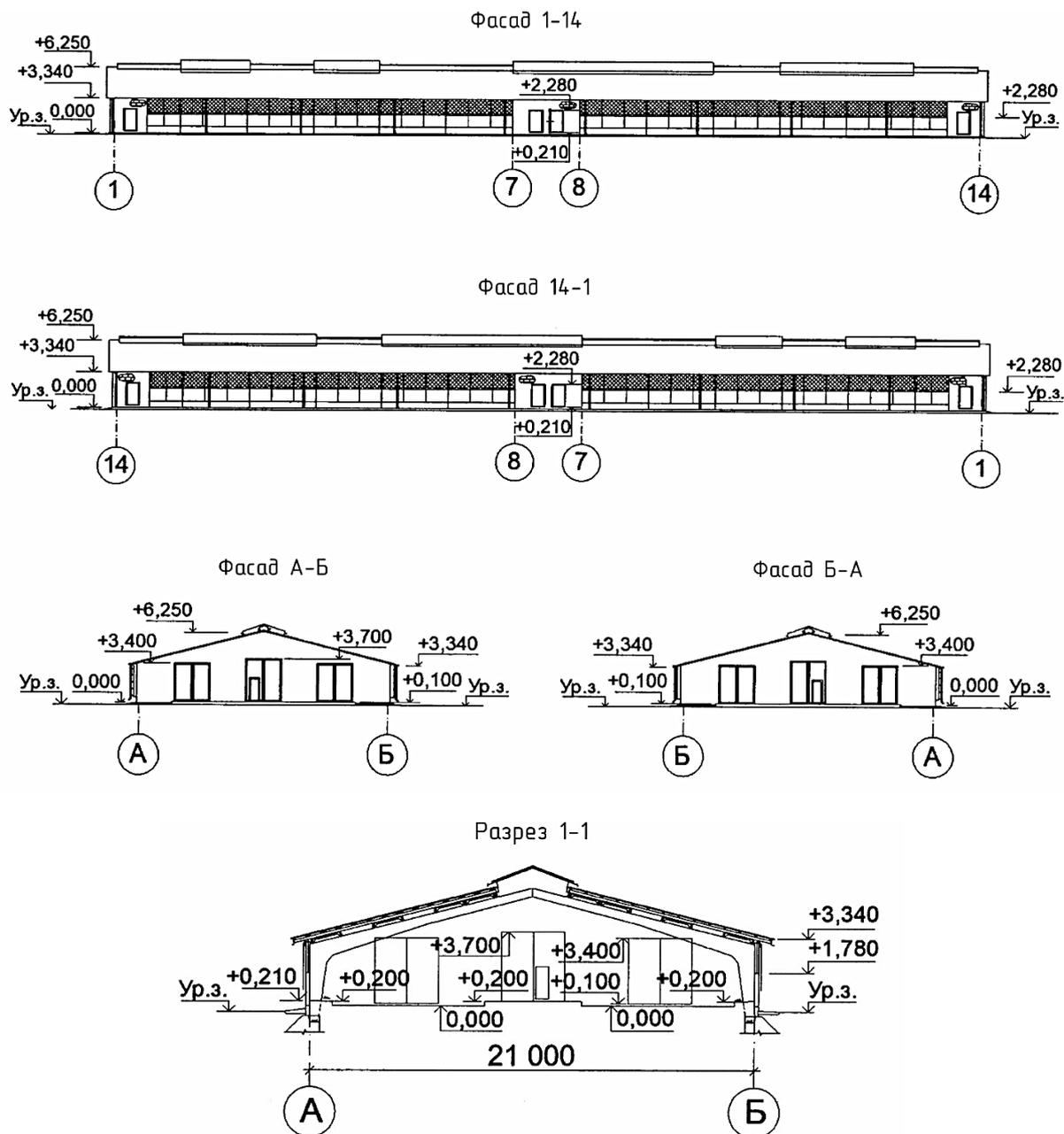


Рисунок 2.10 – Фасады и разрез здания для содержания сухостойных коров на 200 голов

**Навес для хранения дров** (поз. 5 на схеме генплана).

Строительный объем – 176,13 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 40,96 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 38,0 м<sup>2</sup>.

Фундаменты – столбчатые монолитные под колонны каркаса.

Каркас – металлические стойки с шагом 6,0×6,0 м, металлические балки пролетом 6,0 м.

Стены – профилированный лист по СТБ 1382-2003, металлическая сетка.

Цоколь – бетонный монолитный.

Кровля – профилированный лист по металлическим прогонам.

Полы – бетонные толщиной 120 мм.

**Временное навозохранилище** (поз. 6, 7 на схеме генплана).

Временное навозохранилище – открытые наземные бетонные площадки с ограждающими стенками с трех сторон из монолитного бетона. Покрытие площадки выполнено из цементобетона толщиной 140 мм. При устройстве площадок предусмотрены температурно-деформационные швы.

По периметру площадки с трех сторон выполнены ограждающие стены из монолитного бетона с обвалованием из грунта.

**Выгульная площадка** (поз. 8, 9 на схеме генплана).

Выгульные площадки – открытые надземные площадки с твердым бетонным покрытием с устройством у продольных стен здания бетонного лотка для отвода ливневых стоков.

Технологическое ограждение – металлическое в оцинкованном исполнении.

Выгульные площадки выполнены из цементобетона с толщиной покрытия 140 мм по подготовке из щебеночно-песчаной смеси. В устройстве покрытия и стенок площадок предусмотрены температурно-деформационные швы.

По периметру площадок выполнено ограждение из стоек из металлического профиля по бетонным бортикам.

**Пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков** (поз. 10 на схеме генплана).

Пруд представляет собой заглубленную в землю открытую емкость размером в осях 9,0×89,0 м, днище и откосы которой защищены пленочным противодиффузионным однослойным экраном, выполненным из геомембраны.

Откосы укреплены посевом многолетних трав.

**Резервуар для сбора стоков ёмкостью 10 м<sup>3</sup>** (поз. 11 на схеме генплана), **резервуар для сбора стоков ёмкостью 20 м<sup>3</sup>** (поз. 12 на схеме генплана) представляют собой заглубленную в грунт конструкцию, которая состоит из стеновых колец, плиты днища, плиты покрытия, опорного кольца по серии 3.900.1-14 вып. 1.

**Противопожарный резервуар ёмкостью 50 м<sup>3</sup>** (поз. 13 на схеме генплана) состоит из 2 прямоугольных емкостных сооружений, соединенных отводящей трубой с водозаборными колодцами.

Противопожарный резервуар представляет собой заглубленную в грунт конструкцию.

Прямоугольные емкостные сооружения состоят из стеновых панелей по серии 3.900.1-10 вып. 1, плит покрытия по серии 1.065.1-2/94 вып. 3 и монолитной плиты днища. Водозаборные колодцы состоят из стеновых колец, плиты днища и плиты покрытия, опорных колец по серии 3.900.1-14 вып. 1.

**Водонапорная стальная башня** состоит из бака и опоры, составляемой из частей длиной 6 м и 9 м. Бак имеет диаметр 3020 мм, ёмкостью 25 м<sup>3</sup>. Предусмотрена наружная лестница стальная, с предохранительным ограждением. На высоте 3,4 м от уровня земли опора снабжена геометрическим смотровым люком. Внутри башни имеются ребра жесткости и льдоудержатели.

Фундамент башни запроектирован из монолитного бетона, укладываемого на подбетонку.

Нижняя часть опор обсыпается землей на высоту 2,45 м.

**Насосная станция на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ (наземные)** представляет собой круглое (диаметром 9000 с обваловкой) в плане сооружение.

Стены насосной станции – из сборных железобетонных колец СТБ 519-99.

Покрытие – из сборной железобетонной плиты диаметром 2600.

Днище – из сборной железобетонной плиты диаметром 2600, которая одновременно является фундаментом для насосной.

Полы – бетонные, выполненные с железнением поверхности.

Двери – стальные утепленные.

Утепление покрытия насосной станции и тамбура – плиты пенополистирольные.

**Станция обезжелезивания.** Павильон станции обезжелезивания контейнерного типа СОЖ-6-3.2-0.1 производства ОАО «Гомельпромбурвод».

Площадь застройки павильона – 14,7 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 44,1 м<sup>3</sup>.

### 2.1.3 Технологическая часть

На молочно-товарной ферме проектом предусмотрено строительство двух коровников для беспривязного содержания животных на сменяемой подстилке вместимостью по 288 голов каждый (поз. 1 и 2 на схеме генплана), сблокированных с доильно-молочным блоком, оборудованным доильной установкой УДМ-36БП отечественного производства (поз. 3 на схеме генплана), здание для содержания сухостойных коров на 200 голов (поз. 4 на схеме генплана), объекты ветеринарного назначения и инженерного обеспечения МТФ.

На ферме принята круглогодичная беспривязная, свободновыгульная система содержания животных на сменяемой подстилке в групповых секциях.

Организация производства молока и труда раздельно-цеховая: цех сухостойных коров и нетелей, цех отела, цех раздоя и искусственного осеменения и цех производства молока.

Исходные данные, принятые при разработке технологических решений молочно-товарной фермы, характеризуются показателями таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные

Показатель	Количество
Удой на 1 корову, кг/год	7000
Ежегодная выбраковка коров, %	25
Средняя живая масса 1 коровы, кг:	
– дойной	650
– при выбраковке	700
Ежегодный ввод первотелок в стадо, %	25
Средняя живая масса ремонтной телки возраста 24 мес., кг	420
Ежегодный ввод первотелок в основное стадо, гол.	194
Реализация выбракованных коров, гол.	194
Расход кормов на производство 1 ц молока, ц к. ед.	0,85

Продолжительность технологических периодов для животных и вместимость зданий фермы (таблица 2.4) приняты исходя из расчетной вместимости проектируемых зданий фермы. Сверхрасчетные места в зданиях фермы служат резервом при неравномерных отелах.

Таблица 2.4 – Продолжительность технологических периодов и вместимость зданий

Группа животных	Период содержания, дней	Потребность скотомест, %	Количество скотомест по проекту	Система содержания животных
Коровник на 200 сухостойных коров				
Коровы сухостойные	50–55	20–25	200	Беспривязная, свободновыгульная, на сменяемой подстилке в групповых секциях
ИТОГО			200	
Коровники на 288 коровы (2 здания) с доильно-молочным блоком				
Коровы на раздое и осеменении	85–100	20–25	144	Беспривязная, свободновыгульная, в боксах, на сменяемой подстилке
Коровы дойные	180–200	40–50	432	
ИТОГО			576	
Станки для искусственного осеменения и санобработки животных (ДМБ)			18	
ИТОГО			594*	
ВСЕГО			776 (794)*	

\* Скотомест с учетом станков для передержки в здании ДМБ.

Все молочное стадо, в зависимости от физиологического состояния животных, разделяется на четыре технологические группы:

- сухостойных коров и нетелей;
- подготовки к отелу и отела;
- раздоя и осеменения;
- производства молока.

Сухостойные коровы за 50–60 дней до отела и нетели за 3 месяца перед отелом размещаются в коровнике на 200 сухостойных коров.

За 8 дней до отела животных переводят в родильное отделение в здания других подразделений хозяйства.

Коровы и первотелки на раздое, осеменении и дойные коровы содержатся в двух коровниках вместимостью на 288 мест каждый. В доильно-молочном блоке, оборудованном стационарной доильной установкой УДМ-36БП отечественного производства, для искусственного осеменения и санитарной обработки животных установлено 18 станков.

Молочно-товарная ферма предназначена для производства молока. Товарной продукцией фермы являются: молоко, мясо выбракованных коров. Производственная программа фермы представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Производственная программа

Продукция	Количество
Валовый надой, т	4032
В том числе товарное молоко (реализация)	4032
Реализация мяса в живой массе (выбракованные коровы), гол./т	194/135,8

### Основные технологические решения.

На ферме принята беспривязная, свободновыгульная система содержания животных на сменяемой подстилке с выходом на выгульные площадки с твердым покрытием.

При таком способе содержания животные могут свободно перемещаться и занимать любое место для отдыха внутри выделенной для них секции или у кормушки, а также свободно выходить из стойлового помещения, если секция имеет выход на выгульную или кормовыгульную площадку.

Беспривязное содержание по сравнению с привязным позволяет значительно сократить затраты труда, поскольку отпадает ряд трудоёмких операций, связанных с раздачей кормов, переносом доильных аппаратов, привязыванием и отвязыванием коров, ручной очисткой стойл и внесением подстилки, а также ряд других трудно поддающихся механизации операций. К существенным преимуществам беспривязного содержания можно также отнести свободный доступ коров к кормам, воде, удобным местам отдыха в любое время суток; возможность организации содержания и кормления коров в зависимости от физиологического состояния; предпосылки для применения высокопроизводительного оборудования для комплексной механизации практически всех производственных процессов при относительно низкой энергооснащённости, а также углублённой специализации труда и эффективного использования рабочего времени работников [21].

Раздельно-цеховая система содержания животных с учетом их физиологического состояния и продуктивности при производстве молока основана на внутрифермской специализации и цеховой организации труда.

При раздельно-цеховом содержании коров в зависимости от их физиологического состояния формируется четыре цеха: цех сухостойных коров и нетелей, цех отела (другие подразделения хозяйства); цех раздоя и искусственного осеменения, цех производства молока. Выращивание ремонтного молодняка ведется в существующих телятниках хозяйства.

Раздельно-цеховая система производства молока включает в себя целый ряд организационно-хозяйственных, зооветеринарных и технологических приемов, направленных на увеличение производства молока и снижение его себестоимости. Перевод животного из одного цеха в другой осуществляется в соответствии с принятой технологией в установленное время и физиологического состояния животного.

Коровы из коровников для дойных коров на 288 мест по окончании лактации за 55–60 дней до отела переводятся в здание коровника на 200 сухостойных коров. Содержание животных – беспривязное, свободновыгульное, в четырех групповых секциях вместимостью общей вместимостью 200 мест (секции по 50 мест), с выходом на выгульные площадки (рисунок 2.11). В секциях животные содержатся по срокам стельности и отдельно от первотелок. Перемещение коров по секциям в процессе формирования технологических групп регулируется зоотехником хозяйства (рисунок 2.12).

Кормление животных – полнорационными кормовыми смесями на кормовом столе. Раздача кормов – мобильным кормораздатчиком при движении по кормовому проезду. Поение животных – из групповых автопоилок, расположенных в каждой секции. Поилки оборудованы электроподогревом.

Система удаления подстилочного навоза мобильная, колесным бульдозером с перемещением навоза на площадку для временного хранения, расположенную в торце здания. В качестве подстилки используется измельченная солома. Кормовой проход убирается ежедневно, секции – по мере необходимости.

За 8 дней до отела коров из секций коровника на 200 сухостойных коров после санитарной обработки и ветеринарного осмотра переводят в родильное отделение (другие подразделения хозяйства).



Рисунок 2.11 – Выгульные площадки [20]

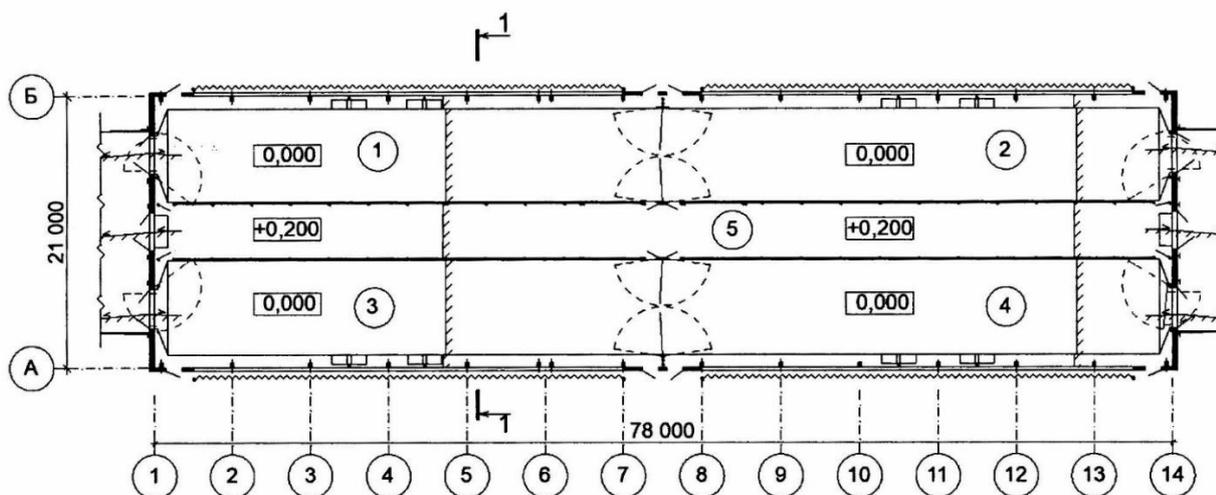


Рисунок 2.12 – Технологический план здания для содержания сухостойных коров на 200 голов

Цех раздоя и искусственного осеменения коров и первотелок размещается в двух секциях на 72 места коровника на 288 мест. Цех производства молока – в остальных секциях этого коровника и в аналогичном коровнике на 288 мест.

Выделение сухостойных коров в отдельную группу вызвано рядом условий, от выполнения которых зависит уровень продуктивности животных в лактационный период. Продолжительность периода отдыха 50–55 дней является оптимальной для подготовки животных к отелу и последующей лактации.

Содержание дойных коров в коровниках на 288 мест – беспривязное, свободновыгульное, с наличием индивидуальных боксов для отдыха. Коровы содержатся на сменяемой подстилке с выходом через галерею и два проема на выгульные площадки. Боксы расположены вдоль помещения

в шесть рядов (два ряда двойных), образуя четыре навозных и один кормовой проезд. Размеры одинарного бокса 1,2×2,6 м, двойного – 1,2×4,6 м (рисунок 2.13). В каждом здании оборудованы четыре секции на 72 места, где содержатся группы коров в зависимости от уровня удоя. В качестве подстилки используется измельченная солома. Периодичность смены подстилки – 1 раз в 10 дней. Первоначальный слой соломы – 5 см, затем подстилка ежедневно добавляется в боксы из расчета 0,5 кг на голову в сутки.

Кормление животных производится на кормовом столе. Доступ к кормам – свободный.

Поение предусмотрено из обогреваемых автопоилок уровня, которые расположены в каждой секции. Рядом с поилками и в торцах здания устанавливаются кормушки для минеральных кормов.

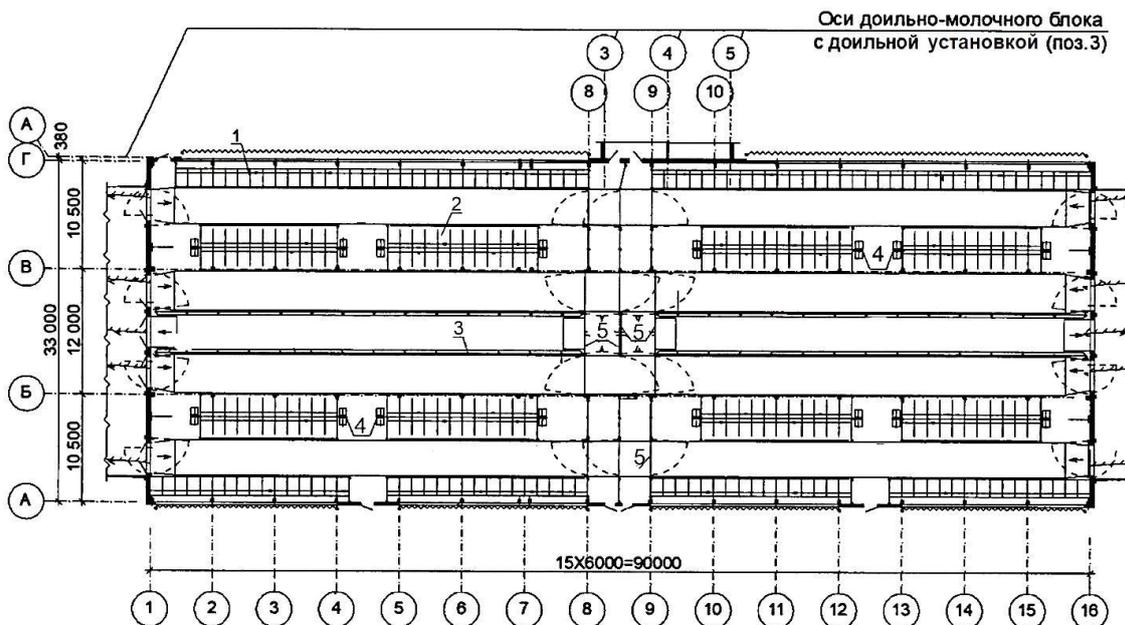


Рисунок 2.13 – Технологический план коровника на 288 голов:

1 – бокс одинарный; 2 – бокс двойной; 3 – ограждение кормового стола; 4 – групповая поилка; 5 – калитки

Уборка навоза в коровниках – механическая, мобильными средствами колесным трактором типа МТЗ с бульдозерной лопатой. Навоз выгаливают на накопительную площадку с твердым покрытием, расположенную в торце коровника, затем его вывозят и складывают на полях в бурты. Навозный и кормовой проходы чистят ежедневно, а боксы – по мере необходимости. Раздача кормов производится самозагружающимся смесителем-раздатчиком.

В зданиях коровников содержатся коровы на раздое, осеменении и дойные коровы. Коровам на раздое и осеменении должно уделяться особое внимание и забота зооветспециалистов хозяйства. Здесь выявляются потенциальные возможности животных, проводится проверка первотелок, выранжировка и выбраковка коров, а также решается основной вопрос воспроизводства стада – своевременное и плодотворное осеменение коров в течение двух половых циклов (60 дней) и достижение наивысшей молочной продуктивности в текущую лактацию, профилактика мастита и нарушения обмена веществ за счет полноценного сбалансированного кормления и оптимальных условий содержания.

Коров, пришедших в охоту, осеменяют в станках, размещенных в доильно-молочном блоке дважды – утром и вечером. При нормальных отелах и отсутствии послеродовых заболеваний коров осеменяют, как правило, в первую охоту, высокопродуктивных коров – во вторую. Искусственное осеменение животных осуществляется под контролем зооветеринарных специалистов хозяйства.

Период раздоя первотелок, как и взрослых коров, заканчивается достижением наивысшей продуктивности и плодотворным осеменением. Затем их переводят в группу, соответствующую их удою и времени отела, чтобы обеспечить им необходимое сбалансированное кормление для максимального проявления их генетического потенциала. Переводить коров из одной группы (секции) в другую в связи с изменением продуктивности и физиологического состояния необходимо не более

трех-четырёх раз в течение лактации и сухостоя. При частом перемещении животных нарушаются привычные стадные связи, что ведет к стрессам и снижению продуктивности. Новотельных коров на раздое до 114 дней лактации перемещать нельзя.

Содержание групп животных на раздое, осеменении и производстве молока в аналогичных зданиях позволяет снизить количество перемещений животных, исключить элементы обезлички в уходе за животными, отрицательно влияющие на их продуктивность.

Доение коров производится в доильно-молочном блоке на стационарной доильной установке УДМ-36БП отечественного производства, имеет 36 постановочных мест – по 18 с каждой стороны (рисунок 2.14). Доение коров двукратное, в две смены. Молоко от коров по молокопроводу поступает в накопитель, затем через систему очистки перекачивается в танки-охладители емкостью 10,00 м<sup>3</sup> для охлаждения и хранения. Танки-охладители расположены в молочной, там же установлен автомат промывки доильного оборудования, компрессор, рекуператор тепла и насос для выдачи молока в автоцистерну. Обслуживают доильную установку четыре оператора, прошедшие специальную подготовку по машинному доению коров.

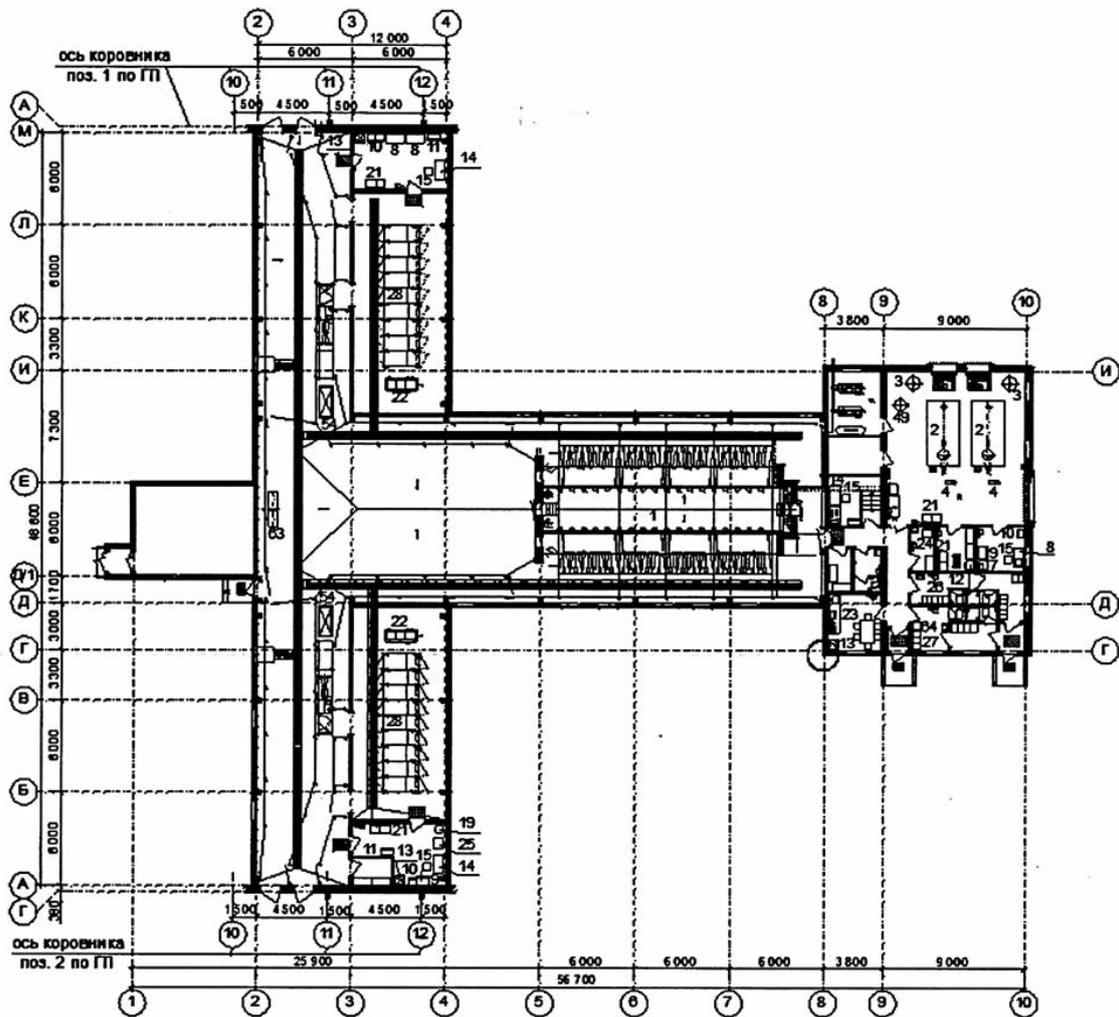


Рисунок 2.14 – Технологический план доильно-молочного блока (с перечнем основного оборудования):

- 1 – установка доильная автоматизированная УДМ-36БП; 2 – установка молокоохладительная закрытого типа «ЗУОМ-10000»; 3 – емкость аккумуляционная; 4 – насос центробежный молочный; 7, 8 – стол лабораторный;
- 9 – шкаф для лабораторной посуды; 10 – шкаф аптечный; 11 – шкаф конторский; 12 – машина стиральная;
- 13 – холодильник бытовой; 14 – стол письменный; 15 – стул полумягкий; 22 – станок универсальный для фиксации и обработки копыт; 23–25, 46–49 – комплект мебели для комнаты приема пищи; 26, 27 – шкаф металлический закрытый со скамьей; 28 – станок проходной для передержки животных на 9 мест; 29–45 – комплект станочного оборудования;
- 63 – групповая поилка с подогревом; 64 – сушильный шкаф

Перед дойкой производится промывание молокопровода и доильной аппаратуры, проверяется уровень вакуума и работа пульсатора.

Доить коров следует всегда в одно и то же время, и начинать надо с одной и той же группы, так как животные очень чутко реагируют снижением продуктивности на нарушение распорядка дня.

При подозрении на заболевание вымени у коров маститом здоровые четверти выдаиваются аппаратом в систему, а больные – переносным доильным аппаратом в отдельную посуду.

Все операции по промывке и дезинфекции молокопровода, доильного оборудования и холодильного танка выполняются в автоматическом режиме, согласно заданной программе. Настройка программы производится наладчиком. Все настройки программ доильной установки выполняются наладчиком при регламентном обслуживании в соответствии с инструкцией. Доступ к настройкам защищен паролем, что исключает переналадку посторонними лицами или оператором машинного доения. Тщательная промывка молочного оборудования очень важна для получения высококачественного молока. Для промывки используются специальные моющие средства, щелочные и кислотные. Вымытая и продезинфицированная система тщательно промывается чистой водой.

Получение доброкачественного молока достигается обеспечением полноценного и сбалансированного кормления крупного рогатого скота, максимальным использованием генетического потенциала животных, использованием прогрессивных технологических решений, механизации и автоматизации производственных процессов, выполнением зоотехнических, ветеринарных и санитарно-гигиенических требований, обеспечением благополучия фермы по инфекционным и инвазионным болезням, внедрением прогрессивных форм организации и оплаты труда.

**Кормление животных.** На ферме применяется групповое нормированное кормление животных, тип кормления – силосно-сенажно-концентратный. Корма скармливаются животным в виде полноценной кормовой смеси. Приготовление и раздача ее производится мобильным кормораздатчиком. Кормосмеси раздаются на кормовой стол. Доступ к кормам – свободный. Раздача кормов производится как минимум два раза в день. Кормление животных в зависимости от их физиологического состояния имеет свои особенности.

Корма должны отвечать требованиям государственных стандартов. Один из важнейших показателей здоровья животных – аппетит. Потеря его – признак нарушения обмена веществ и ухудшения здоровья.

Корма для поголовья доставляют с других подразделений хозяйства.

Примерная годовая потребность в кормах поголовья животных приведена в таблицах 2.6–2.8.

При планируемом валовом удое 4032 т и расходе кормов на 1 т молока – 0,85 т к. ед. годовая потребность в кормах для дойного стада – 3427,2 т к. ед.

Таблица 2.6 – Потребность в кормах для дойного стада

Корма	Структура кормов, %	Потребность в кормах,	
		т к. ед.	в натуре
Концкорма	40	1370,88	1246,25
Сено	5	171,36	380,8
Сенаж	23	788,256	2627,52
Силос	23	788,256	4636,8
Зеленая масса	9	308,448	1814,4
ИТОГО	100	3427,2	–

Таблица 2.7 – Потребность в кормах для сухостойных коров

Корма	Структура кормов, %	Потребность в кормах,	
		т к. ед.	в натуре
Концкорма	28	333,2	302,91
Сено	12	142,8	317,33
Сенаж	30	357	1190
Силос	30	357	2100
Зеленая масса	–	0	0
ИТОГО	100	1190	–

Таблица 2.8 – Годовая потребность поголовья в кормах и запас кормов в натуре

Вид кормов	Итого	Запас кормов в натуре, т	
		в % от годовой потребности	запас кормов, т
Концорма	1549,16	10	154,91
Сено	698,13	100	698,13
Сенаж	3817,52	150	5726,28
Силос	6736,8	150	10105,2
Зеленая масса	1814,4	–	–

**Подготовка и использование навоза.** Навозоудаление является одним из трудоемких процессов. Система уборки и удаления навоза зависит главным образом от способа содержания животных и физико-механических свойств получаемого навоза. Беспривязное содержание животных на периодически сменяемой подстилке позволяет получать подстилочный навоз, что создает благоприятные условия для его уборки мобильными средствами. Годовой выход экскрементов от планируемого поголовья фермы рассчитан исходя из среднегодового поголовья и среднесуточного количества экскрементов, выделяемых одним животным разных производственных групп с учетом подстилки. При содержании животных предусмотрено использование в качестве подстилки соломы.

Содержание животных на сменяемой подстилке с точки зрения охраны окружающей среды от загрязнения жидким навозом целесообразно и экономически обосновано, также научно доказано, что для повышения плодородия почв твердый навоз имеет преимущество перед жидким.

Подстилка обеспечивает животным нормальные санитарно-гигиенические условия содержания, позволяет создать сухое, мягкое и теплое ложе, что положительно сказывается на состоянии здоровья коров. В таких помещениях температура воздуха может быть выше, чем в помещениях, где технологией не предусмотрено использование подстилки.

Процесс навозоудаления состоит из трех основных, взаимосвязанных операций: удаление навоза из помещений, транспортировка от зданий, накопление и последующее его использование.

Уборка навоза из зданий на ферме производится мобильными средствами. Кормовые и навозные проходы убираются ежедневно, а боксы по мере необходимости.

При уборке кормовых и навозных проходов навоз из зданий выталкивают для временного хранения на площадки с твердым покрытием, оборудованные отбойниками, которые находятся в торце каждого здания, затем его по мере накопления вывозят на подготовленную площадку для буртования. Навоз в буртах, самосогреваясь, обеззараживается и используется как удобрение.

Удаление, подготовка и использование подстилочного навоза принято по следующей технологической схеме:

- из зданий для содержания животных и с выгульных площадок навоз бульдозерной лопатой выталкивается на прифермские площадки с твердым покрытием для временного хранения навоза;
- мобильным погрузчиком подстилочный навоз грузится в транспортные средства, вывозится на подготовленную площадку для буртования, укладывается в бурты высотой до 2 метров, шириной по низу бурта – 5 м, по верху бурта – 2–2,5 м, длиной до 75 м. Объем бурта – 450 т. После биотермического обеззараживания методом выдерживания, в течение 3 месяцев в весенне-летний период и 6 месяцев в осенне-зимний период подстилочный навоз вносится как основное удобрение (под запашку) для выращиваемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур.

**Ветеринарно-санитарное обеспечение фермы.** Комплекс ветеринарных мероприятий направлен на обеспечение стойкой санитарной культуры предприятия, сохранение здоровья, продуктивности животных, профилактики от заноса инфекционных заболеваний, а также охраны окружающей среды от загрязнения сточными водами и производственными отходами реконструируемой фермы.

Для санитарной обработки обслуживающего персонала, смены одежды и обуви на спецодежду в бригадном доме предусмотрены бытовые помещения, организованные по принципу санпропускника и соответствующие группам производственных процессов, имеется комната отдыха персонала, санузел.

Мойка доильных залов, накопительных площадок, скотопрогонов, технологических помещений осуществляется аппаратом для очистки высокого давления.

Для определения качества молока в доильно-молочном блоке предусмотрена лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием.

Для искусственного осеменения и передержки коров в доильно-молочном блоке предусмотрена секция искусственного осеменения. При прохождении животных через селекционные ворота выявляются коровы, пришедшие в охоту и коровы, имеющие отклонения от здорового физиологического состояния. Данные коровы отправляются в ПИО, где их фиксируют в станке и проводят необходимые ветеринарные мероприятия, для обработки копыт установлен станок ветеринарной обработки.

Подготовка материала для искусственного осеменения осуществляется в лаборатории ПИО с мочной, в доильно-молочном блоке предусмотрен кабинет ветврача и ветаптека с необходимым оборудованием.

Ферма относится к предприятию закрытого типа. Въезд транспорта – через постоянно действующий дезбарьер, расположенный на линии ограждения.

Специальные ветеринарно-профилактические и противоэпизоотические мероприятия разрабатываются в зависимости от эпизоотической обстановки на ферме и в окружающей ее среде.

При возникновении инфекционного заболевания на территории фермы проводят мероприятия по оздоровлению и предупреждению его распространения за пределы территории, в соответствии с Инструкцией по борьбе с возникшим заболеванием, с использованием зданий, сооружений и технологического оборудования, предусмотренных для этой цели.

Вынужденный санитарный убой осуществляется на существующей убойной площадке хозяйства. Утилизация падежа осуществляется сторонней специализированной организацией на договорной основе.

**Охрана окружающей среды.** Предпроектная документация по проекту выполнена согласно заданию на проектирование.

Территория, выделенная под строительство МТФ, расположена в северном и северо-западном направлении от аг. Озераны Рогачевского района на расстоянии 75 метров от существующих помещений содержания КРС (крупного рогатого скота) МТФ ОАО «Тихиничи».

Территория производственной площадки ограничена землями сельскохозяйственного назначения и расположена в 3-м поясе зоны санитарной охраны водозабора. Скважина предназначена для водоснабжения существующей МТФ.

Согласно СНБ 2.04.02-2000 район размещения объекта относится ко ПВ климатическому подрайону. Средняя температура воздуха в январе составляет минус 4,3 °С, в июле – плюс 22,3 °С. В зимний период преобладают западные, южные и юго-западные ветры, летом – западные и северо-западные. Ветры со скоростью 6 м/с, при которых формируются неблагоприятные условия для рассеивания вредных веществ от высоких источников выброса, имеют повторяемость превышения 5 %.

Объект проектирования не затрагивает земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения и располагается вне водоохранных зон поверхностных водных объектов.

В соответствии с пунктом 6 приложения 1 специфических санитарно-эпидемиологических требований к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь 11.12.2019 № 847, определен базовый размер санитарно-защитной зоны МТФ с учетом существующих зданий для содержания животных МТФ н. п. Озераны – 500 м (фермы (комплексы) крупного рогатого скота на более чем 1,2 тыс. до 3 тыс. голов и на более чем 3 тыс. до 6 тыс. скотомест молодняка).

Влияние объекта на компоненты природной среды будет состоять в следующем.

*Охрана естественного рельефа, почвы и растительности.* На территории объекта отсутствуют земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения.

Участок размещения МТФ имеет спокойный рельеф. При необходимости удаления объектов растительного мира при производстве работ по возведению зданий компенсационные мероприятия за удаляемые объекты растительного мира были определены на последующих стадиях проектирования.

Для защиты почвы проектом предусмотрены:

- проезды и площадки с твёрдым покрытием;
- гидронепроницаемые выгреба и навозохранилища;
- раздельное хранение строительных отходов в контейнерах с крышками;
- открытые площадки с твёрдым покрытием и навесами от осадков;

- регулярное удаление отходов;
- запрет на хранение отходов вне специально отведённых мест;
- исключение вытекания топлива и масла на грунт;
- заправка техники вне строительной площадки;
- устройство площадки для мойки колёс на выезде.

*Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.* Теплоснабжение МТФ осуществляется от мини-котельной ДМБ. При сжигании древесины в атмосферу поступают:

- кадмий, медь, никель, ртуть, свинец, хром, цинк;
- диоксид и оксид азота, мышьяк, диоксид серы, оксид углерода;
- бенз(а)пирен, бензфлуорантены, инденопирен;
- гексахлорбензол, пентахлорбензол, диоксины, фураны, перхлорированные бифенилы;
- твёрдые частицы, неорганическая пыль  $\text{SiO}_2 < 70 \%$ .

Коровники будут выделять аммиак, сероводород, метан, метанол, фенол, пропиональдегид, гексановую кислоту, диметилсульфид, метиламин.

Помещения не оборудованы системами принудительной вентиляции – выброс осуществляется через аэрофонари.

*Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.* В целях защиты подземных и поверхностных вод от загрязнения, проектом предусмотрены мероприятия:

- благоустройство территории, проезд для автотранспорта с покрытием, защищающим почву и подземные воды от загрязнения;
- организация места временного хранения отходов с установкой контейнеров на территории с твердым покрытием.

*Защита от шума.* Источниками внешнего шума объекта будет являться вентиляционное оборудование и движение автотранспорта по территории. В целях уменьшения вредного воздействия предусмотрено исполнение вентиляторов в шумозащищенном корпусе.

При соблюдении всех норм, правил и мероприятий эксплуатация объекта не окажет отрицательного воздействия на окружающую среду.

## **2.2 Комплекс по производству молока в населенном пункте Прудок Калининковского района**

### **2.2.1 Генеральный план**

Проект разработан ОАО «Институт Гомельоблстройпроект» [22]. Комплекс введен в эксплуатацию в октябре 2023 года. Площадка, отведенная под строительство, расположена вблизи н. п. Прудок Калининковского района на северной окраине населенного пункта в 350 метрах от жилой застройки. Территория МТФ граничит:

- с северной, северо-западной, западной, юго-западной, южной и юго-восточной сторон – с сельхозугодьями ОАО «Прудокское»;
- с восточной стороны – с территорией существующей МТФ;
- с северо-восточной стороны – с садом (рисунок 2.15).

Генеральным планом предусмотрены следующие зоны в составе МТФ (рисунок 2.16).

*Зона для содержания животных:*

- 2 коровника на 432 головы с выгулами;
- доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-36БП.

*Зона сбора и временного хранения навоза:*

- 2 временных навозохранилища;
- 2 резервуара для сбора стоков емкостью  $5 \text{ м}^3$ ;
- пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков.

*Зона объектов инженерного обеспечения:*

- трансформаторная подстанция;
- противопожарный резервуар;
- навес для дров;
- пруд-накопитель (для дождевых стоков).

*Зона водозаборных сооружений:*

- водонапорная стальная башня;
- 2 насосные станции наземного типа на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ.



Рисунок 2.15 – Ситуационная схема размещения МТФ вблизи н. п. Прудок Калининковского района

Территория фермы благоустроена и ограждена. В качестве ограждения использована железобетонная ограда высотой 2 м, а водозаборные сооружения обнесены металлическим забором аналогичной высоты. В соответствии с технологическими требованиями проектом предусмотрено устройство проездов и площадок с цементобетонным покрытием, выполненных в бортовом камне. Тротуары также запроектированы с цементобетонным покрытием.

Подъездные пути к водозаборным сооружениям и к пруду временного накопления занавоженных дождевых стоков выполнены с грунтощебёночным покрытием. На свободных от застройки участках территории разбиты газоны.

В предзаводской зоне предусмотрены парковочные места, а также площадка для сбора твёрдых бытовых отходов и вторичного сырья, на которой установлены контейнеры для раздельного сбора.

Для организации комфортной среды на территории молочно-товарной фермы предусмотрена зона отдыха, оснащённая элементами малых архитектурных форм. Безопасность и упорядоченность дорожного движения обеспечиваются за счёт установки дорожных знаков и нанесения соответствующей разметки.

Система водоснабжения фермы основана на водозаборных сооружениях, включающих две артезианские скважины (одна рабочая, одна резервная). Для сглаживания суточной неравномерности водопотребления и обеспечения необходимого давления в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения запроектирована водонапорная башня.

На объекте предусмотрено устройство следующих канализационных систем:

- хозяйственно-бытовая канализация (объединённая с производственными стоками, близкими по составу) – с отводом в местные водонепроницаемые резервуары;
- канализация навозосодержащих стоков – с локальным отведением в герметичные накопительные ёмкости;
- производственная канализация – отводится через задвижку в сухой колодец, затем – в водонепроницаемый резервуар;
- сточная система для навозосодержащих дождевых вод с временных навозохранилищ – отводится в герметичные резервуары.

Отвод поверхностных дождевых вод осуществляется с учётом естественного рельефа, отдельно для «чистой» и «загрязнённой» зон, с последующим направлением в пруды-накопители.

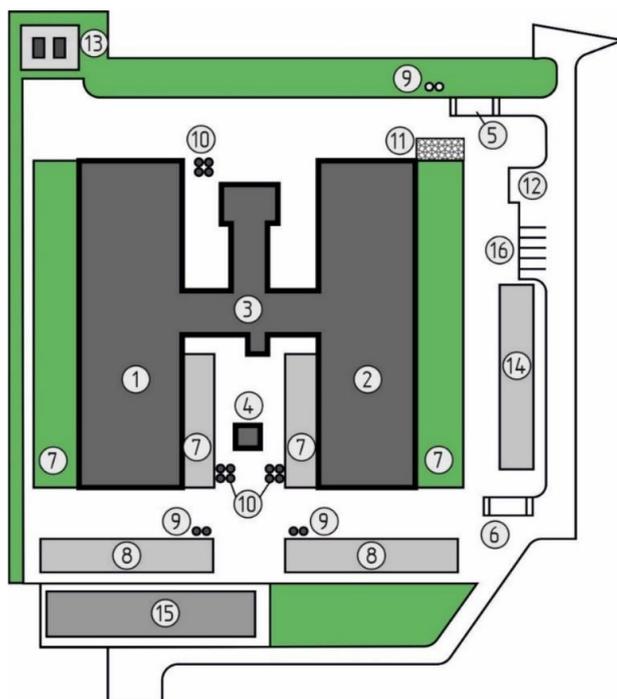


Рисунок 2.16 – Схема генерального плана молочно-товарной фермы вблизи н. п. Прудок:

- 1, 2 – коровник на 432 головы; 3 – доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-36БП;  
 4 – навес для хранения дров; 5 – крытый дезбарьер неотапливаемый; 6 – въездной дезбарьер; 7 – выгульная площадка;  
 8 – временное навозохранилище; 9 – резервуар для сбора стоков емкостью 10 м<sup>3</sup>;  
 10 – резервуар для сбора стоков емкостью 20 м<sup>3</sup>; 11 – зона отдыха;  
 12 – площадка для мусороконтейнеров и вторсырья; 13 – противопожарный резервуар емкостью 100 м<sup>3</sup>;  
 14 – пруд-накопитель; 15 – пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков; 16 – стоянка для автомобилей

Общая площадь участка, отведённого под ферму, составляет 4,03 га, а площадь земель под водозаборные сооружения – 0,73 га.

Технико-экономические показатели по генплану МТФ приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Технико-экономические показатели

Показатель	Количество (в границе объемов работ)	
	МТФ	Водозаборные сооружения
Площадь участка в границах работ, м <sup>2</sup>	40300,00	7300,00
В том числе в ограде	28970,00	4522,00
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	9464,00	291,98
Площадь покрытий проездов, площадок, дорожек, м <sup>2</sup>	15466,60	2507,00
В том числе:		
– выгульные площадки	3690,00	–
– временные навозохранилища	1226,00	–
– технологические площадки (между зданиями и временными навозохранилищами)	880,00	–
Площадь озеленения (газон), м <sup>2</sup>	8600,00	3730,00
Прочие территории (отмостка, откосы, пруды), м <sup>2</sup>	6769,00	771,02
Протяженность проезда, км	0,855	0,407
Плотность застройки, %	24	4
Коэффициент озеленения, %	22	51

При разработке генерального плана молочно-товарной фермы противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями приняты в зависимости от их степени огнестойкости и класса функциональной пожарной опасности в соответствии с требованиями СН 2.02.05-2020.

При проектировании подъездов и проездов к (по) территории молочно-товарной фермы учитывались требования по обеспечению возможности проезда по ним специальных транспортных средств (пожарных, милиции, обслуживающих транспортных средств и т. п.) к зданиям. На молочно-товарной ферме предусмотрено круговое движение с двумя рассредоточенными автомобильными въездами (выездами).

## 2.2.2 Архитектурно-строительные решения

**Коровник на 432 головы** (поз. 1, 2 на схеме генплана).

Строительный объем – 21874,9 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 3845,13 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 3764,06 м<sup>2</sup>.

Здание коровника на 432 головы запроектировано прямоугольной формы с размерами в плане в осях 33,0×114,0 м с несущим каркасом из сборных железобетонных полурам, колонн и стропильных ферм с шагом 6,0 м и покрытием из ребристых железобетонных плит (рисунок 2.17).

Фундаменты: под полурамы – башмаки по серии 1.812.1-8.93 вып. 1; под колонны – монолитные стаканного типа по серии 1.412.1-6; под кирпичные торцовые стены и участки стен по осям А, Г – из монолитного бетона. Фундаментные балки – по серии 1.415-1 вып. 1.

Стены – продольные по осям А и Г на высоту 1,80 м из двухслойных панелей (с теплоизолирующим слоем объёмным весом  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  по серии 1.832.1-18.93 вып. 1, выше – регулируемые окна с заполнением из поликарбонатных листов, частично из керамического кирпича; торцовые стены по осям 1,20 из керамического кирпича по СТБ 1160-99 с облицовкой снаружи силикатным камнем по ГОСТ 379-2015 с расшивкой швов.

Колонны – по серии 1.823.1-2 вып. 0-2.

Полурамы – по СТБ 1623-2006.

Плиты покрытия – ребристые по серии 1.065.1-2.94 вып. 3.

Перемычки – по серии Б 1.038.1-1 вып. 1.

Стропильные фермы – по серии 1.063.1-4 вып. 3.

Кровля – двухскатная с покрытием из хризотилцементных листов СВ-40/150-8 ГОСТ 30340-2012 и волнистых прозрачных листов из ПВХ 146×48 с организованным отводом воды с кровли с использованием элементов водосточной системы. По коньку кровли запроектированы светоаэрационный и аэрационный фонари.

Полы – бетонные.

Двери наружные – по СТБ 2433-2015.

Ворота – металлические распашные утеплённые.

Внутренняя отделка: стеновые панели – затирка швов с последующей известковой побелкой, остальное – известковая побелка.

Несущими элементами являются колонны, полурамы, металлические вертикальные связи, которые обеспечивают общую устойчивость и геометрическую неизменяемость здания (рисунок 2.18).

Наружная отделка: стеновые панели, силикатный камень с расшивкой швов – простая окраска водно-дисперсионной краской в два слоя по грунтовке; кирпич керамический – простая штукатурка, окраска простой водно-дисперсионной фасадной краской (рисунок 2.19).

Внутренняя отделка: стеновые панели – затирка швов с последующей известковой окраской, остальное – известковая побелка (рисунок 2.20).

Архитектурно-строительные решения доильно-молочного блока с доильной установкой УДМ-36БП (поз. 3 на схеме генплана), навеса для хранения дров (поз. 4), выгульных площадок для дойных коров (поз. 7), временного навозохранилища (поз. 8), резервуаров для сбора стоков емкостями 10 м<sup>3</sup> (поз. 9) и 20 м<sup>3</sup> (поз. 10), противопожарных резервуаров емкостью 100 м<sup>3</sup> (поз. 13), зоны отдыха (поз. 11), площадки для мусороконтейнеров и вторсырья (поз. 12), пруда-накопителя (поз. 14), пруда временного накопления занавоженных дождевых стоков (поз. 15), водонапорной стальной башни, насосной станции на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ, станции обезжелезивания соответствуют архитектурно-строительным решениям, принятым в проекте строительства МТФ вблизи н. п. Озераны Рогачевского района.

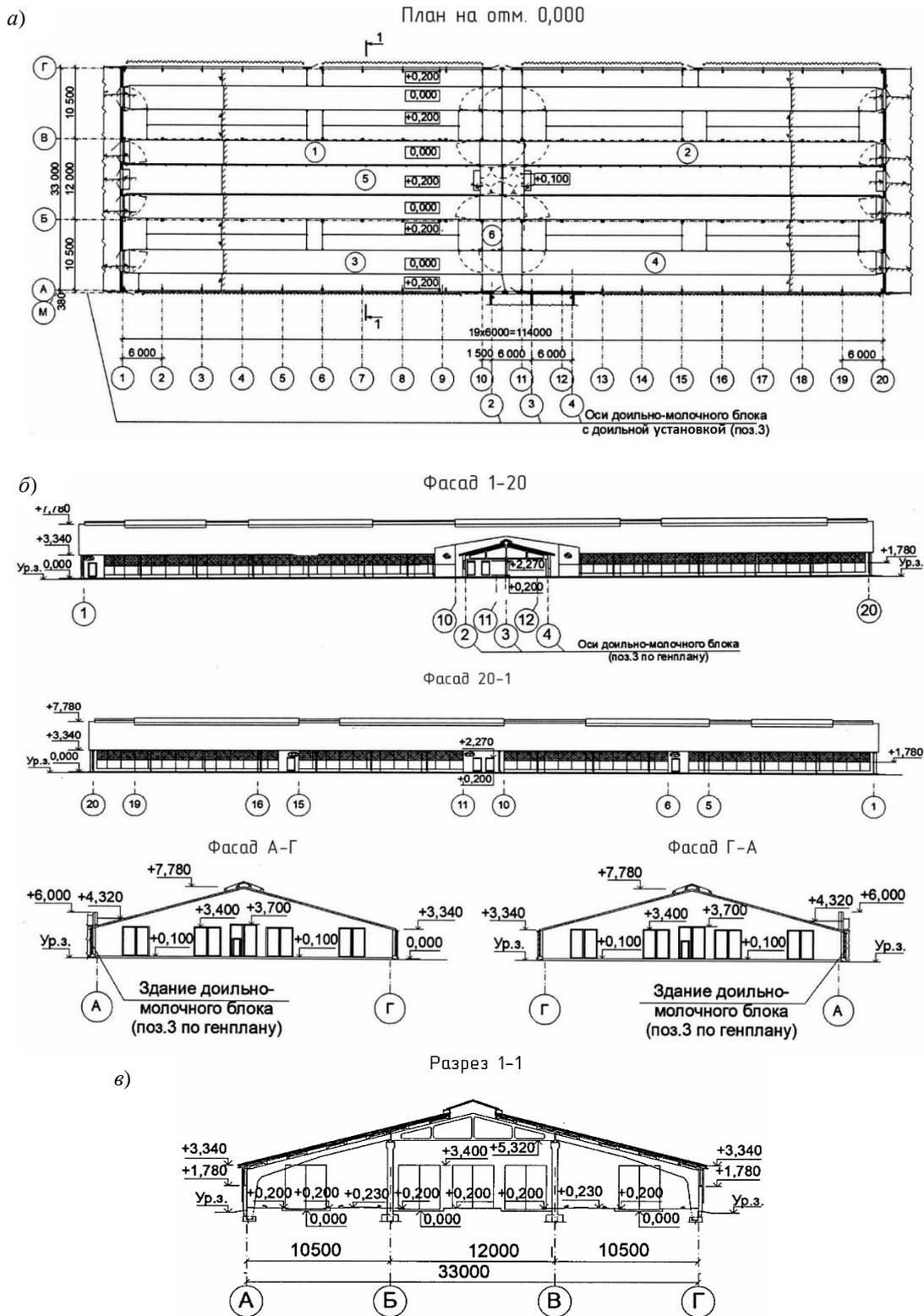


Рисунок 2.17 – Чертежи коровника на 432 головы:  
 а – план: 1-4 – секция для содержания животных на 108 мест; 5 – кормовой стол; 6 – скотопрогон;  
 б – фасады; в – разрез



Рисунок 2.18 – Строительство МТФ [23]



Рисунок 2.19 – Экстерьер коровника на 432 головы [24]

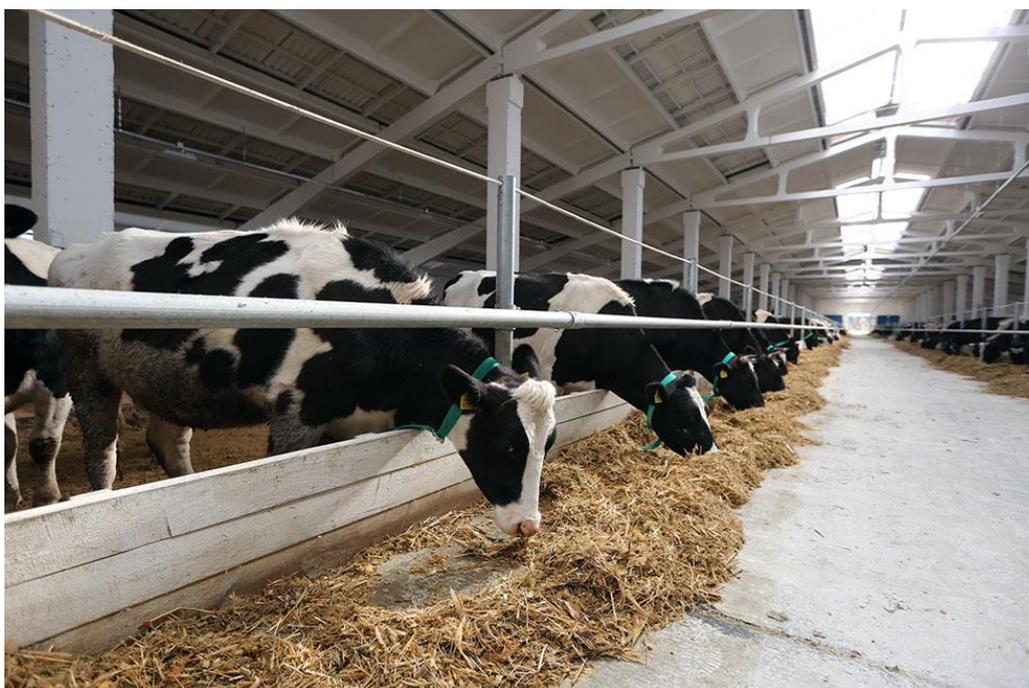


Рисунок 2.20 – Интерьер коровника на 432 головы [24]

**Крытый дезбарьер** (поз. 5 на схеме генплана) предназначен для дезинфекционной обработки ходовой части транспортных средств, въезжающих на территорию и выезжающих с территории молочно-товарной фермы, защиты предприятия от заноса и распространения инфекционных и инвазионных заболеваний. Над ванной с дезраствором предусмотрен навес, предотвращающий попадание атмосферных осадков в дезраствор.

Площадь застройки – 98,48 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 70,76 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 421,41 м<sup>3</sup>.

Проектируемый крытый дезбарьер – прямоугольное в плане сооружение с навесом, выполненным в металлических конструкциях, с размерами в осях 15,9×4,45 м.

Каркас крытого дезбарьера выполнен из металлических колонн, установленных с шагом 5,3 м в продольном направлении из двутавра и балок покрытия.

Кровля из профилированных листов, уложенных по металлическим прогонам.

Стеновое ограждение из профилированных листов.

Фундаменты – столбчатые монолитные под колонны каркаса.

Полы – бетонные.

### 2.2.3 Технологическая часть

Проектом предусмотрено строительство двух коровников для беспривязного содержания животных на сменяемой подстилке вместимостью по 432 головы каждый (поз. 1 и 2 на схеме генплана), сблокированных с доильно-молочным блоком, оборудованным доильной установкой УДМ-36БП отечественного производства (поз. 3 на схеме генплана), объекты ветеринарного назначения и инженерного обеспечения.

В перспективе – строительство здания для содержания сухостойных коров и нетелей на 252 головы с родильным отделением, сблокированного с доильно-молочным блоком для родильного отделения, площадки под домики для телят и объектов кормовой группы.

На ферме принята круглогодичная беспривязная, свободновыгульная система содержания животных на сменяемой подстилке в групповых секциях.

Организация производства молока и труда раздельно-цеховая: цех сухостойных коров и нетелей, цех отела, цех раздоя и искусственного осеменения и цех производства молока.

Исходные данные, принятые при разработке технологических решений молочно-товарной фермы, характеризуются показателями таблицы 2.10.

Таблица 2.10 – Исходные данные

Показатель	Количество
Удой на 1 корову, кг/год	7000
Ежегодная выбраковка коров, %	25
Средняя живая масса 1 коровы, кг:	
– дойной	650
– при выбраковке	700
Ежегодный ввод первотелок в стадо, %	30
Средняя живая масса ремонтной телки возраста 26 мес., кг	420
Деловой выход телят на 100 коров и нетелей, %	90
Живая масса теленка при рождении, кг	35
Среднесуточный прирост живой массы теленка (перспектива) до 2-месячного возраста, г	450
Сохранность молодняка (перспектива), %:	
– до 2-месячного возраста (технологический отход)	9,5
– в том числе смертность	5,0
Ежегодный ввод первотелок в основное стадо: проект/перспектива, гол.	383/496
Реализация выбракованных коров: проект/перспектива, гол.	383/496
Деловой выход телят: проект/перспектива, кг	778/1148
Расход на выпойку одного теленка, кг:	
– молока	245
– обраты	50
Расход кормов на производство 1 ц молока, ц к. ед.	0,85

Продолжительность технологических периодов для животных и вместимость зданий фермы (таблица 2.11) приняты исходя из расчетной вместимости запроектированных зданий фермы. Сверхрасчетные места в зданиях фермы служат резервом при неравномерных отелах.

Таблица 2.11 – Продолжительность технологических периодов и вместимость зданий

Группы животных	Период содержания, дней	Потребность скотомест, %	Количество скотомест по проекту	Система содержания животных
Здания по проекту				
Коровники на 432 коровы (2 здания) с доильно-молочным блоком				
Коровы на раздое и осеменении	85–100	20–25	216	Беспривязная, свободновыгульная, в боксах, на сменяемой подстилке
Коровы дойные	180–200	40–50	648	
ИТОГО			864	
Станки для искусственного осеменения и санобработки животных (ДМБ)			18	
ИТОГО			864 (882)*	
Перспектива				
Коровник на 252 сухостойные коровы с родильным отделением				
Коровы сухостойные	50–55	12	160	Беспривязная, свободновыгульная, на сменяемой подстилке в групповых секциях (кроме трех секций родильного отделения)
Нетели	50–55			
Коровы и нетели перед отелом	8			
Отел коров	2			
Коровы и первотелки после отела	13			
ИТОГО			412	
ВСЕГО			1294*	

\* Скотомест с учетом станков для передержки в здании ДМБ.

Все молочное стадо, в зависимости от физиологического состояния животных, разделяется на четыре технологические группы:

- сухостойных коров и нетелей;
- подготовки к отелу и отела;
- раздоя и осеменения;
- производства молока.

Сухостойные коровы за 50–60 дней до отела и нетели за 3 месяца перед отелом переводятся в другие подразделения хозяйства.

В перспективе размещение сухостойных коров за 50–60 дней до отела и нетелей за 3 месяца перед отелом предусмотрено в коровнике на 252 сухостойные коровы с родильным отделением. За 8 дней до отела животных переводят в родильное отделение, где проводится подготовка коров и нетелей к отелу и отел животных. В этом же здании в течение 15 дней содержатся коровы и первотелки после отела и новорожденные телята. Новорожденные телята-молочники до 2-месячного возраста содержатся в индивидуальных домиках для телят. Телята 2–6-месячного возраста переводятся в существующие телятники хозяйства. Доеение отелившихся коров осуществляется на установке УДМ-8БП на 8 станков производства ОАО «Гомельагрокомплект».

Коровы и первотелки на раздое, осеменении и дойные коровы содержатся в двух коровниках вместимостью на 432 места каждый. В доильно-молочном блоке, оборудованном стационарной доильной установкой УДМ-36БП отечественного производства, для искусственного осеменения и санитарной обработки животных установлено 18 станков.

Молочно-товарная ферма предназначена для производства молока. Товарной продукцией фермы являются: молоко, в перспективе передаваемые в другие подразделения хозяйства телята 2-месячного возраста и мясо выбракованных коров и телят. Производственная программа фермы представлена в таблице 2.12.

### Основные технологические решения

На ферме принята беспривязная, свободновыгульная система содержания животных на сменяемой подстилке с выходом на выгульные площадки с твердым покрытием. Раздельно-цеховая система содержания животных с учетом их физиологического состояния и продуктивности при производстве молока основана на внутрiferмской специализации и цеховой организации труда.

Таблица 2.12 – Производственная программа

Продукция	Количество
Валовый надой (с учетом перспективы), т	6818
В том числе:	
– товарное молоко (реализация)	6048
– на выпойку телятам (родильное отделение, перспектива)	770
Реализация мяса в живой массе, гол./т:	
– выбракованные коровы (проект)	383/268,1
– с учетом перспективы	496/347,2
Реализация выбракованных телят до 2-месячного возраста (перспектива), гол./т	52/2,52
Телята 2-месячного возраста, переведенные в другие подразделения хозяйства (перспектива), гол./т	1039/66,4

При раздельно-цеховом содержании коров в зависимости от их физиологического состояния формируется четыре цеха: цех сухостойных коров и нетелей, цех отела (другие подразделения хозяйства); цех раздоя и искусственного осеменения, цех производства молока. Выращивание ремонтного молодняка ведется в существующих телятниках хозяйства.

Раздельно-цеховая система производства молока включает в себя целый ряд организационно-хозяйственных, зооветеринарных и технологических приемов, направленных на увеличение производства молока и снижение его себестоимости. Перевод животного из одного цеха в другой осуществляется в соответствии с принятой технологией в установленное время и физиологического состояния животного.

Нетели, поступающие за 3 месяца до отела, и коровы из коровников для дойных коров на 432 места по окончании лактации за 55–60 дней до отела переводятся в другие подразделения хозяйства – в перспективе в здание коровника на 252 сухостойные коровы с родильным отделением. Содержание животных – беспривязное, свободновыгульное, в пяти групповых секциях общей вместимостью 252 места (34, 52, 56, 58, 52 места), с выходом на выгульные площадки. В секциях животные содержатся по срокам стельности и отдельно от первотелок. Перемещение коров по секциям в процессе формирования технологических групп регулируется зоотехником хозяйства.

Кормление животных – полнорационными кормовыми смесями на кормовом столе. Раздача кормов – мобильным кормораздатчиком при движении по кормовому проезду. Поение животных – из групповых автопоилок, расположенных в каждой секции. Поилки оборудованы электроподогревом.

Система удаления подстилочного навоза мобильная, колесным бульдозером с перемещением навоза на площадку для временного хранения, расположенную в торце здания. В качестве подстилки используется измельченная солома. Кормовой проход убирается ежедневно, секции – по мере необходимости.

Выделение сухостойных коров в отдельную группу вызвано рядом условий, от выполнения которых зависит уровень продуктивности животных в лактационный период. Продолжительность периода отдыха 50–55 дней является оптимальной для подготовки животных к отелу и последующей лактации.

За 8 дней до отела коров и нетелей из секций коровника на 252 места после санитарной обработки и ветеринарного осмотра переводят в секции родильного отделения, расположенного в том же здании. Для размещения животных в родильном отделении предусмотрены секция для содержания глубокостельных коров и нетелей вместимостью 50 мест, 2 секции для отела на 7 мест и две секции для отелившихся коров общей вместимостью 96 мест. Общая вместимость родильного отделения 160 мест. Четыре секции для сухостойных коров оборудованы боксами для отдыха.

Секции для содержания животных предварительно тщательно очищаются, дезинфицируются и подстилаются слоем сухой соломы. Содержание животных беспривязное, отелившихся коров – свободновыгульное, в секции для глубокостельных коров и отела – безвыгульное, в групповых секциях – на сменяемой подстилке.

В предродовой секции коровы и первотелки содержатся 8 дней, затем за 1–2 дня до отела их переводят в одну из секций отела. При беспривязном содержании животные имеют возможность выбрать естественное положение при родах, более полно проявить материнские инстинкты. Животные имеют зрительный контакт с коровами дородовой и послеродовой секций и не чувствуют существенной перемены обстановки, что способствует благополучным родам и отделению последа.

Коров доят 3 раза в сутки на доильной установке УД-8БП. Трехразовое доение животных способствует быстрому рассасыванию отеков, восстановлению функции вымени и частому выпаиванию теленку свежего молозива и молока. Выдоенное молоко используется для выпойки телят.

На следующий день после отела при переводе в послеродовую секцию коров метят. За состоянием вымени в предродовой и послеродовой периоды устанавливается ветеринарный контроль. Животные должны находиться под постоянным контролем ветслужбы хозяйства. Для проведения курса лечения выявленных ветеринарной службой родовых и послеродовых осложнений, заболеваний животных и искусственного осеменения коров в доильно-молочном блоке предусмотрено 18 станков. В послеродовой секции коровы содержатся до 15 дней. После спадания отека вымени животных переводят в цех раздоя и искусственного осеменения.

Телят-молочников в перспективе содержат в индивидуальных боксах, расположенных на площадке под домики для телят рядом с родильным отделением. Содержание телят – на периодически сменяемой подстилке с первоначальным слоем соломы около 5 сантиметров. По мере загрязнения подсыпают свежую солому. Площадка рассчитана на размещение 230 индивидуальных домиков. Выгульные дворики домиков для телят разделены щитами для предотвращения контакта соседних телят друг с другом. Молоко для выпойки телят доставляют в бидонах на тележке и разливают в поилки вручную. Содержание теленка на подсосе свыше 24 часов нецелесообразно, т. к. у коров ухудшается выработка рефлекса на машинное доение. Телят через 2–3 недели после рождения обезроживают (прижигают венчик рога), используя прибор «Электрокаутер» и в 2-месячном возрасте переводят в существующие телятники, расположенные на территории хозяйства.

Цех раздоя и искусственного осеменения коров и первотелок размещается в двух секциях на 108 мест коровника на 432 места. Цех производства молока – в остальных секциях этого коровника и в аналогичном коровнике на 432 места.

Содержание дойных коров в коровниках на 432 места – беспривязное, свободновыгульное, с наличием индивидуальных боксов для отдыха. Коровы содержатся на сменяемой подстилке с выходом через галерею и два проема на выгульные площадки. Боксы расположены вдоль помещения в шесть рядов (два ряда двойных), образуя четыре навозных и один кормовой проезд. Размеры одинарного бокса 1,2×2,6 м, двойного – 1,2×4,6 м (рисунок 2.21). В каждом здании оборудованы четыре секции на 108 мест, где содержатся группы коров в зависимости от уровня удоя. В качестве подстилки используется измельченная солома. Периодичность смены подстилки – 1 раз в 10 дней. Первоначальный слой соломы – 5 см, затем подстилка ежедневно добавляется в боксы из расчета 0,5 кг на голову в сутки.

Кормление животных производится на кормовом столе со свободным доступом.

Поение осуществляется из обогреваемых автопоилок, рядом с которыми и в торцах здания устанавливаются кормушки для минеральных кормов.

Уборка навоза в коровниках – механическая, мобильными средствами колесным трактором типа МТЗ с бульдозерной лопатой. Навоз выталкивают на накопительную площадку с твердым покрытием, расположенную в торце коровника, затем его вывозят и складывают на полях в бурты. Навозный и кормовой проходы чистят ежедневно, а боксы – по мере необходимости. Раздача кормов производится самогружающимся смесителем-раздатчиком.

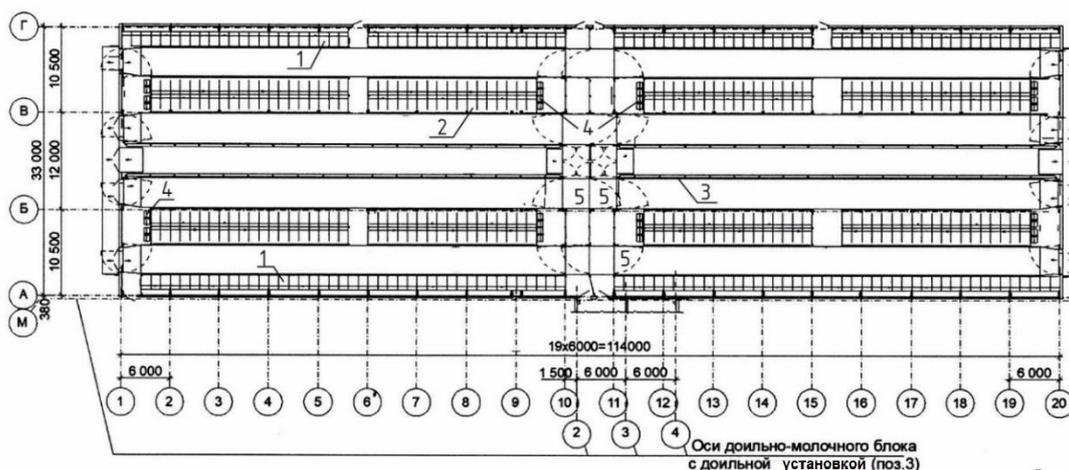


Рисунок 2.21 – Технологический план коровника на 432 головы:

1 – бокс одинарный; 2 – бокс двойной; 3 – ограждение кормового стола; 4 – групповая поилка; 5 – калитки

В зданиях коровников содержатся коровы на раздое, осеменении и дойные коровы. Зооветспециалисты хозяйства выявляют потенциальные возможности животных, проводят проверку первотелок, выранжировку и выбраковку коров, а также решают основной вопрос воспроизводства стада – своевременное и плодотворное осеменение коров в течение двух половых циклов (60 дней) и достижение наивысшей молочной продуктивности в текущую лактацию, профилактику мастита и нарушения обмена веществ за счет полноценного сбалансированного кормления и оптимальных условий содержания.

Коров, пришедших в охоту, осеменяют в станках, размещенных в доильно-молочном блоке, дважды – утром и вечером. При нормальных отелах и отсутствии послеродовых заболеваний коров осеменяют, как правило, в первую охоту, высокопродуктивных коров – во вторую. Искусственное осеменение животных осуществляется под контролем зооветеринарных специалистов хозяйства.

Период раздоя первотелок, как и взрослых коров, заканчивается достижением наивысшей продуктивности и плодотворным осеменением. Затем их переводят в группу, соответствующую их удою и времени отела, чтобы обеспечить им необходимое сбалансированное кормление для максимального проявления их генетического потенциала. Переводить коров из одной группы (секции) в другую в связи с изменением продуктивности и физиологического состояния необходимо не более трех-четырёх раз в течение лактации и сухостоя. При частом перемещении животных нарушаются привычные стадные связи, что ведет к стрессам и снижению продуктивности. Новотельных коров на раздое до 114 дней лактации перемещать нельзя.

Содержание групп животных на раздое, осеменении и производстве молока в аналогичных зданиях позволяет снизить количество перемещений животных, исключить элементы обезлички в уходе за животными, отрицательно влияющих на их продуктивность.

Доение коров производится в доильно-молочном блоке на стационарной доильной установке УДМ-36 БП отечественного производства, которая имеет 36 постановочных мест – по 18 с каждой стороны. Станочное оборудование «Параллель» выполнено из горячей оцинкованной стали, позиционирование и фиксация животных осуществляется под углом  $90^{\circ}$  от продольной оси доильной ямы. Размер станка из расчета на одно животное составляет 75 см. Коровы расположены бок о бок. Перемещение оператора сведено к минимуму, что улучшает контроль за коровами во время доения. Подъем передних ограждений станочного оборудования производится с помощью пневмоцилиндров, что позволяет осуществить выход всех животных одновременно с одной стороны доильного зала. Быстрый выход снижает время смены групп, по сравнению с обычным залом, это приводит к увеличению производительности на 15 % (рисунок 2.22).

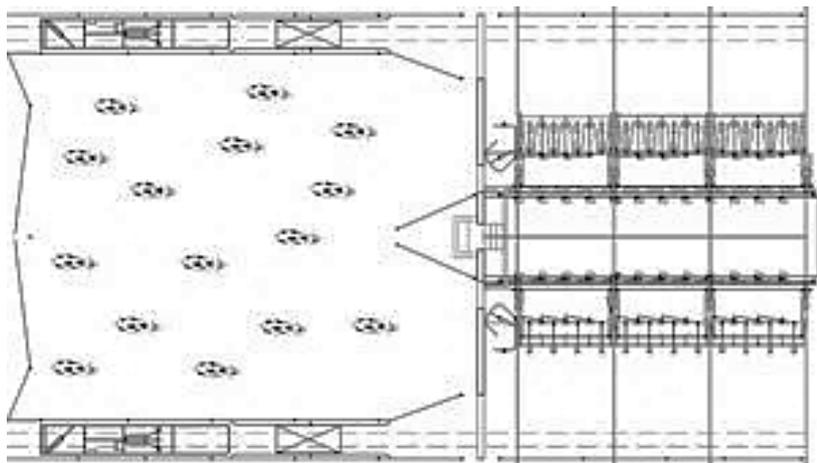


Рисунок 2.22 – Схема доильного зала с оборудованием «Параллель»

Доение коров двукратное, в две смены. Молоко от коров по молокопроводу поступает в накопитель, затем через систему очистки перекачивается в танки-охладители емкостью 10,00 м<sup>3</sup> для охлаждения и хранения. Танки-охладители расположены в молочной, там же установлен автомат промывки доильного оборудования, компрессор, рекуператор тепла и насос для выдачи молока в автоцистерну (рисунок 2.23). Обслуживают доильную установку четыре оператора, прошедшие специальную подготовку по машинному доению коров.

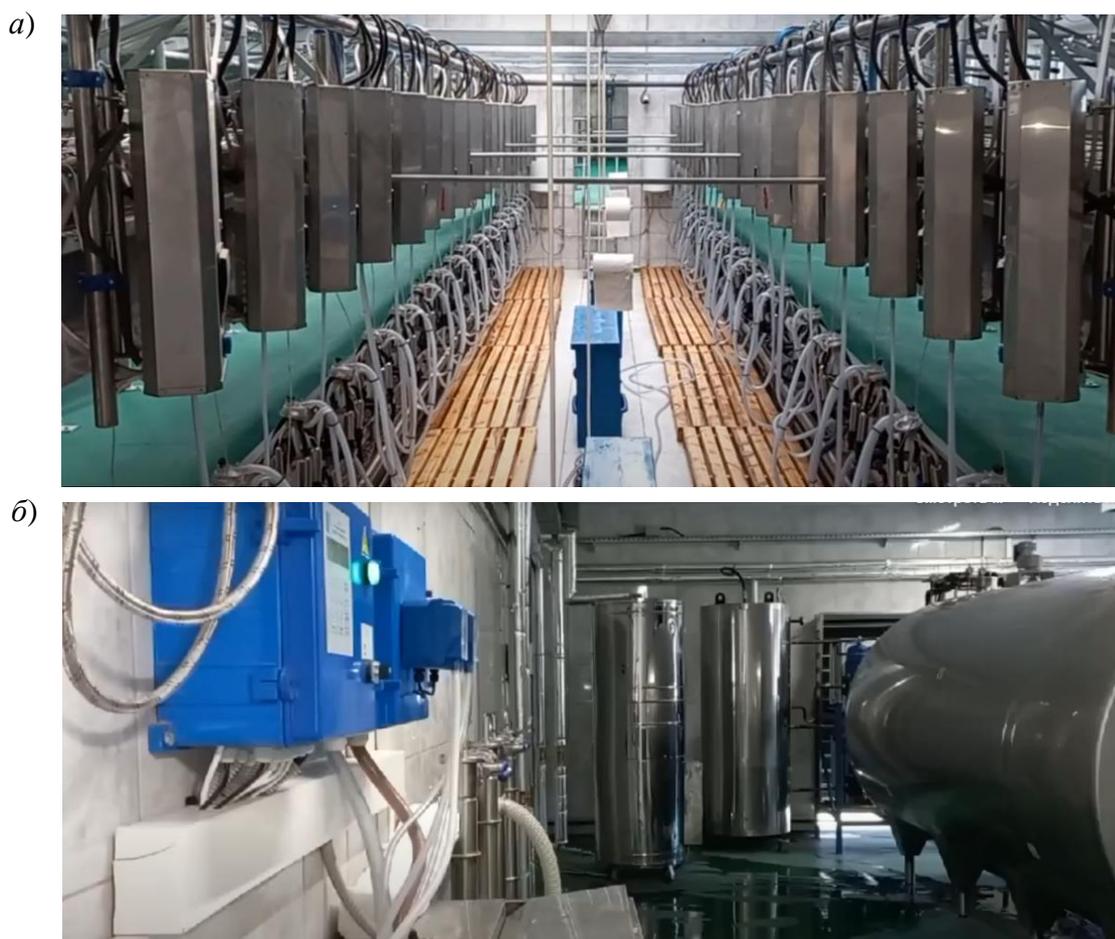


Рисунок 2.23 – Доильно-молочный блок [24]:  
*a* – доильный зал с установкой УДМ-36БП; *б* – помещение молочной

Перед дойкой производится промывание молокопровода и доильной аппаратуры, проверяется уровень вакуума и работа пульсатора.

При подозрении на заболевание вымени у коров маститом здоровые четверти выдаиваются аппаратом в систему, а больные – переносным доильным аппаратом в отдельную посуду.

Все операции по промывке и дезинфекции молокопровода, доильного оборудования и холодильного танка выполняются в автоматическом режиме, согласно заданной программе. Настройка программы производится наладчиком. Все настройки программ доильной установки выполняются наладчиком при регламентном обслуживании в соответствии с инструкцией. Доступ к настройкам защищен паролем, что исключает переналадку посторонними лицами или оператором машинного доения. Тщательная промывка молочного оборудования очень важна для получения высококачественного молока. Для промывки используются специальные моющие средства, щелочные и кислотные. Вымытая и продезинфицированная система тщательно промывается чистой водой.

Получение доброкачественного молока достигается обеспечением полноценного и сбалансированного кормления крупного рогатого скота, максимальным использованием генетического потенциала животных, использованием прогрессивных технологических решений, механизации и автоматизации производственных процессов, выполнением зоотехнических, ветеринарных и санитарно-гигиенических требований, обеспечением благополучия фермы по инфекционным и инвазионным болезням, внедрением прогрессивных форм организации и оплаты труда.

**Кормление животных.** На ферме применяется групповое нормированное кормление животных, тип кормления – силосно-сенажно-концентратный. Корма скармливаются животным в виде полноценной кормовой смеси. Приготовление и раздача ее производится мобильным кормораздатчиком. Кормосмеси раздаются на кормовой стол. Доступ к кормам – свободный. Раздача кормов производится как минимум два раза в день. Кормление животных в зависимости от их физиологического состояния имеет свои особенности.

Корма должны отвечать требованиям государственных стандартов. Один из важнейших показателей здоровья животных – аппетит. Потеря его – признак нарушения обмена веществ и ухудшения здоровья.

Корма для поголовья доставляют с других подразделений хозяйства.

Примерная годовая потребность в кормах поголовья животных приведена в таблицах 2.13–2.17.

При планируемом валовом удое 6048 т и расходе кормов на 1 т молока – 0,85 т к. ед. годовая потребность в кормах для дойного стада – 5140,8 т к. ед.

Корма на ферму доставляют из других подразделений хозяйства.

Проектом на перспективу предусматривается хранение силоса и сенажа в пяти траншеях.

Расходный склад для хранения концентратов (перспектива) предназначен для временного хранения комбикормов для КРС. Хранение концентратов предусмотрено штабелями, в мешках, сформированных в паллеты. Для кормления животных паллеты с концентратами доставляются вилочным автопогрузчиком в здания для содержания животных и из мешков подаются на кормовой стол.

Таблица 2.13 – Потребность в кормах для дойного стада

Корма	Структура кормов, %	Потребность в кормах,	
		т к. ед.	в натуре
Концентрат	40	2056,32	1869,38
Сено	5	257,04	571,2
Сенаж	23	1182,384	3941,28
Силос	23	1182,384	6955,2
Зеленая масса	9	462,672	2721,6
ИТОГО	100	5140,8	

Таблица 2.14 – Потребность в кормах для дойного стада (перспектива)

Корма	Структура кормов, %	Потребность в кормах,	
		т к. ед.	в натуре
Концентрат	40	261,8	238
Сено	5	32,725	72,72
Сенаж	23	150,535	501,78
Силос	23	150,535	885,5
Зеленая масса	9	58,905	346,5
ИТОГО	100	654,5	

Таблица 2.15 – Потребность в кормах для нетелей возраста от 26 до 27 месяцев (перспектива)

Корма	Структура кормов, %	Потребность в кормах,	
		т к. ед.	в натуре
Концкорма	25	20,47	18,62
Сено	16	13,10	29,12
Сенаж	15	12,28	40,96
Силос	36	29,48	173,46
Зеленая масса	8	6,55	38,55
ИТОГО	100	81,91	

Таблица 2.16 – Потребность в кормах для сухостойных коров (перспектива)

Корма	Структура кормов, %	Потребность в кормах,	
		т к. ед.	в натуре
Концкорма	28	363,18	330,17
Сено	12	155,65	345,89
Сенаж	25	324,27	1080,92
Силос	25	324,27	1907,5
Зеленая масса	10	129,71	763
ИТОГО	100	1297,1	

Таблица 2.17 – Потребность в кормах для телят от 0 до 2-месячного возраста

Корма	За год, т
Молоко	280,32
Комбикорм	49,06
Соль поваренная	0,613
Преципитат	0,788

При силосовании луговых и сеяных трав естественной влажности выделяется до 20 % силосного сока, содержащего питательные вещества и минеральные элементы. Для снижения влажности силосной массы до 60–70 % и уменьшения потерь питательных элементов при загрузке ее в силосные траншеи добавляется сухая измельченная солома, заблаговременно обработанная в скирдах аммиачной водой или сжиженным аммиаком. Применение соломы при силосовании уменьшает выделение силосного сока до 15 %. При расчетной годовой потребности поголовья фермы в силосе (с учетом запаса кормов) 10432,8 т (с учетом перспективы 14882,49 т) выделится 1564,9 т (с учетом перспективы 2232,4 т) силосного сока. Для его сбора днище силосных траншей выполнено с уклоном. Силосный сок по уклону днища через лоток поступает в приемный колодец. По мере наполнения колодца силосный сок самозабором забирается имеющейся в хозяйстве цистерной-разбрасывателем РЖТ-8 и вывозится на площадку для буртования навоза.

**Подготовка и использование навоза.** Процесс навозоудаления состоит из трех основных, взаимосвязанных операций: удаление навоза из помещений, транспортировка от зданий, накопление и последующее его использование.

Уборка навоза из зданий на ферме производится мобильными средствами. Кормовые и навозные проходы убираются ежедневно, а боксы по мере необходимости.

При уборке кормовых и навозных проходов навоз из зданий выгаливают для временного хранения на площадки с твердым покрытием, оборудованные отбойниками, которые находятся в торце каждого здания, затем его по мере накопления вывозят на подготовленную площадку для буртования. Навоз в буртах, самосогреваясь, обеззараживается и используется как удобрение.

Удаление, подготовка и использование подстильного навоза принято по следующей технологической схеме:

- из зданий для содержания животных и с выгульных площадок навоз бульдозерной лопатой выгаливается на прифермские площадки с твердым покрытием для временного хранения навоза;
- мобильным погрузчиком подстильный навоз грузится в транспортные средства, вывозится на подготовленную площадку для буртования, укладывается в бурты высотой до 2 м, шириной по низу бурта – 5 м, по верху бурта – 2–2,5 м, длиной до 75 м. Объем бурта – 450 т. После биотермического обеззараживания методом выдерживания, в течение 3 месяцев в весенне-летний период и 6 месяцев в осенне-зимний период подстильный навоз вносится как основное удобрение (под заправку) для выращиваемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур.

### Ветеринарно-санитарное обеспечение фермы

Для санитарной обработки обслуживающего персонала, смены одежды и обуви на спецодежду в бригадном доме предусмотрены бытовые помещения, организованные по принципу санпропускника и соответствующие группам производственных процессов, имеется комната отдыха персонала, санузел.

Мойка доильных залов, накопительных площадок, скотопрогонов, технологических помещений решается аппаратом для очистки высоким давлением.

Для определения качества молока в доильно-молочном блоке предусмотрена лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием.

Для искусственного осеменения и передержки коров в доильно-молочном блоке предусмотрена секция искусственного осеменения. При прохождении животных через селекционные ворота выявляются коровы, пришедшие в охоту, и коровы, имеющие отклонения от здорового физиологического состояния. Данные коровы отправляются в ПИО, где их фиксируют в станке и проводят необходимые ветеринарные мероприятия, для обработки копыт установлен станок ветеринарной обработки.

Подготовка материала для искусственного осеменения осуществляется в лаборатории ПИО с мочной, в доильно-молочном блоке предусмотрен кабинет ветврача и ветаптека с необходимым оборудованием.

Ферма относится к предприятию закрытого типа. Въезд транспорта – через постоянно действующий дезбарьер, расположенный на линии ограждения.

Специальные ветеринарно-профилактические и противоэпизоотические мероприятия разрабатываются в зависимости от эпизоотической обстановки на ферме и в окружающей ее среде.

При возникновении инфекционного заболевания на территории фермы проводят мероприятия по оздоровлению и предупреждению его распространения за пределы территории, в соответствии с Инструкцией по борьбе с возникшим заболеванием, с использованием зданий, сооружений и технологического оборудования, предусмотренных для этой цели.

Вынужденный санитарный убой осуществляется на существующей убойной площадке хозяйства. Утилизация падежа осуществляется сторонней специализированной организацией на договорной основе.

## 2.3 Комплекс по производству молока в населенном пункте Прибор Буда-Кошелевского района

### 2.3.1 Генеральный план

Проект разработан ОАО «Институт Гомельоблстройпроект» [25]. Комплекс введен в эксплуатацию в декабре 2024 года.

Объект запроектирован на земельном участке (в границах проектных работ) площадью 6,88 га свободной от застройки территории, расположенной вблизи существующей МТФ в н. п. Прибор Буда-Кошелевского района на северо-восточной окраине населенного пункта в 300 м от жилой застройки (рисунок 2.24).

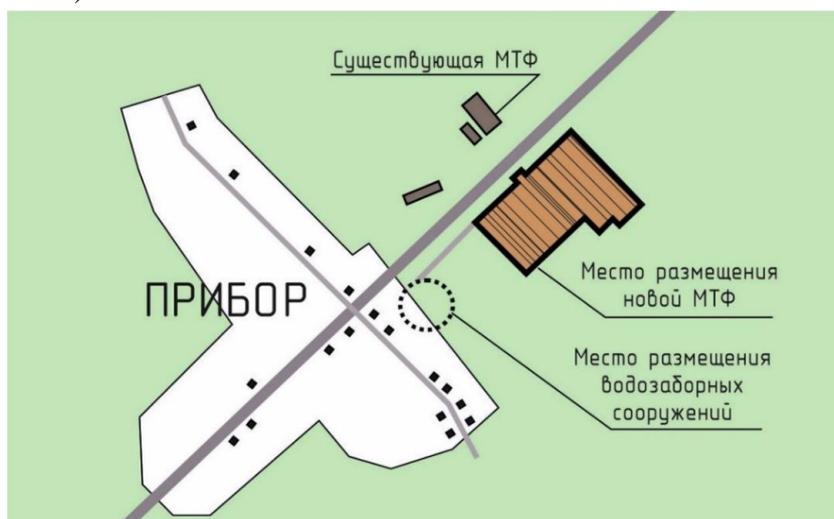


Рисунок 2.24 – Ситуационная схема размещения МТФ вблизи н. п. Прибор Буда-Кошелевского района

Территория МТФ граничит:

– с северо-восточной, восточной, юго-восточной, южной сторон – с сельхозугодьями ОАО «Николаевка»;

– с северной и северо-западной стороны – с территорией существующей МТФ;

– с юго-западной и западной стороны – с н. п. Прибор.

Генеральным планом предусмотрены следующие зоны в составе МТФ (рисунок 2.25).

*Зона для содержания животных:*

– 2 коровника на 432 головы с выгулами;

– доильно-молочный блок с доильной установкой УДМ-36БП;

– здание для содержания сухостойных коров и нетелей на 252 головы с родильным отделением с выгулами;

– доильно-молочный блок для родильного отделения с доильной установкой УДМ-8БП;

– площадка под домики для телят;

– телятник на 500 скотомест с выгулами (перспектива).

*Зона сбора и временного хранения навоза:*

– 2 временных навозохранилища;

– 2 резервуара для сбора стоков емкостью 10 м<sup>3</sup>;

– пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков;

– временное навозохранилище (перспектива);

– резервуар для сбора стоков емкостью 10 м<sup>3</sup> (перспектива).

*Зона хранения и подготовки кормов (перспективная):*

– 5 траншей для хранения сенажа и силоса;

– расходный склад концентратов;

– 2 навеса для сена;

– трансформаторная подстанция;

– противопожарный резервуар;

– навес для хранения дров;

– пруд-накопитель.

*Зона водозаборных сооружений:*

– водонапорная стальная башня;

– 2 насосные станции наземного типа на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ;

– станция обезжелезивания (рисунок 2.26).

Проектом предусмотрено благоустройство и ограждение фермы железобетонной оградой высотой 2 м. На территории предусмотрены, исходя из технологических требований, проезды, площадки и тротуары с цементобетонным покрытием. Покрытие подъездов к водозаборным сооружениям, пруду временного накопления занавоженных дождевых стоков, пруду-накопителю – грунтощебеночное. На участках, свободных от застройки, устраиваются газоны.

На территории организована площадка для сбора бытового мусора и вторсырья с установкой на ней контейнеров для раздельного сбора ТБО, место для отдыха, оборудованное малыми архитектурными формами.

Для водоснабжения МТФ предусматриваются водозаборные сооружения, состоящие из двух артезианских (1 рабочая, 1 резервная), для наружного пожаротушения – пожарные резервуары.

На территории МТФ предусмотрено устройство системы хозяйственно-бытовой канализации, канализации навозосодержащих стоков и канализация навозосодержащих дождевых стоков с временных навозохранилищ.

Площадь участка в границах работ по ферме – 6,23 га.

Площадь участка в границах работ по водозаборным сооружениям – 0,65 га.

Технико-экономические показатели по генплану МТФ приведены в таблице 2.18.

Ливневые и талые воды с территории фермы отводятся открытым способом по лотку проектируемого проезда в запроектированный пруд-накопитель. Для сбора и отвода талых и ливневых вод с кровли зданий коровников устраиваются водоотводные лотки вдоль отмостки с отводом воды на проезжую часть чистой зоны. Такое решение позволяет не смешивать условно чистые воды с крыши здания с загрязненными стоками с выгульных площадок.

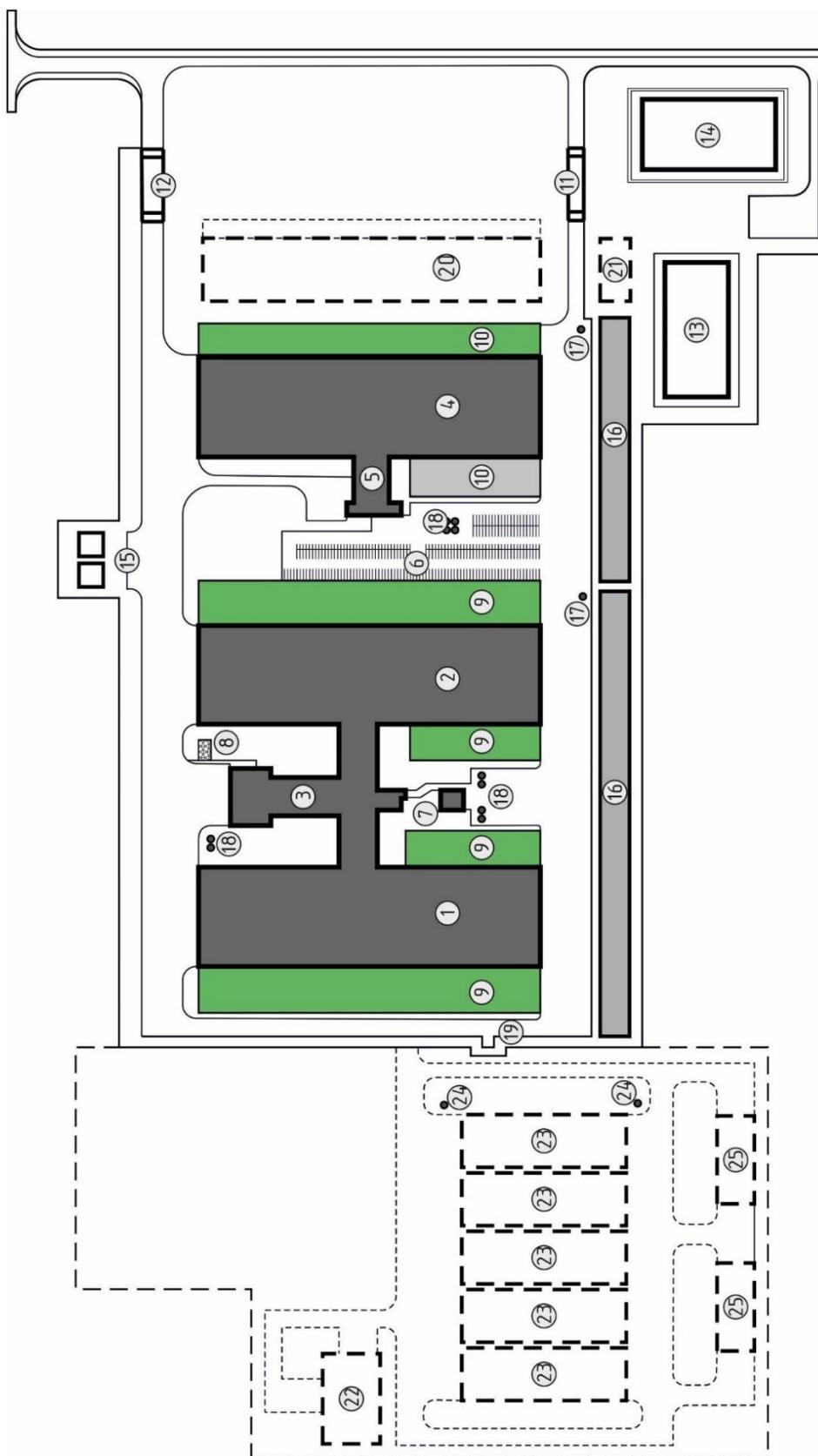


Рисунок 2.25 – Схема генплана МТФ вблизи н. п. Прибор Буда-Кошелевского района:

- 1, 2 – коровник на 432 головы; 3 – доильно-молочный блок с доильной установкой «УДМ-36БП»; 4 – здание для содержания сухостойных коров и нетелей на 252 головы с родильным отделением; 5 – доильно-молочный блок для родильного отделения с доильной установкой «УДМ-8БП»; 6 – площадка под домики для телят; 7 – навес для хранения дров; 8 – зона отдыха; 9 – выгульная площадка для дойных коров; 10 – выгульная площадка для отелившихся коров; 11 – въездной дезбарьер; 12 – крытый дезбарьер неотапливаемый; 13 – пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков; 14 – пруд-накопитель; 15 – противопожарный резервуар емкостью 100 м<sup>3</sup>; 16 – временное навозохранилище; 17 – резервуар для сбора стоков емкостью 5 м<sup>3</sup>; 18 – резервуар для сбора стоков емкостью 20 м<sup>3</sup>; 19 – площадка для мусороконтейнеров и вторсырья; 20 – телятник на 500 скотомест (перспектива); 21 – временное навозохранилище; 22 – расходный склад для хранения концкормов; 23 – траншея для хранения силоса (сенажа) вместимостью 200 (1800) тонн; 24 – резервуар для сбора силосных стоков емкостью 4 м<sup>3</sup>; 25 – навес для сена

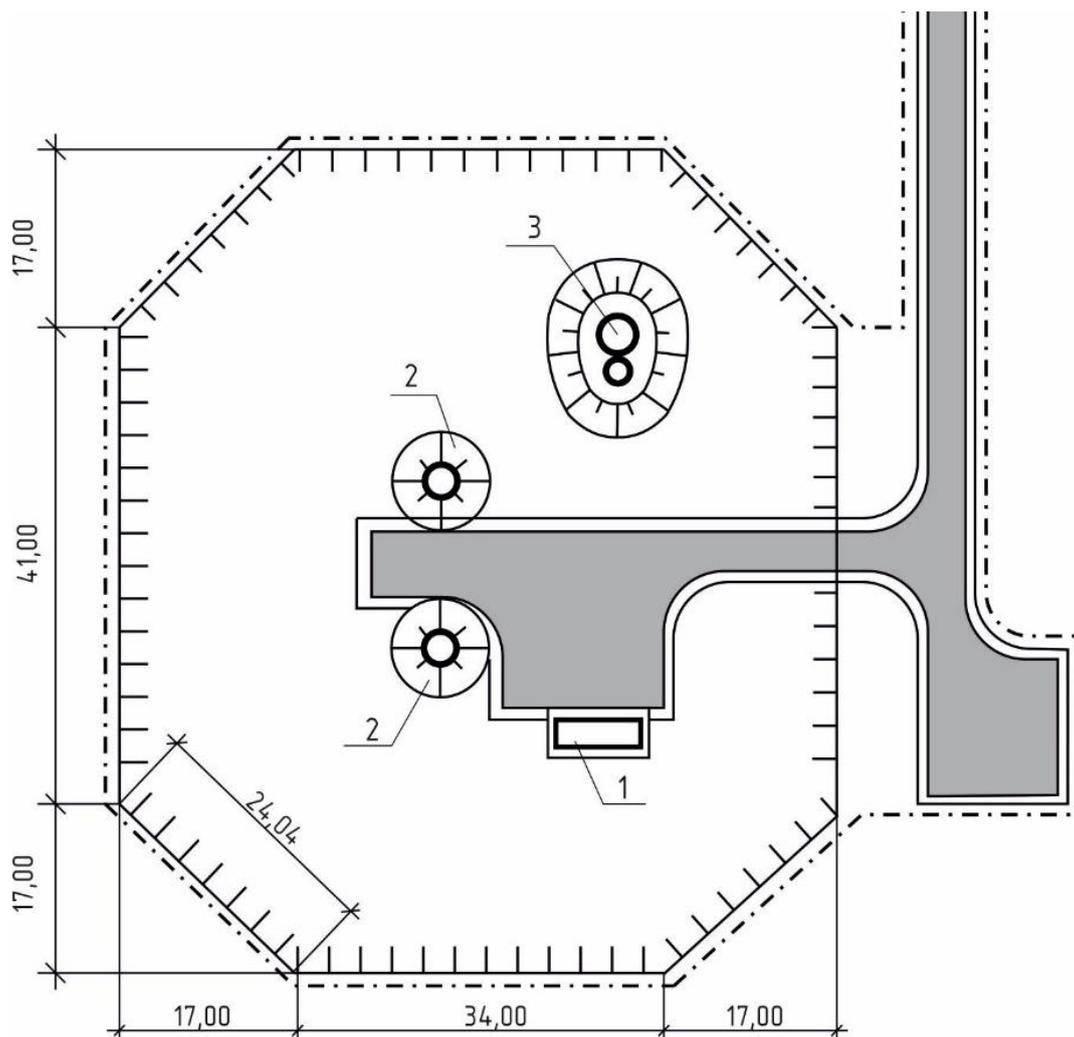


Рисунок 2.26 – Схема генплана зоны водозаборных сооружений:

1 – станция обезжелезивания; 2 – насосные станции наземного типа на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ;  
3 – водонапорная стальная башня

Таблица 2.18 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Количество (в границе объемов работ)	
	МТФ	Водозаборные сооружения
Площадь участка в границах работ, м <sup>2</sup>	62300,00	6500,00
В том числе в ограде	45777,00	4522,40
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	13566,58	306,67
Площадь покрытий проездов, площадок, дорожек, м <sup>2</sup>	25275,60	1846,00
В том числе:		
– выгульные площадки	5190,00	–
– временные навозохранилища	2349,00	–
– технологические площадки (между зданиями и временными навозохранилищами)	1298,00	–
Площадь озеленения (газон), м <sup>2</sup>	13000,00	3840,00
Прочие территории (отмостка, откосы, пруды), м <sup>2</sup>	10457,82	507,33
Протяженность проезда, км	1,25	0,265
Плотность застройки, %	22	5
Коэффициент озеленения, %	22	59

Отвод занавоженных стоков с площадок для временного хранения навоза осуществляется в выгребы, с выгульных площадок и проезда в грязной зоне – в пруд временного накопления занавоженных дождевых стоков.

При разработке генерального плана молочно-товарной фермы противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями приняты в зависимости от их степени огнестойкости и класса функциональной пожарной опасности в соответствии с требованиями СН 2.02.05-2020.

При проектировании подъездов и проездов к (по) территории молочно-товарной фермы учитывались требования по обеспечению возможности проезда по ним специальных транспортных средств (пожарных, милиции, обслуживающих транспортных средств и т. п.) к зданиям. На молочно-товарной ферме предусмотрено круговое движение с двумя рассредоточенными автомобильными въездами (выездами).

### 2.3.2 Архитектурно-строительные решения

**Коровник на 432 головы** (поз. 1, 2 на схеме генплана).

Архитектурно-строительные решения коровника соответствуют архитектурно-строительным решениям, принятым в проекте строительства МТФ вблизи н. п. Прудок Калининковского района.

Строительный объем – 21874,9 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 3845,13 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 3764,06 м<sup>2</sup>.

Здание коровника запроектировано прямоугольной формы с размерами в плане в осях 33,0×114,0 м с несущим каркасом из сборных железобетонных полурам, колонн и стропильных ферм с шагом 6,0 м и покрытием из ребристых железобетонных плит (рисунки 2.27, 2.28).



Рисунок 2.27 – Экстерьер коровника на 432 головы и доильно-молочного блока с доильной установкой УДМ-36БП [26]

Архитектурно-строительные решения доильно-молочного блока с доильной установкой УДМ-36БП (поз. 3 на схеме генплана), навеса для хранения дров (поз. 4), выгульных площадок для дойных коров (поз. 9), выгульных площадок для отелившихся коров (поз. 10), временного навозохранилища (поз. 21), резервуаров для сбора стоков емкостями 5 м<sup>3</sup> (поз. 17) и 20 м<sup>3</sup> (поз. 18), противопожарных резервуаров емкостью 100 м<sup>3</sup> (поз. 15), зоны отдыха (поз. 8), площадки для мусороконтейнеров и вторсырья (поз. 19), пруда-накопителя (поз. 14), пруда временного накопления занавоженных дождевых стоков (поз. 13), крытого дезбарьера (поз. 12), водонапорной стальной башни, насосной станции на водозаборных скважинах с насосами ЭЦВ, станции обезжелезивания соответствуют архитектурно-строительным решениям, принятым в проекте строительства МТФ вблизи н. п. Озераны Рогачевского района.



Рисунок 2.28 – Интерьер коровника на 432 головы [26]

**Здание для содержания сухостойных коров и нетелей на 252 головы с родильным отделением** (поз. 4 на схеме генплана).

Строительный объем – 20681,06 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки – 3845,13 м<sup>2</sup>.

Общая площадь – 3763,88 м<sup>2</sup>.

Коровник имеет прямоугольную форму с габаритами в плане 33,0×114,0 м. Конструктивная система включает сборный железобетонный каркас из полурам, колонн и стропильных ферм с шагом 6,0 м, покрытие выполнено из ребристых железобетонных плит.

Фундаменты под полурамы и колонны – монолитные стаканного типа, выполненные по серии 1.412.1-6; для кирпичных торцовых стен и участков стен по осям А и Г предусмотрены фундаменты из монолитного бетона. Фундаментные балки соответствуют серии 1.415-1 вып. 1.

Продольные стены по осям А и Г высотой 1,80 м выполнены из двухслойных панелей с теплоизолирующим слоем плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup> (серия 1.832.1-18.93 вып. 1). Выше расположены регулируемые окна с заполнением из поликарбонатных листов, частично используются керамические кирпичи. Торцовые стены по осям 1 и 20 построены из керамического кирпича согласно СТБ 1160-99 с облицовкой силикатным камнем по ГОСТ 379-2015 и расшивкой швов.

Колонны изготовлены по серии 1.823.1-2 вып. 0-2, полурамы – по СТБ 1623-2006. Покрытие – ребристые плиты согласно серии 1.065.1-2.94 вып. 3. Перемычки предусмотрены по серии Б 1.038.1-1 вып.1, стропильные фермы – по серии 1.063.1-4 вып. 3.

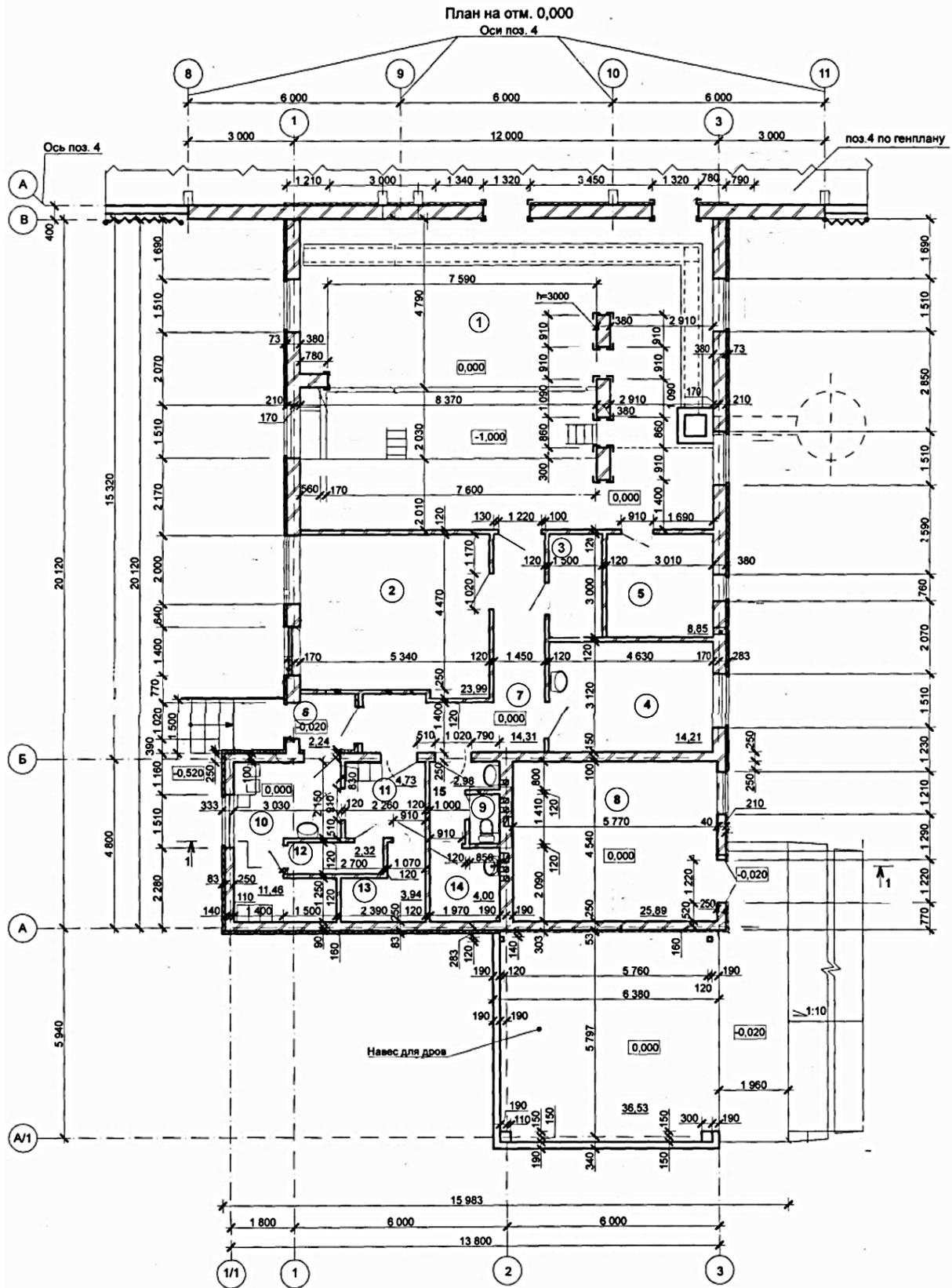
Кровля двускатная, покрыта асбестоцементными листами и волнистыми прозрачными ПВХ-листами размером 146×48 мм. Обеспечен организованный отвод воды с использованием водосточных элементов. По коньку расположены световые и аэрационные фонари.

Полы бетонные. Наружные двери изготовлены согласно СТБ 2433-2015, ворота – металлические утепленные распашные.

Внутренняя отделка включает затирку швов стеновых панелей с последующей известковой побелкой, остальные поверхности также покрыты известковой побелкой. Несущими элементами здания являются колонны, полурамы и металлические вертикальные связи, обеспечивающие устойчивость и сохранение геометрии здания (см. рисунок 2.12).

Наружная отделка: стеновые панели и силикатный камень с расшивкой швов окрашены двумя слоями водно-дисперсионной краски по грунтовке; керамический кирпич покрыт простой штукатуркой и окрашен фасадной водно-дисперсионной краской.

**Доильно-молочный блок для родильного отделения с доильной установкой УДМ-8БП** (поз. 5). Проектируемое здание доильно-молочного блока представляет собой одноэтажное здание с плоской кровлей. Размер здания в осях 20,12×13,80 м. К зданию примыкает навес для дров с размерами в осях 6,00×5,94 м (рисунок 2.29).



Здание доильно-молочного блока запроектировано в соответствии с СН 3.02.09-2020 и СН 2.02.05-2020.

Фундаменты – ленточные из монолитного бетона, под железобетонные колонны навеса – столбчатые по серии 1.812.1-1/92 вып. 1.

Наружные стены здания толщиной 453, 333, 303 мм – из керамического кирпича по СТБ 1160-99 с утеплением снаружи минераловатными плитами.

Стены тамбура толщиной 250 мм – из керамического кирпича по СТБ 1160-99.

Внутренние стены здания толщиной 380 и 250 мм – из керамического кирпича по СТБ 1160-99.

Перегородки толщиной 120 и 65 мм – из керамического кирпича по СТБ 1160-99.

Плиты покрытия – ж.-б. ребристые по сериям 1.065.1-2.94 вып. 3; 1.465.1-15 вып. 0; 1.465.1-16; ж.-б. многопустотные по серии Б1.041.1-4.08, вып. 1–3.

Полы – бетонные, керамическая плитка, полиуретановое покрытие.

Кровля – плоская рулонная из двух слоев битумно-полимерного материала по СТБ 1107-98, с организованным отводом воды с кровли с использованием элементов водосточной системы.

Двери – по СТБ 2433-2015. Окна – по СТБ 1108-2017.

Экспликация помещений доильно-молочного блока представлена в таблице 2.19.

Наружная отделка здания:

– основные плоскости стен – защитно-отделочный слой с окраской акриловой фасадной краской за 2 раза; участки без утепления – простая штукатурка, окраска акриловой фасадной краской за 2 раза;

– цоколь – защитно-отделочный слой с окраской акриловой фасадной краской за 2 раза;

– козырек – профилированный лист с полимерным покрытием;

– кровля – рулонная (рисунок 2.30).

Таблица 2.19 – Экспликация помещений доильно-молочного блока

Номер	Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	Номер	Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Доильный зал	100,72	8	Мини-котельная	25,89
2	Молочная	23,99	9	Уборная	1,13
3	Электрощитовая	4,37	10	Гардеробная уличной и домашней одежды	11,46
4	Комната ветврача с аптекой	14,21	11	Гардеробная спецодежды	4,73
5	Вакуумнасосная	8,85	12	Душевая	2,32
6	Тамбур	2,24	13	Кладовая чистой спецодежды	3,94
7	Коридор	14,31	14	Помещение уборочного инвентаря	4,00

В здании предусмотрено естественное освещение через оконные проемы в наружных стенах. В производственных помещениях размеры и расположение оконных проемов обусловлено технологическим оборудованием и процессами. В бытовых помещениях предусмотрено боковое освещение, через оконные проемы. Теплоснабжение и горячее водоснабжение доильно-молочного блока предусматривается от проектируемой пристраиваемой мини-котельной, в которой устанавливаются два водогрейных твердотопливных котла (топливо – дрова) производительностью 25 кВт каждый.

Для создания микроклимата доильного зала запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. В зимний и переходный периоды приток осуществляется осевым вентилятором системы П1, в летний период – осевыми вентиляторами систем П1 и П2 без подогрева наружного воздуха. Для поддержания микроклимата в доильном зале устанавливаются воздушноотопительные агрегаты, которые работают периодически – во время и после влажной уборки для просушки помещения.

В проектной документации предусмотрены следующие мероприятия по шумо- и виброзащите для поддержания оптимальных условий в здании:

– объёмно-планировочные решения зданий приняты таким образом, чтобы проникающие в помещения и исходящие из помещений зданий шумы не создавали угрозы здоровью людей и окружающей среде и обеспечивали акустический комфорт в период работы; ограждающие конструкции зданий обеспечивают нормативную звукоизоляцию; предусмотрены окна с тройным остеклением, обладающие высокими звукоизолирующими показателями;

– технологические решения за счет рационального размещения малошумного технологического оборудования, машин и механизмов;

– соблюдение санитарно-защитных зон по шуму производственных зданий;

– жесткое крепление вибрирующих деталей и узлов и др.

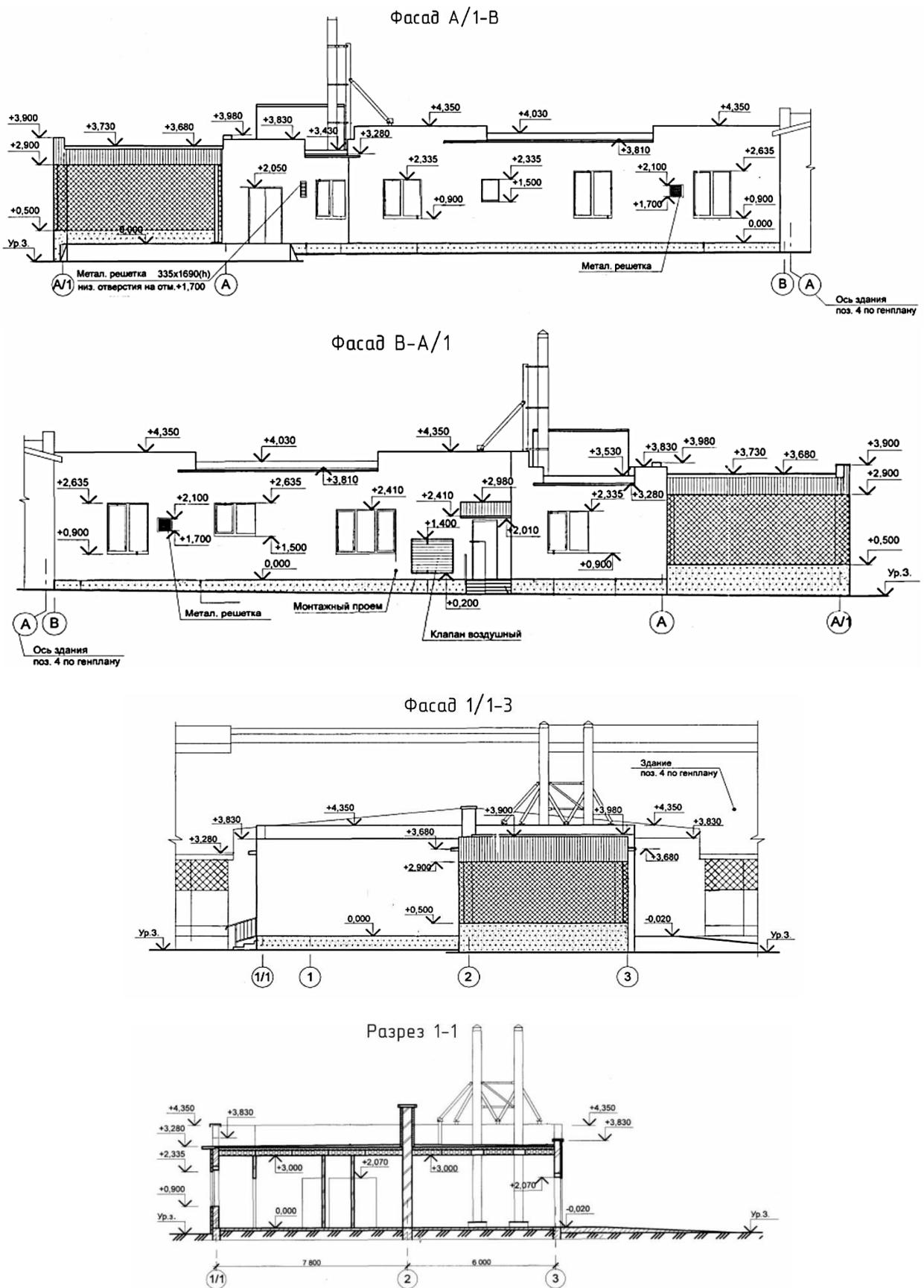


Рисунок 2.30 – Фасады и разрез доильно-молочного блока с установкой УДМ-8БП

### 2.3.3 Технологическая часть

На молочно-товарной ферме предусматривается строительство двух коровников для беспривязного содержания животных на сменяемой подстилке вместимостью по 432 головы каждый (поз. 1 и 2 на схеме генплана), заблокированных с доильно-молочным блоком, оборудованным доильной установкой УДМ-36БП отечественного производства (поз. 3), здание для содержания сухостойных коров и нетелей на 252 головы с родильным отделением (поз. 4), заблокированного с ним доильно-молочным блоком для родильного отделения (поз. 5), площадка под домики для телят, объекты ветеринарного назначения и инженерного обеспечения МТФ. В перспективе – здание для содержания телят и объекты кормовой группы.

На проектируемой ферме принята круглогодичная беспривязная, свободно-выгульная система содержания животных на сменяемой подстилке в групповых секциях. Организация производства молока и труда раздельно-цеховая: цех сухостойных коров и нетелей, цех отела, цех раздоя и искусственного осеменения и цех производства молока. Исходные данные, принятые при разработке технологических решений проектируемой молочно-товарной фермы характеризуются показателями таблицы 2.20

Таблица 2.20 – Исходные данные

Показатель	Количество
Удой на 1 корову, кг/год	7000
Ежегодная выбраковка коров, %	25
Средняя живая масса 1 коровы, кг:	
– дойной	650
– при выбраковке	700
Ежегодный ввод первотелок в стадо, %	25
Средняя живая масса ремонтной телки возраста 24 мес., кг	420
Деловой выход телят на 100 коров и нетелей, %	91
Живая масса теленка при рождении, кг	35
Среднесуточный прирост живой массы теленка, г:	
– до 2-месячного возраста	450
– до 6-месячного возраста	500
Сохранность молодняка, %:	
– до 2-месячного возраста (технологический отход), в том числе смертность	9,5 5,0
– до 6-месячного возраста (технологический отход), в том числе смертность	3,0 1,4
Ежегодный ввод первотелок в основное стадо, гол.	321
Реализация выбракованных коров, гол.	321
Деловой выход телят, гол.	1168
Расход на выпойку одного теленка, кг:	
– молока	245
– обраты	50
Расход кормов на производство 1 ц молока, ц к. ед.	0,85
Продолжительность периода содержания, дн.:	
– летний	135
– зимний	230

Продолжительность технологических периодов для животных и вместимость зданий фермы (таблица 2.21) приняты исходя из расчетной вместимости запроектированных зданий фермы. Сверхрасчетные места в зданиях фермы служат резервом при неравномерных отелах.

Сухостойные коровы за 50–60 дней до отела и нетели за 3 месяца перед отелом размещаются в коровнике на 252 сухостойные коровы с родильным отделением. За 8 дней до отела животных переводят в родильное отделение, где проводится подготовка коров и нетелей к отелу и отел животных. В этом же здании в течение 15 дней содержатся коровы и первотелки после отела и новорожденные телята. Новорожденные телята-молочки до 2-месячного возраста содержатся в индивидуальныхдомиках для телят. Телята 2–6-месячного возраста переводятся в существующие телятники хозяйства.

Таблица 2.21 – Продолжительность технологических периодов и вместимость зданий

Группа животных	Период содержания, дней	Потребность скотомест, %	Количество скотомест по проекту	Система содержания животных
Здания по проекту				
Коровники на 432 коровы (2 здания) с доильно-молочным блоком				
Коровы на раздое и осеменении	85–100	20–25	216	Беспривязная, свободновыгульная, в боксах, на сменяемой подстилке
Коровы дойные	180–200	40–50	648	
ИТОГО			864	
Станки для искусственного осеменения и санобработки животных (ДМБ)			18	
Коровник на 252 сухостойные коровы с родильным отделением				
Коровы сухостойные	50–55	20–25	252	Беспривязная, свободновыгульная, на сменяемой подстилке в групповых секциях (кроме трех секций родильного отделения)
Нетели	50–55			
Коровы и нетели перед отелом	8	20–25	160	
Отел коров	2			
Коровы и первотелки после отела	13			
ИТОГО			420	
ВСЕГО			1284 (1302)*	
Перспектива				
Телятник на 500 голов				
Секции для телят 2–6-месячного возраста	120		500	Беспривязная, на сменяемой подстилке в групповых секциях
ИТОГО			500	

\* Скотомест с учетом станков для передержки в здании ДМБ.

На перспективу предусмотрено здание телятника на 500 голов. Доеение отелившихся коров на установке УДМ-8БП на 8 станков производства ОАО «Гомельагрокомплект». Коровы и первотелки на раздое, осеменении и дойные коровы содержатся в двух коровниках вместимостью на 432 места каждый. В доильно-молочном блоке, оборудованном стационарной доильной установкой УДМ-3ББП отечественного производства, для искусственного осеменения и санитарной обработки животных установлено 18 станков.

**Производственная программа.** Молочно-товарная ферма предназначена для производства молока. Товарной продукцией фермы являются: молоко, передаваемые в другие подразделения хозяйства телята 2-месячного возраста и мясо выбракованных коров и телят. Производственная программа фермы представлена в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Производственная программа

Продукция	Количество
Валовый надой (с учетом перспективы), т	6818
В том числе:	
– товарное молоко (реализация)	6048
– на выпойку телятам (родильное отделение, перспектива)	770
Реализация мяса в живой массе – выбракованные коровы, гол./т	321/224,7
Реализация выбракованных телят до 2-месячного возраста, гол./т	112/5,49
Телята 2-месячного возраста, переведенные в другие подразделения хозяйства, гол./т	1056/65,47

Основные технологические решения, схема кормления животных, схема подготовки и использования навоза, а также ветеринарно-санитарное обеспечение фермы соответствуют решениям, принятым в проекте строительства МТФ вблизи н. п. Прудок Калинковичского района.

### 3 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Современное сельское хозяйство стремится к повышению продуктивности и технологической эффективности, однако эти цели неразрывно связаны с необходимостью соблюдения экологических норм. Молочно-товарные комплексы (МТК), как объекты высокой интенсивности, оказывают значительное влияние на окружающую среду. Их планировка и застройка должны учитывать принципы устойчивого развития, рационального природопользования и минимизации экологических рисков.

#### **Источники загрязнения при размещении молочно-товарных комплексов.**

Размещение на одной площадке большого количества поголовья крупного рогатого скота (КРС) в рамках молочно-товарного комплекса (МТК) порождает не только архитектурно-строительные, зоотехнические и экономические задачи, но и вызывает серьёзные экологические проблемы. Основными из них – загрязнение атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод.

*Загрязнение водных ресурсов.* Сточные воды, образующиеся в процессе эксплуатации МТК, представляют собой серьёзную угрозу для грунтовых вод и водоёмов. Нитраты, содержащиеся в навозной жиже и промывных водах, способны проникать в почву на глубину до 9 метров, вымывая при этом питательные вещества и нарушая баланс почвенного слоя

Использование органических отходов МТК в качестве удобрений при неправильном внесении или превышении допустимых норм может привести к загрязнению водных объектов. Особенно опасны химические вещества, применяемые для санитарной обработки помещений и борьбы с насекомыми, такие как хлорофос. Попадая в сточные воды, они могут оказывать влияние на органолептические свойства молока и здоровье животных.

*Загрязнение атмосферного воздуха.* Молочно-товарные комплексы, особенно крупные, являются источниками выбросов в атмосферу. Через вентиляционные системы и открытые элементы зданий (фрамуги, фонари, дефлекторы) в воздушную среду поступают:

- пыль органического и минерального происхождения;
- аммиак, сероводород, метан;
- микроорганизмы, способные распространяться на большие расстояния.

Дополнительными источниками загрязнения воздуха являются кормоцехи и комбикормовые заводы, расположенные на территории МТК. Даже при наличии пылеочистных установок от основного корпуса может выбрасываться до 0,036 тонны минеральной пыли в сутки.

Выбросы вредных и неприятно пахнущих веществ должны осуществляться через организованные источники (трубы, шахты, дефлекторы) таким образом, чтобы их концентрация не превышала допустимые санитарные нормы. Увеличение мощности МТК и рост химизации животноводства требуют обязательного внедрения природоохранных мероприятий.

*Защита почвы.* Для предотвращения загрязнения почвы азотными и фосфорными соединениями необходимо грамотно организовать размещение сельскохозяйственных угодий. На пути движения поверхностных и почвенных вод от производственных зон к водоёмам должны быть предусмотрены луга и пастбища, способные аккумулировать выносимые с пахотных земель вещества.

Применение современных планировочных решений позволяет не только снизить экологическую нагрузку, но и достичь экономии территории. Целесообразно групповое размещение производственных объектов, объединение их в функциональные зоны с едиными инженерными коммуникациями.

*Совершенствование инженерных систем.* Санитарное состояние окружающей среды в районах размещения МТК напрямую зависит от эффективности систем удаления, обработки и утилизации сточных вод. Решение этой задачи осуществляется по трём основным направлениям:

1 Механическая очистка сточных вод от крупных фракций с последующим использованием жидкой фазы для полива сельскохозяйственных угодий. Это позволяет сохранить биогенные вещества и обеспечить бесперебойную работу поливных агрегатов.

2 Биологическая очистка сточных вод для их дальнейшего использования в системах оборотного водоснабжения, орошения на ограниченных площадях или сброса в водоёмы при соблюдении требований «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

3 Максимальное извлечение питательных веществ из сточных вод с целью производства вторичных кормов, органических удобрений, строительных материалов и биогаза. Последний используется для отопления помещений и снижения энергозатрат комплекса.

*Санитарно-защитные зоны.* С ростом мощности молочно-товарных комплексов возникает необходимость пересмотра размеров санитарно-защитных зон. Их ширина может быть увеличена или уменьшена при наличии технико-экономического обоснования, но не более чем в три раза. Решение принимается главным санитарно-эпидемиологическим управлением.

Санитарно-защитная зона должна обеспечивать защиту населения от воздействия вредных факторов, включая запахи, шум, выбросы и распространение патогенных микроорганизмов. При проектировании новых МТК необходимо учитывать не только нормативные требования, но и фактические условия местности, розу ветров, плотность застройки и наличие водных объектов [27–29].

#### **Защита атмосферного воздуха от загрязнений при размещении молочно-товарных комплексов.**

Молочно-товарные комплексы (МТК), как объекты с высокой концентрацией животных и интенсивными технологическими процессами, могут оказывать значительное влияние на состояние атмосферного воздуха. Для предотвращения негативного воздействия на прилегающие территории необходимо соблюдать санитарные разрывы и формировать озеленённые санитарно-защитные зоны.

В зависимости от объёма выбросов, характера технологических процессов и эффективности очистных мероприятий, животноводческие объекты классифицируются по степени санитарной опасности. Согласно санитарным нормам, для МТК устанавливаются санитарно-защитные зоны от 300 до 1000 метров с возможностью корректировки на основании технико-экономического обоснования и экологической экспертизы.

Размещение и организация МТК должны учитывать природно-климатические особенности местности: рельеф, тип растительности, преобладающие направления ветров, а также условия накопления и рассеивания вредных примесей. В районах с пересечённым рельефом распространение загрязняющих веществ в воздушных массах может быть неравномерным, что требует проведения моделирования рассеивания выбросов на стадии проектирования.

Для снижения концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха применяются следующие меры:

- установка вентиляционного оборудования с фильтрами и биореакторами;
- организация выбросов через аэрофонари и дефлекторы с учётом высоты и направления ветров;
- использование высоких вентиляционных шахт, обеспечивающих рассеивание примесей на безопасной высоте;
- озеленение территории, включая посадку деревьев и кустарников, создающих естественные барьеры для распространения запахов и пыли.

Особое внимание следует уделить источникам вторичного загрязнения, таким как транспорт, обслуживающий МТК. Автомобильный транспорт, особенно дизельный, является значительным источником выбросов оксидов азота, углерода и твёрдых частиц. В связи с этим важно:

- организовать транспортные коридоры вне санитарной зоны;
- предусмотреть площадки для мойки колёс и заправки техники вне производственной зоны;
- использовать технику на альтернативных видах топлива (биогаз, электричество);
- минимизировать движение транспорта вблизи зон содержания животных [27, 31–33].

Таким образом, защита воздушного бассейна при проектировании и эксплуатации молочно-товарных комплексов требует комплексного подхода, включающего инженерные, планировочные и организационные решения, направленные на снижение выбросов и улучшение санитарной обстановки.

## **Защита жилой среды от транспортного шума при размещении молочно-товарных комплексов.**

С ростом числа молочно-товарных комплексов и сопутствующей транспортной инфраструктуры возрастает значимость решения экологических и гигиенических задач, связанных с неблагоприятным воздействием транспорта на окружающую среду. Основные факторы – акустический дискомфорт, вибрации и загрязнение воздуха выбросами транспортных средств.

Источниками шума вблизи МТК могут быть:

- подъездные автодороги и сельскохозяйственная техника;
- внутривладосточные транспортные потоки (перемещение кормов, навоза, животных);
- железнодорожные ветки, если комплекс расположен рядом с магистралью;
- вспомогательные объекты (погрузка/разгрузка, мусоросборочные машины, насосные станции).

Уровень шума от сельскохозяйственной техники и автотранспорта может достигать 70–90 дБА, что сопоставимо с шумом на автомагистралях. Внутривладосточные источники, такие как погрузка кормов или работа компрессоров, создают шум в диапазоне 60–80 дБА.

Для защиты жилой среды от транспортного шума при размещении МТК применяются следующие меры:

- соблюдение санитарных разрывов между производственной зоной и жилыми зданиями;
- устройство озеленённых санитарно-защитных зон, включающих многорядные посадки деревьев и кустарников;
- применение земляных валов (кавалеров), сформированных из котлованного грунта, в сочетании с зелёными насаждениями – такие конструкции снижают уровень шума на 5–10 дБА [3];
- использование низкошумной техники и регулярное техническое обслуживание машин;
- организация пешеходных зон и транспортных коридоров, исключающих пересечение потоков людей и техники;
- размещение объектов с высоким уровнем шума (например, насосных станций, навозоудаления) в удалении от жилых территорий.

По данным зарубежных исследований, эффективность организации пешеходных и озеленённых зон в рядом расположенных сельских поселениях позволяет снизить уровень загрязнения воздуха и шума на 50–70 % по сравнению с исходными показателями [31, 34].

Таким образом, при проектировании и эксплуатации молочно-товарных комплексов необходимо учитывать акустическую нагрузку на окружающую среду и применять планировочные, инженерные и организационные решения, направленные на снижение транспортного шума и улучшение санитарной обстановки.

**Озеленение как фактор снижения экологической нагрузки МТК на окружающую среду.** Зелёные насаждения играют важнейшую роль в обеспечении экологической устойчивости молочно-товарных комплексов (МТК).

Зелёные насаждения выполняют ряд ключевых функций, способствующих оздоровлению среды вокруг МТК:

- газообмен: растения участвуют в фотосинтезе, поглощая углекислый газ и выделяя кислород, тем самым компенсируя потери кислорода, вызванные деятельностью животноводческих объектов;
- фильтрация воздуха: лиственные породы осаждают твёрдые частицы пыли и сажи, а также поглощают газообразные примеси – сернистый ангидрид, хлор, фенол, аммиак и азотистые соединения;
- регуляция микроклимата: зелёные массивы снижают температуру воздуха, регулируют влажность и уменьшают скорость ветра, что особенно важно для предотвращения распространения запахов и аэрозолей;
- шумозащита: многорядные посадки деревьев в сочетании с земляными валами способны снижать уровень транспортного и технологического шума на 5–10 дБА.

По данным экологических исследований, фильтрационная способность зелёных насаждений позволяет снизить концентрацию загрязняющих веществ в воздухе на 50–60 %, особенно при наличии густых, многорядных посадок. Кроме того, озеленение способствует улучшению визуального восприятия объекта, снижению социальной напряжённости и повышению комфортности среды для работников и местного населения.

В последние десятилетия, на фоне роста потребления топлива и увеличения выбросов парниковых газов, концентрация углекислого газа в атмосфере увеличивается со скоростью около 0,2 % от общего объёма. В условиях функционирования МТК, где присутствуют источники аммиака, метана, сероводорода и пыли, озеленение становится не просто элементом благоустройства, а важным компонентом природоохранной стратегии.

Эффективность озеленения зависит от густоты насаждений, структуры крон, наличия подлеска и характера посадок. Для повышения оздоровительной роли зелёных территорий при проектировании МТК рекомендуется:

- создание единой системы озеленения производственной зоны, санитарно-защитного пояса и прилегающих жилых территорий;
- формирование крупных природно-планировочных комплексов: лесополос, парков, водоёмов, садов;
- обеспечение территориальной связи озеленённых пространств с застроенными участками;
- соблюдение рационального соотношения открытых и застроенных территорий;
- устройство пешеходных связей между зелёными зонами и жилыми массивами [28, 35].

В условиях роста масштабов животноводства и ужесточения экологических стандартов роль зелёных насаждений как природного фильтра и климатического регулятора будет только возрастать.

**Прогнозирование экологических последствий строительства.** Архитектура призвана удовлетворять потребности человека. Эта искусственная среда дает человеку безопасность и комфорт, способствует интенсификации производственной и хозяйственной деятельности. Но, физически замещая естественную природную среду, архитектура наших поселков наравне с промышленностью усугубляет дисбаланс естественного и искусственного в биосфере Земли. Объемы строительства растут. Следовательно, развиваются цепочки производств, обеспечивающих строительство ресурсами. Добыча ископаемых – сырья и строительных материалов, цементная промышленность, стройиндустрия вносят свой ощутимый вклад в плане негативного воздействия на ландшафт, животный и растительный мир. Остановить прогресс техносферы мы не можем, но мы обязаны уметь предвидеть и научиться регулировать негативные его последствия. В этом состоит едва ли не главный аспект персональной ответственности инженера за принимаемые решения. Экологические последствия строительства прогнозируют на этапе предпроектных исследований либо на стадиях разработки технического или рабочего проекта. Все зависит от народнохозяйственного значения, типа и «мощности» проектируемого объекта. Соответственно, различными могут оказаться полнота охвата исследуемых свойств, глубина и точность прогноза. Наиболее полную и всестороннюю оценку можно получить путем учета свойств объекта, проявляющихся на всех этапах его жизненного цикла, то есть при возведении (строительстве), эксплуатации, реконструкции и разборке (ликвидации) отслужившего свой срок здания или сооружения. Оценка долговременных последствий строительства – дело в целом очень сложное, так как базируется на продлении в будущее тенденций, наблюдавшихся в прошлом. Такого рода экстраполяция может оказаться неверной в принципе. Попытки преодолеть эту трудность привели к созданию ряда методов, в числе которых необходимо упомянуть метод составления сценариев, динамическое моделирование, построение «дерева на перспективу», методы статистического прогнозирования и др. [27].

**Проектирование мероприятий по охране среды от производственного загрязнения.** Радикальное решение проблемы – создание экологически чистых производств. Однако сегодня это не более чем замысел, генеральная идея. Современная практика проектирования решает только частные задачи в этом направлении.

Действительно, мы можем отфильтровать вредные компоненты, не допуская их беспрепятственного проникновения в атмосферу и почву. Мы в состоянии переработать некоторые отходы производства, но далеко не полностью и не все. Тем не менее, это позволяет понизить концентрацию вредных выбросов в зону, непосредственно прилегающую к производственному зданию.

Фильтрация и изоляция вредных выбросов образуют первый барьер на пути распространения загрязнений. Следующим барьером является санитарно-защитная зона (СЗЗ), окружающая производственную территорию и отделяющая её от селитебной.

Ширину СЗЗ определяют в соответствии с Санитарными нормами проектирования и Указаниями по расчету рассеивания в атмосфере выбросов предприятий. Ширина СЗЗ зависит от исходной максимальной концентрации вредных веществ, скорости и повторяемости ветра в данной местной

сти, заданной предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ и других факторов. Ширина СЗЗ сельскохозяйственных предприятий может составлять от 50 до 1000–2000 м. Построенная в соответствии с результатами расчета рассеивания выбросов СЗЗ имеет форму эллипса, вытянутого в направлении ветров наибольшей повторяемости. Здесь размещают все виды инженерных сетей и коммуникаций, некоторые постройки, отводят площади для сельскохозяйственного использования.

Большую часть площади СЗЗ отводят под озеленение. Озеленение – один из главных факторов, определяющих способность СЗЗ поглощать вредные производственные выбросы. Исследования экологов показывают, что рощи с кустарниками, высокие живые изгороди и водоемы с кустарниками обладают наивысшими защитными свойствами и превосходят в этом отношении газоны, цветники и отдельные группы деревьев. Эффект особенно заметен при использовании экологически устойчивых пород, таких как клен, тополь канадский, робиния (псевдоакация), сирень и др. Густые посадки создают благоприятные условия микроклимата, усиливают вертикальные конвективные потоки воздуха – словом, способствуют интенсивному рассеиванию газообразных выбросов и осадению пыли. Густые посадки обладают высокой степенью саморегулируемости и самовозобновления растений, что немаловажно с точки зрения экологической стабилизации производственных площадок. Поэтому густые посадки целесообразно проектировать как основной вид озеленения СЗЗ и производственных территорий.

Специалисты-экологи утверждают, что нормативное озеленение территорий предприятий и СЗЗ не справляется сегодня с нейтрализацией вредных выбросов. Поэтому плотность озеленения территории необходимо повысить до 20 % и более, применяя для этого нетрадиционные пространственные приемы. Увеличение площади насаждений может быть достигнуто, например, за счет озеленения стен и плоских крыш зданий, а также всех открытых пространств производственных территорий, в том числе путем использования дикорастущих растений.

Для уменьшения зон застоя выбросов рекомендуется ориентировать производственные здания под углом 45° к господствующему направлению ветра. Здания должны иметь простую форму плана с соотношением сторон приблизительно 1:3. Разрывы между зданиями должны быть минимальны, но не менее 2,5 высоты корпусов. Это – меры по улучшению аэрационного режима производственных площадок.

Кроме того, рекомендуют максимально сокращать площади твердых покрытий, в том числе за счет уменьшения длины внутриплощадочных транспортных коммуникаций. Для защиты гидросферы все сточные воды должны быть канализованы и отведены в изолированные резервуары-отстойники. В случаях повышенной агрессивности стоков проектируют специальные очистные сооружения, в которых происходит отделение вредных примесей и разложение их на безвредные компоненты. К сожалению, все эти мероприятия требуют значительных затрат, но не гарантируют полной экологической безопасности [27].

**Метод комплексной оценки состояния окружающей среды.** Основная цель комплексной оценки состояния окружающей среды заключается в установлении определенного взаимного соответствия между многообразными потребностями и видами хозяйственного использования территории и требованиями охраны природы и улучшения окружающей человека среды. Это позволяет интерпретировать проблему охраны и улучшения окружающей среды в территориальном разрезе, т. е. обосновать дифференцированный подход к использованию осваиваемых территорий на основе комплексной оценки состояния окружающей среды.

Комплексная оценка состояния окружающей среды конкретной территории основывается на рассмотрении двух групп факторов, характеризующих санитарно-гигиенические и экологические условия с учетом их значимости для разнообразных видов народнохозяйственного использования территорий и предполагаемых путей ее градостроительного освоения.

Итог комплексной оценки – карта градоэкологического зонирования территории и выявление проблемных экологических ситуаций, возникающих в той или иной ее части. Проблемная экологическая ситуация – такое локальное состояние окружающей среды или отдельных ее компонентов, которое отличается от нормативных в худшую сторону.

Таким образом, под комплексной оценкой состояния окружающей среды на территории населенного пункта мы будем понимать интегральную оценку частных оценок, сравнительную планировочную оценку отдельных участков всей территории по комплексу природных и антропогенных факторов, благоприятствующих основным видам хозяйственной деятельности.

Одной из основных задач анализа является выбор и обоснование интегральных показателей, т. е. экологически (или санитарно-гигиенически) обобщенных показателей состояния окружающей городской среды. Вопрос о них в науке стоит уже давно, однако удовлетворительного решения пока нет.

В настоящее время при переходе от анализа оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) отдельных факторов к анализу их суммарного воздействия (комплексная оценка) вводится метод балльной оценки.

Например, при разработке архитектурно-планировочного решения застройки территории выполняется пофакторная оценка воздействия на окружающую среду: атмосферы воздуха, водоемов, заболоченности территорий, уровня инсоляции, аэрации, шумового режима, метода отвода поверхностных вод и т. д. Баллы определяют методом экспертной оценки (неблагоприятные факторы получают оценку со знаком минус, благоприятные – со знаком плюс). В результате сложения баллов получается количественная оценка состояния окружающей среды по всей совокупности рассматриваемых факторов.

Учитывая четко выраженный территориальный аспект проблемы окружающей среды, при ее комплексной оценке применяют графоаналитический метод последовательного наложения схем анализа каждого фактора. В результате получается карта-схема комплексной оценки состояния окружающей среды конкретной территории.

Рассмотренная выше комплексная оценка проведена исходя из условий формирования благоприятной среды для проживания населения. Выявление в результате такой оценки степени дискомфорта условий для проживания человека в тех или иных границах территории служит основанием для разработки требований по улучшению микроклиматических и санитарно-гигиенических условий.

Карта-схема комплексной оценки состояния окружающей среды может явиться также основанием для разработки схем планировочных ограничений, природоохранных мероприятий, функционального зонирования территории при ее освоении под новое строительство.

Большое значение при архитектурном проектировании уделяется разработке экологического паспорта проекта, который включает следующие разделы:

- данные о площадке размещения объекта;
- охрана и рациональное использование водоресурсов, водоснабжения;
- канализация и очистка сточных вод объекта;
- сооружение по очистке сточных вод;
- удаление, обезвреживание и утилизация животноводческих стоков;
- охрана атмосферного воздуха;
- утилизация отходов.

При разработке экологического паспорта выполняется оценка воздействия на окружающую среду проектируемых объектов. Комплексный подход к оценке современного и прогнозируемого состояния окружающей среды должен включать также анализ природной среды, ее развитие, оценку степени возможной деградации природных комплексов, сохранность материально-технических объектов (памятники архитектуры, ценная историческая застройка и др.).

В настоящее время применяется метод комплексной оценки состояния окружающей среды конкретной территории, включающий сопоставление количественных и качественных показателей по комфортности условий проживания населения, степени деградации природного комплекса, а также показателей «градостроительной ценности» рассматриваемой территории (плотность и состояние жилого фонда, обеспеченность инженерной и транспортной инфраструктурой, наличие охраняемых природных комплексов и памятников архитектуры, рекреационная обеспеченность и др.).

В последние годы делаются попытки перейти к стоимостному измерению негативных последствий неблагоприятного состояния окружающей городской среды.

Повышение значимости архитектурно-градостроительных решений в управлении окружающей среды, в формировании наиболее благоприятных условий жизнедеятельности человека определяет роль экологических знаний. Экология как наука изучает взаимодействие природных и искусственных систем. Функционирование живого вещества все в большей степени будет определяться деятельностью человека.

Главным экологическим принципом в условиях неизбежного прогрессирующего антропогенного изменения природной среды является то, что биотеносы и другие экологические системы в индустриальном и урбанизированном мире не могут быть сохранены в естественном состоянии (кроме особо охраняемых территорий – природных и национальных парков, заповедников, заказников и др.), но нет никаких объективных причин для их неизбежного ухудшения и утраты ими биосферных функций.

Развитие человеческого общества неизбежно ведет к изменению природной среды. Если бы наши предки превратили бы всю нашу планету в тщательно охраняемый заповедник лет 300–500 назад (когда как раз и началось массированное воздействие человека на природу), то цивилизация не могла бы достигнуть современного уровня развития. Большая опасность грозит человечеству в целом – потеря экологического равновесия на Земле. Но и потеря экологического равновесия в локальных районах обитания может обернуться настоящей катастрофой. Поэтому поддержание экологического равновесия следует считать важнейшим экологическим принципом.

Важнейшие принципы такого равновесия:

- сохранение и воспроизводство основных компонентов природной среды;
- соответствие степени геохимической активности ландшафта масштабам производственных и коммунально-бытовых загрязнений, биохимической активности экосистемы района – уровню антропогенных загрязнений, уровня физической устойчивости ландшафтов – силе воздействия транспортных, инженерных, рекреационных и других антропогенных нагрузок;
- баланс биомассы района.

Различают три уровня экологического равновесия: полное, условное, относительное.

Полное экологическое равновесие может быть достигнуто при выполнении всех его условий. Здесь играют роль такие факторы, как природно-климатические, ландшафтные и гидрогеологические условия территории, степень хозяйственной освоенности территории.

Условное экологическое равновесие можно обеспечить при отсутствии первого условия (воспроизводства основных компонентов природной среды).

Относительное экологическое равновесие может быть достигнуто во всех случаях.

В зонах экологического равновесия должны быть установлены наиболее строгие хозяйственный и экономический режимы. Они должны предусматривать проведение следующих наиболее важных мер:

- ограничение размещения новых промышленных производств и нового транспортного строительства;
- запрещение всех вырубок;
- расширение сети природных парков, охраняемых ландшафтов;
- поддержание лесистости;
- проведение комплекса мероприятий по биохимической очистке производственных и коммунально-бытовых стоков;
- восстановление популяций животных и птиц, запрещение всех видов охоты;
- целенаправленное проведение мероприятий по инженерной подготовке и защите территории;
- внедрение биологических методов борьбы с вредителями сельского хозяйства [27].

**Эстетика, экология и функциональность в архитектурном проектировании сельскохозяйственных предприятий.** История развития человечества дает наглядные примеры стремления общества и отдельного индивидуума к созданию комфортных условий для труда и отдыха. Вначале это становится доступным для ограниченного числа людей, затем коллективов, потом государств, выходящих на передовые рубежи «цивилизованных стран». И в этом стремлении каждый человек все более устраняется от естественного пребывания в окружающей среде, создавая для себя искусственный мир, защищенный от невзгод природы – палящего солнца, пронизывающего ветра, нестерпимого холода, дождя и др.

Однако пока человек – «дитя природы» – он не может и не хочет полностью изолировать себя от окружающих нас голубого неба, ласкового солнца, зеленой травы, теплого майского дождя, деревьев и кустарников, щебетанья птиц. Отсюда – аквариумы с живыми рыбками, клетки с красивыми птичками, домашние собачки в квартирах, регулярные выезды за город «на природу», дачные участки, все чаще используемые для того, чтобы «подышать свежим воздухом».

Необратимость этого пути стимулирует развитие промышленности, производства все больших объектов продуктов питания, предметов и оборудования сферы услуг, создавая одновременно проблему экологии окружающей среды. Человечество, создавшее себе комфортные условия проживания, почти победив природу, хочет вместе с тем чистого воздуха и экологически чистых продуктов питания. И на данном этапе своего развития, опять-таки отдельные индивидуумы и ограниченные коллективы, добывают себе и чистый воздух, и дорогие экологически чистые продукты питания.

В связи с этим растут и требования к технологии производства сельскохозяйственной продукции, ее экологической чистоте. Людей интересует, например, не только качество зерна, но и условия его выращивания, наличие на полях сорняков, и если такие были, то конкретно какие и как они влияют на санитарную безопасность продукции из зерна.

Но наибольший интерес вызывает вопрос производства животноводческой продукции – мяса, молока. Известно, что наиболее экономичными с точки зрения уменьшения затрат на производство животноводческой продукции являются крупные фермы и комплексы. Рост поголовья животных и птицы, интенсификация животноводства, строительство крупных животноводческих предприятий, на ограниченной территории которых сосредотачивается большое количество скота, порождает проблемы, связанные с охраной окружающей среды от ее загрязнения отходами производства.

Для современного животноводства характерны уменьшение площади и объема помещений на единицу живой массы животного, большая вместимость зданий, высокая плотность застройки (рисунок 3.1).

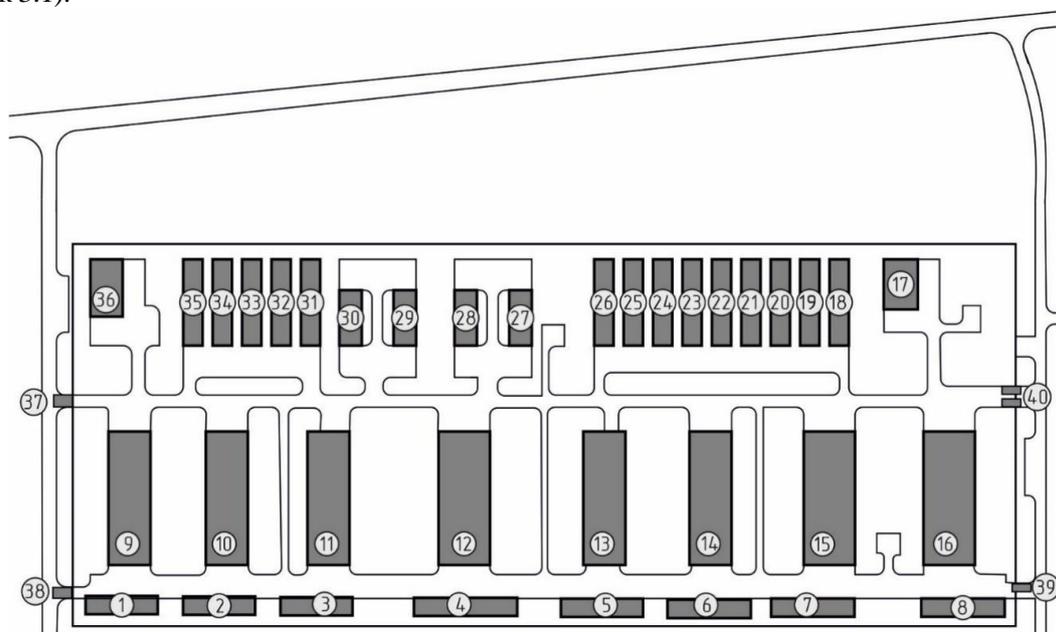


Рисунок 3.1 – Схема генплана животноводческой фермы по выращиванию 800 нетелей в год в н. п. Тихиничи Рогачевского района:

- 1–8 – временное навозохранилище; 9, 16 – телятники на 300 мест; 10, 15 – здания для содержания молодняка КРС 6–13-месячного возраста на 400 мест; 11, 14 – здания для содержания телок возраста 13–17 месяцев на 300 мест;
- 12, 13 – здания для содержания нетелей 17–24-месячного возраста на 364 места;
- 17, 36 – расходные склады для хранения кормов; 18–26, 31–35 – траншеи для хранения сенажа и силоса;
- 27–30 – навесы для сена вместимостью 200 т; 37–40 – въездные дезбарьеры

К числу наиболее сложных проблем животноводства следует отнести проблему утилизации навоза. До начала массового строительства крупных животноводческих ферм и комплексов вопрос об уборке и утилизации навоза не стоял так остро. Содержание и выращивание крупного рогатого скота и свиней было сосредоточено на небольших фермах колхозов и совхозов. Объемы поступающего с таких предприятий навоза были невелики. Навоз шел на поля как удобрение, и утилизация его осуществлялась по принципу «ферма – поле».

В современных же условиях концентрация животных на комплексах и накопление огромных масс навоза не позволяют использовать отработанную столетиями схему его утилизации. Кроме того, нерациональное использование навоза животноводческих комплексов представляет большую

опасность для окружающей среды. При новых формах содержания животных на комплексах образуются большие массы так называемого бесподстилочного жидкого навоза. В таком навозе, в отличие от поступавшего ранее с ферм навоза плотной консистенции, смешанного с подстилкой, процесс самосогревания не происходит, и возбудители заразных болезней сохраняются весьма продолжительное время. Значительно ухудшились возможности использования такого навоза в качестве удобрения. Перевозка навоза на поля стала экономически невыгодной вследствие больших расстояний, а качество навоза резко снизилось, так как жидкий навоз загрязнен песком и опилками.

Навоз загрязняет преимущественно поверхностные воды и частично воздух. Загрязнение поверхностных вод происходит при использовании в качестве удобрения необеззараженного навоза, а также при отсутствии на животноводческих предприятиях систем очистки стоков. Наряду с загрязнением поверхностных вод существует опасность просачивания загрязненных экскрементами животных стоков в почву и попадания их в грунтовые воды. Реальной эта опасность становится при использовании так называемого лагунного способа хранения и обезвреживания навоза. В лагунах происходит бактериологическое окисление органических веществ навоза. В последнее время навоз признан прямой причиной заболеваний человека. От животных и через навоз люди могут заразиться некоторыми болезнями. Наиболее часты жалобы обслуживающего персонала животноводческих предприятий и жителей близлежащих населенных пунктов на возникновение астмы от навозной пыли, головной боли от неприятных запахов. Навоз загрязняет преимущественно воду и воздух. Опасность наибольшего загрязнения возникает при скоплении значительных количеств навоза на выгульных площадках, вне животноводческих зданий. В связи с тем, что загрязнение в таком случае происходит после выпадения атмосферных осадков, нельзя допускать попадания стока с площадок в водоисточники. Загрязнения можно предотвратить путем устройства навесов над выгульными площадками; вертикальной планировкой территории предприятия, которая предотвращала бы сток дождевых и талых вод за ее пределы; устройством специальных канав, прудов, лагун для сбора сточных вод.

Проблемы борьбы с загрязнением атмосферного воздуха до последнего времени имели значение лишь в городах и промышленных районах. Но развивающееся промышленное животноводство породило аналогичную проблему и в сельской местности.

Исследованиями установлено, что из комплекса по производству говядины на 10 тысяч голов в год за сутки вместе с вентиляционным выбросом в атмосферу попадает более 2000 кг органических загрязнений, в том числе около 60 кг аммиака. Специфический запах от такого комплекса распространяется на расстояние до трех километров. Из свиноводческого комплекса на 108 тыс. голов запах распространяется на расстояние до пяти километров. Наиболее сильный запах исходит при перекачивании, перемешивании в открытых емкостях и разбрызгивании на полях навозной жижи. Другими источниками запаха являются загрязненный воздух, выбрасываемый в больших объемах системами вентиляции из животноводческих и вспомогательных построек. Расчеты показывают, например, что в среднем из свинарника вместимостью 1000 голов выбрасывается  $45000 \text{ м}^3$  загрязненного воздуха в час. Этот воздух имеет не только интенсивный запах, но и содержит, кроме газов, пыль и множество микроорганизмов. Установлено, что в зоне размещения животноводческих предприятий с плотностью 1600 коров на  $1 \text{ км}^2$  концентрация летучих соединений в воздухе в 20–30 раз превышает нормальный уровень, а повышенное содержание аммиака в воздухе отмечается на площади более  $560 \text{ км}^2$ .

Специалистами многих стран прилагаются определенные усилия в деле поиска путей обезвреживания ядовитых и неприятно пахнущих газов. Все мероприятия по охране бассейна любого животноводческого предприятия можно разделить на две группы: общие меры и частичные решения, направленные на очистку, обезвреживание и дезодорацию (устранение неприятного запаха) воздуха. Общие меры борьбы с загрязнением воздуха в сельскохозяйственных помещениях состоят в соблюдении известных правил их эксплуатации: высокая культура ведения животноводства и своевременное выполнение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических требований содержания и кормления животных; четкая и бесперебойная работа систем обеспечения микроклимата, удаления навоза; тщательная очистка и дезинфекция помещений; кормления животных малосыпучими кормами и др.

К общим мерам, направленным на уменьшение степени загрязнения воздушного бассейна территории предприятий, относятся также размещение вытяжных труб на зданиях с учетом господствующего направления ветров, разумная блокировка зданий, посадка деревьев и кустарника. Для предотвращения внешней рециркуляции загрязненного воздуха необходимо выброс воздуха из помещений проводить вверх факелом над коньком крыши с помощью вытяжных труб на высоту, рассчитанную для создания «аэродинамической зоны».

Для обезвреживания и дезодорации воздуха применяют различные способы: окисление и сжигание, пропуск его через специальные фильтры или воду и др. Для маскировки неприятных запахов используют эфирные масла и ароматические вещества.

Однако многие из указанных способов весьма дороги. Кроме того, большинство названных способов рассчитано на централизованный отвод загрязненного воздуха с предприятия через высокую трубу, так как децентрализованная вентиляция (отвод воздуха из каждого здания в отдельности) не позволяет пока снабжать каждый вентилятор устройством для обработки воздуха, которое действовало бы автоматически и не требовало небольшого ухода.

Определенную угрозу для окружающей среды представляет и шум, возникающий при эксплуатации животноводческих предприятий. На животноводческих комплексах источниками шума служат сами животные, кормораздающие и инженерное оборудование, другое технологическое оборудование и установки. Шум отрицательно влияет как на окружающую среду, так и на продуктивность самих животных.

Наиболее эффективным средством защиты окружающей среды от шума считаются посадки защитных полос. Однако в отличие от установившейся практики защитные лесные полосы должны закладываться не вокруг животноводческих предприятий – источников шума, а вокруг защищаемых объектов. Это не только надежнее защищает от шума, но и улучшает воздушный бассейн защищаемых объектов (как правило, населенных пунктов, зон отдыха). Наиболее подходящими для устройства защитных полос считаются деревья лиственных пород с крупной листвой.

Таким образом, животноводческие предприятия, выполняя полезную роль, одновременно представляют и угрозу для окружающего пространства, являясь источниками выделения вредных веществ, газов, шума, создающих опасность для здоровья человека. Угроза эта значительно возрастает при эксплуатации особо крупных животноводческих предприятий.

Понятно, что в связи с этим как в нашей республике, так и других странах ведется поиск наиболее рациональных проектных решений животноводческих предприятий и эффективных приемов обезвреживания отходов и их утилизации. И естественно, глубокое знание технологических основ проекта позволит создать здания, предприятие промышленного назначения, удовлетворяющее требованиям высокого качества выпускаемой продукции.

Наряду с негативным воздействием животноводческих предприятий на окружающую среду, существует и другая проблема сельскохозяйственного производства – условия работы обслуживающего персонала. Несмотря на наличие вентиляции помещений, современных методов автоматизации и механизации процессов обслуживания животных (механическая кормораздача, системы удаления навоза из помещений для содержания животных и др.), работники ферм длительное время находятся в среде с достаточно высоким уровнем вредностей (загазованность, влажность, наличие в воздухе пылевых органических веществ и т. п.). Действующие на комплексах и фермах системы кормораздачи и навозоудаления, как наиболее трудоемкие в обслуживании животных, преследуют только одну цель – снизить уровень ручного труда работников. Вопросы же снижения уровня или исключения воздействия негативных факторов рабочей среды как на работников, так и на самих животных почти не учитываются. Однако требования по технологии производства экологически чистых продуктов питания со временем сделает эту проблему актуальной.

Известно, что на животноводческих предприятиях имеются вспомогательные здания, где размещены помещения, позволяющие сотрудникам проведение определенных санитарно-гигиенических мероприятий. Эти здания называются санпропускниками, они располагаются у главного входа, въезда на комплекс, ферму.

Здесь размещены помещения смены и хранения рабочей и домашней одежды, душевые, умывальные и другие помещения, относящиеся к категории «бытовых». Проводя параллели между сельскохозяйственными фермами и промышленными предприятиями, нельзя обойти и вопрос о помещениях системы первичного обслуживания персонала. Сюда относятся помещения санитарных узлов, питьевые устройства, помещения для отдыха и др. Эти помещения должны располагаться в непосредственной близости от рабочих мест с максимальным радиусом доступности 75–700 м. Необходимость наличия таких помещений не предусмотрена даже «Республиканскими нормами технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов», изданными Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2004 году.

Следует еще раз подчеркнуть, что размеры современных зданий для содержания скота не уступают промышленным объектам. Материальная среда, то есть здания и сооружения сельскохозяйственных предприятий, в известной мере влияют на культуру и психологию работников предприятий.

Если говорить об общем решении производственных зон, то важным фактором архитектурно-планировочной организации предприятий является создание выразительного ансамбля, ориентированного в сторону населенного пункта или основного подъезда при значительном расстоянии до селитьбы.

Архитектурную композицию производственного комплекса следует увязывать с основными точками внешнего обзора, выявляя их до начала проектирования. Такими точками являются населенные пункты, автомагистрали, подъездные и проселочные дороги и т. д. Отсутствие подобной практики проектирования приводит к тому, что часто основная подъездная дорога проходит вдоль вспомогательных зданий и сооружения (гаражи, навесы и площадки для хранения техники, очистные сооружения и др.), а нередко и с тыльной стороны предприятий.

Служебно-бытовое здание, расположенное у главного въезда, – многофункциональное сооружение, имеющее в своем составе помещения для проведения санитарно-профилактических мероприятий, отдыха персонала, приема пищи, проведения общественных мероприятий, кабинеты руководителей и специалистов комплекса. Это здание, кроме сугубо функциональных задач, должно отвечать стандартам архитектуры современного сельскохозяйственного предприятия.

В настоящее время на их архитектурно-планировочном формировании сказываются традиции упрощенного подхода в создании сугубо утилитарного здания. Вместе с тем, если учесть, что это здание – своего рода визитная карточка современного сельскохозяйственного предприятия, то его привлекательный фасад и объемно-планировочное решение должно отвечать иным, более высоким требованиям. В качестве примера можно привести предприятия по производству молока в КСУП «Тихиничи» Рогачевского района, здание на молочно-товарном комплексе «Липки» Логойского района Минской области (рисунок 3.2) и др.

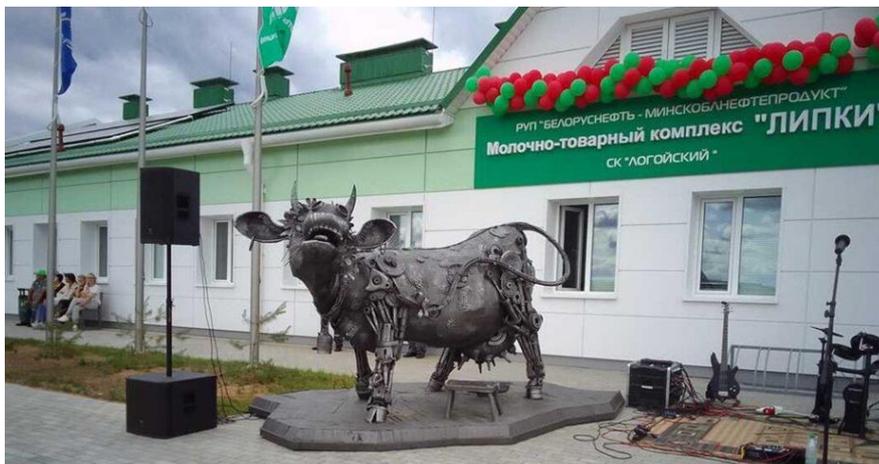


Рисунок 3.2 – Служебно-бытовое здание молочно-товарного комплекса «Липки» [36]

Внешний облик «цехов», если использовать терминологию промышленных предприятий, современных животноводческих зданий пока диктуется традицией и действующими технологическими нормами. Это одноэтажные сооружения с двухскатной кровлей и унылой гаммой внешнего цветового решения (рисунки 3.3, 3.4).

Хотя робкие попытки изменить эту ситуацию уже предпринимаются. К примеру, торцы животноводческих зданий со стороны главного подъезда комплекса в «Мире» украшают цветные мозаичные панно, что, несомненно, влияет на эстетическое восприятие производственных построек.

Займствование примеров интересного внешнего цветового решения отдельных промышленных зданий позволит по-иному решать эти вопросы на сельскохозяйственных фермах и комплексах.

Нельзя оставлять без внимания и решение интерьера животноводческих зданий – освещенность, цвет оборудования, стационарных и технологических элементов и др. Важен и вопрос о фирменной, удобной одежде персонала. Это те компоненты, которые влияют на безопасность труда и психологическое состояние работников. Анализ проектных материалов, изучение опыта эксплуатации животноводческих предприятий позволяют сделать вывод, что в технологических решениях в малой степени учитываются современные требования экологии и охраны окружающей среды, создания благоприятных условий работы обслуживающего персонала [27].



Рисунок 3.3 – Доильно-молочный блок молочно-товарной фермы «Лесуны» хозяйства «Козловичи-Агро» Слуцкого района [37]



Рисунок 3.4 – Молочно-товарный комплекс «Красулино» ОАО «Горецкое» Могилевской области [38]

Рассмотренные в главе аспекты демонстрируют необходимость комплексного и системного подхода к размещению и архитектурному проектированию сельскохозяйственных предприятий, и в частности молочно-товарных комплексов с учётом экологических, санитарно-гигиенических и эстетических требований.

Устойчивое развитие аграрной инфраструктуры невозможно без предварительного анализа источников загрязнения, оценки воздействия на атмосферный воздух, жилую среду и природные компоненты.

Особое внимание уделяется:

- защите окружающей среды от производственных и транспортных воздействий;
- озеленению как эффективному способу снижения экологической нагрузки;
- прогнозированию последствий строительства и разработке природоохранных мероприятий;
- применению метода комплексной оценки состояния окружающей среды для обоснования планировочных решений.

Важным направлением становится интеграция экологических принципов в архитектурную эстетику и функциональность сельскохозяйственных объектов. Это позволяет не только минимизировать ущерб природе, но и формировать комфортную, безопасную и визуально привлекательную среду для работников и местного населения.

Таким образом, экологически ориентированное проектирование молочно-товарных комплексов – это не просто техническая задача, а важный элемент устойчивого территориального развития, обеспечивающий баланс между производственными потребностями и сохранением природного потенциала.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Агропромышленный комплекс Беларуси сегодня переживает перезагрузку – это модернизация действующих молочно-товарных ферм, строительство новых комплексов, внедрение современных систем управления стадом. При этом затраты на возведение каждого объекта просчитываются особенно тщательно, чтобы в итоге получить компромисс цены и качества.

Рассмотренные в монографии фермы объединяет главное – технологическая часть, основанная на беспривязном содержании коров, их кормлении и удалении отходов жизнедеятельности. Так как для удовлетворения растущего спроса на молочные продукты необходимы более совершенные технологические решения, цифровое молочное животноводство предлагает возможность сделать это с меньшими трудозатратами за счет автоматического доения.

В основу архитектурно-планировочной организации сельскохозяйственных производственных зон положен принцип функционального зонирования по видам производства, который определил следующее понятие: сектор сельскохозяйственных производственных зон. Сектором сельскохозяйственных производственных зон следует считать часть территории, на которой размещены здания и сооружения, имеющие общность назначения и определенную однотипность производственных процессов, единство нормативных характеристик, однородность уровня инженерного оборудования и характер транспортного обслуживания.

В рассмотренных фермах можно выделить главные технологические зоны по содержанию дойного стада, зону с отходами его жизнедеятельности, зону хранения корма, а также зону с артезианской скважиной и водонапорной башней. Каждая из них является необходимой частью предприятия и отвечает современным требованиям строительства промышленных объектов.

Современные коровники с беспривязным содержанием поголовья обладают хорошими аэрационными и инсоляционными характеристиками. Навозоудаление происходит вручную трактором или автоматически скреперной системой. Доильно-молочный блок обеспечивается высокоэффективной доильной установкой, способной отслеживать количество полученного молока с каждой коровы и следить за их состоянием. Навоз попадает на площадки для временного нахождения, после чего вывозится через дезбарьер, а дождевые осадки вместе с остатками навоза попадают в пруд временного накопления. Зона хранения корма обуславливается возведением таких сооружений, как сенажно-силосные траншеи и склады для концентратов [15].

В ходе проведенного исследования рассмотрены ключевые этапы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь, а также особенности архитектурно-технологического обустройства современных молочно-товарных комплексов, построенных на территории Гомельской области.

Исторический анализ показал, что становление молочной отрасли прошло сложный путь – от устаревших ферм с низкой производительностью до внедрения высокоэффективных комплексов, отвечающих современным санитарно-гигиеническим, технологическим и экологическим требованиям. Развитие материально-технической базы, поддержка со стороны государства и ориентация на принципы устойчивого развития стали основой для преобразования отрасли и перехода к новым формам ведения животноводства.

Во второй главе детально проанализированы современные молочно-товарные комплексы Гомельской области, где наблюдается активное внедрение инновационных архитектурных и инженерных решений. Использование сборных железобетонных конструкций, автоматизированных систем доения и кормления, а также экологических методов утилизации отходов – всё это способствует повышению производственной эффективности и снижению воздействия на окружающую среду. Новые объекты демонстрируют не только технический прогресс, но и архитектурную адаптацию к сельской среде, обеспечивая функциональность, безопасность и комфорт как для животных, так и для персонала.

Таким образом, в современных условиях архитектура молочно-товарных комплексов становится неотъемлемой частью технологического процесса и важным инструментом в достижении стратегических целей агропромышленного комплекса. Опыт Гомельской области подтверждает целесообразность комплексного подхода к проектированию, строительству и эксплуатации ферм, основанного на балансе производительности, устойчивости и качества архитектурных решений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: [https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059\\_1612904400.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf) (дата обращения: 20.08.2025).

2 **Малков, И. Г.** Особенности технологической и архитектурно-планировочной организации сельскохозяйственных комплексов / И. Г. Малков. – Минск : Выш. шк., 1984. – 98 с.

3 **Малков, И. Г.** Типология сельскохозяйственных предприятий и сооружений / И. Г. Малков. – Минск : Выш. шк., 1978. – 88 с.

4 **Бастун, Е. Ю.** Перспективы развития молочного подкомплекса в Республике Беларусь / Е. Ю. Бастун // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы IX Междунар. молодежной науч.-практ. конф., г. Пинск, 3 апреля 2015 г. Ч. 2 / Полесский государственный университет ; редкол. : К. К. Шебеко, А. А. Вологович, Н. Г. Кручинский [и др.]. – Пинск, 2015. – С. 64–65.

5 Программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы : утв. Указом Президента Республики Беларусь от 25 марта 2005 г. № 150 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 53. – Рег. № 1/6331.

6 **Донюшкин, М. А.** Развитие молочной промышленности в Республике Беларусь в начале XXI века / М. А. Донюшкин // Беларусь в современном мире : материалы X Междунар. науч. конф. студ., аспирантов и молодых учёных, Гомель, 18–19 мая 2017 г. / Гомельский гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомельская областная организация «Белорусское общество “Знание”» ; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2017. – С. 92–94.

7 Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2003–2025. – URL: <https://pravo.by> (дата обращения: 20.08.2025).

8 Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 2016 г. // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/prog/programma-agrobiznes.pdf> (дата обращения: 20.08.2025).

9 **Козлович, В.** Выигрывает тот, кто не разбрасывается временем / В. Козлович // СБ. Беларусь сегодня. – 2020. – 16 апреля. – URL: <https://www.sb.by/articles/vyigryvaet-tot-kto-ne-razbrasyvaetsya-vremenem.html> (дата обращения: 04.09.2025).

10 **Козлович, В.** Девятки – прямо в «десяточку» / В. Козлович // СБ. Беларусь сегодня. – 2022. – 17 мая. – URL: <https://www.sb.by/articles/devyatki-pryamo-v-desyatochku.html> (дата обращения: 04.09.2025).

11 Новый молочный комплекс открыли на Кобринщине // Кобрин – город онлайн. – 2023. – 17 мая. – URL: <https://kbr.by/novuyj-molochnyj-kompleks-otkryli-na-kobrinshhine/> (дата обращения: 04.09.2025).

12 Об определении перечня организаций и инвестиционных проектов по строительству (реконструкции) молочно-товарных комплексов : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 января 2023 г. № 50 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/-document/?guid=12551&p0=C22300050> (дата обращения: 04.09.2025).

13 **Мазурчик, Е.** Новый молочно-товарный комплекс заработал возле деревни Котяги / Е. Мазурчик // Пристоличье. – 2024. – 25 октября. – URL: <https://pristalica.by/25102024/novuyj-molochno-tovarnyj-kompleks-zarabotal-vozle-derevni-kotyagi/> (дата обращения: 04.09.2025).

14 Современно и технологично: при поддержке Банка развития в Минском районе появился новый МТК // Банк развития Республики Беларусь. – 2024. – 25 октября. – URL: <https://brrb.by/about/press/news/sovremenno-i-tehnologichno-pri-podderzhke-banka-razvitiya-v-minskom-rayone-poyavilsya-novyy-mtk/> (дата обращения: 04.09.2025).

15 **Витикова, Т.** Новые молочно-товарные фермы Белорусского Полесья / Т. Витикова, К. Бернатович // Архитектура и строительство. – 2023. – № 6. – С. 50–55.

16 Об утверждении перечня организаций и инвестиционных проектов по строительству (возведению), реконструкции молочно-товарных комплексов и объектов инфраструктуры в рамках реализации Указа Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2024 г. № 365-дсп : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 1 октября 2024 г. № 727 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22400727> (дата обращения: 20.08.2025).

17 Строительство МТФ вблизи н. п. Озераны Рогачевского района : строительный проект. – Гомель: Институт «Гомельоблстройпроект», 2023.

18 **Козлович, В.** От проекта – до объекта / В. Козлович // СБ. Беларусь сегодня. – 2022. – 18 мая. – URL: <https://www.sb.by/articles/ot-proekta-do-obekta87522.html> (дата обращения: 04.09.2025).

19 **Палубец, И.** В ОАО «Тихиничи» Рогачёвского района открыли первый в стране современный животноводческий комплекс / И. Палубец // Гомельская правда. – 2023. – 12 октября. – URL: <https://gp.by/novosti/ehkonomika/news276330.html> (дата обращения: 04.09.2025).

20 **Пиминенко, Т.** Посмотрели, как работает МТК «Озераны», что под Рогачёвом, спустя год после открытия / Т. Пиминенко // Телерадиокомпания «Гомель». – 2024. – 24 сентября. – URL: <https://tvrhomel.by/news/posmotreli-kak-rabotaet-mtk-ozerany-chto-pod-rogachyevom-spustya-god-posle-otkrytiya> (дата обращения: 04.09.2025).

21 **Казакевич, П. П.** Технологическая концепция «умной» молочной фермы : монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка; рец. : Н. А. Садо́мов, А. Ф. Трофимов ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021. – 245 с.

22 Строительство МТФ вблизи н. п. Прудок Калинковичского района : строительный проект. – Гомель : Институт «Гомельоблстройпроект», 2023.

23 Строительство МТФ вблизи н. п. Прудок Калинковичского р-на // ОАО «ГОСТ». – URL: <https://gostgomel.by/portfolio/mtf-vblizi-n-p-prudok-kalinkovichskogo-r-na/> (дата обращения: 05.09.2025).

24 В Калинковичском районе открыли современный молочно-товарный комплекс на почти 900 голов КРС // Телерадиокомпания «Гомель». – URL: <https://tvrhomel.by/news/v-kalinkovichskom-rayone-otkryli-sovremennyy-molochno-tovarnyy-kompleks-na-pochti-900-golov-krs> (дата обращения: 05.09.2025).

25 Строительство МТФ вблизи н. п. Прибор Буда-Кошелёвского района : строительный проект. – Гомель : Институт «Гомельоблстройпроект», 2023.

26 Новый молочно-товарный комплекс «Прибор» открыли в Буда-Кошелёвском районе // Телерадиокомпания «Гомель». – URL: <https://tvrhomel.by/news/novyy-molochno-tovarnyy-kompleks-pribor-otkryli-buda-koshelevskom-rayone> (дата обращения: 05.09.2025).

27 **Малков, И. Г.** Архитектура и планировка сельских населенных мест : учеб. пособие / И. Г. Малков, Д. В. Кольчевский, И. И. Малков. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 215 с.

28 Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Беларусь за 2022 год // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – URL: <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Natsdoklad-2023-na-sajt.pdf> (дата обращения: 05.09.2025).

29 **Гресь, М. В.** Воздействие предприятия молочной промышленности на окружающую среду / М. В. Гресь // Bibliofond.ru. – URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=879328> (дата обращения: 05.09.2025).

31 Об охране атмосферного воздуха : Закон Республики Беларусь от 16 декабря 2008 г. № 2-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=-3871&p0=H10800002> (дата обращения: 05.09.2025).

32 Об утверждении специфических санитарно-эпидемиологических требований к установлению санитарно-защитных зон объектов : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 11 декабря 2019 г. № 847 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21900847> (дата обращения: 05.09.2025).

33 Охрана атмосферного воздуха и озонового слоя Республики Беларусь // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – URL: <https://minpriroda.gov.by/ru/atmosf-ru/> (дата обращения: 05.09.2025).

34 Транспортный шум. Актуальные проблемы и пути решения // Репозиторий Белорусского государственного медицинского университета. – URL: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/25912> (дата обращения: 05.09.2025).

35 Экологическая безопасность животноводческих предприятий по производству молока / В. К. Скоркин, Д. К. Ларкин., В. П. Аксёнова, О. Л. Андрухина // Техника и технологии в животноводстве. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-bezopasnost-zhivotnovodcheskih-predpriyatij-po-proizvodstvu-moloka> (дата обращения: 05.09.2025).

36 В Логойском районе торжественно открыли молочно-товарную ферму «Липки» // Минская правда. – 2023. – 21 июля. – URL: <https://mlyn.by/21072023/v-logojskom-rajone-torzhestvenno-otkryli-molochno-tovarnuyu-fermu-lipki/> (дата обращения: 06.09.2025).

37 **Климович, Е. В.** В Минской области возводят 20 высокотехнологичных молочных ферм с поддержкой столицы / Е. В. Климович // Советская Белоруссия. – 2023. – URL: <https://www.sb.by/articles/bolshaya-stroyka-2-0.html> (дата обращения: 06.09.2025).

38 Современный молочно-товарный комплекс торжественно открыли сегодня в Горецком районе // Горские новости. – 2024. – 30 октября. – URL: <https://gorkiv.by/sovremennyy-molochno-tovarnyy-kompleks-torzhestvenno-otkryli-segodnya-v-goreczkom-rajone/> (дата обращения: 06.09.2025).

Научное издание

*МАЛКОВ Игорь Георгиевич*  
*ТИТКОВА Татьяна Сергеевна*  
*ЯЦКО Владимир Петрович*

**Архитектура и технология  
современных молочно-товарных комплексов**

Редактор *Т. Л. Федькова*  
Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Подписано в печать 23.02.2025 г. Формат бумаги 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 10,70. Уч.-изд. л. 10,22. Тираж 50 экз.  
Зак. № 245. Изд. № 9.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/361 от 13.06.2014.  
№ 2/104 от 01.04.2014.  
№ 3/1583 от 14.11.2017.  
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель