

МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СН 3.02.09-2020

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ БУДЫНКІ

Издание официальное

Минск 2021

УДК [69+631.2] (083.74)

Ключевые слова: животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения, здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, теплицы, здания и сооружения для хранения и переработки зерна, объемно-планировочные и конструктивные решения, водоснабжение, отопление, вентиляция, канализация, электротехнические устройства, дренаж

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ проектным коммунальным унитарным предприятием «Минскпроект» (УП «Минскпроект»).

Авторский коллектив: канд. техн. наук Г. И. Белохвостов

ВНЕСЕНЫ главным управлением градостроительства, проектной, научно-технической и инновационной политики Министерства архитектуры и строительства

2 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства архитектуры и строительства от 13 ноября 2020 г. № 84

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящие строительные нормы входят в блок 3.02 «Жилые, общественные и производственные здания и сооружения, благоустройство территорий»

3 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ (с отменой ТКП 45-3.02-132-2009 (02250), ТКП 45-3.02-141-2009 (02250), ТКП 45-3.02-143-2009 (02250), ТКП 45-3.02-248-2011 (02250))

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения.....	2
4 Общие положения.....	3
5 Объемно-планировочные и конструктивные решения	5
6 Холодное и горячее водоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и холодоснабжение	27
7 Электроснабжение и электротехнические устройства	38
Приложение А Основные характеристики сыпучих материалов	42
Приложение Б Значения коэффициентов повышения давления a_4 и условий работы γ_c для расчетов конструкций плиты днища, балок и воронки силоса.....	43
Приложение В Расчет систем распределения воздуха при закромном и навальном хранении продуктов полеводства	44
Приложение Г Распределение воздуха при хранении продуктов полеводства в ящиках и контейнерах.....	48
Библиография	49

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ БУДЫНКИ

The agricultural buildings

Дата введения через 60 календарных дней
после официального опубликования**1 Область применения**

Настоящие строительные нормы устанавливают требования к проектированию:

- животноводческих, птицеводческих, звероводческих зданий и помещений;
- зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- теплиц;
- зданий и сооружений для хранения и переработки зерна: элеваторов, зерноскладов, мельниц, зданий крупяных, комбикормовых заводов и других предприятий.

Примечание — В тексте настоящих строительных норм при установлении требований относительно всех вышеуказанных зданий и сооружений применяется условное сокращение «предприятие».

Настоящие строительные нормы не распространяются на здания и помещения, предназначенные для содержания больных животных, помещения для хранения сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде и здания холодильников.

2 Нормативные ссылки

В настоящих строительных нормах использованы ссылки на следующие документы:

- СН 2.01.07-2020 Защита строительных конструкций от коррозии
- СН 2.02.02-2019 Противопожарное водоснабжение
- СН 2.02.03-2019 Пожарная автоматика зданий и сооружений
- СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений
- СН 2.02.07-2020 Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции
- СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение
- СН 3.01.01-2020 Генеральные планы промышленных и сельскохозяйственных предприятий
- СН 3.01.03-2020 Планировка и застройка населенных пунктов
- СН 3.02.05-2020 Складские здания
- СН 3.02.12-2020 Среда обитания для физически ослабленных лиц
- СН 4.01.01-2019 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
- СН 4.01.02-2019 Канализация. Наружные сети и сооружения
- СН 4.01.03-2019 Системы внутреннего водоснабжения и канализации зданий
- СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- СН 4.04.03-2020 Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций
- СН 5.08.01-2019 Кровли
- СН 5.09.01-2020 Полы
- СП 2.04.01-2020 Строительная теплотехника
- СП 5.03.01-2020 Бетонные и железобетонные конструкции
- ТКП 185-2009 (02150) Правила по хранению зерна, маслосемян, муки и крупы
- ТКП 339-2011 (02230) Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электро силовые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний
- ТКП 474-2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

СН 3.02.09-2020

ТКП 538-2014 (02150) Защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током. Общие требования

ТКП 609-2017 (33240) Автоматизация распределительных электрических сетей напряжением 0,4–10 кВ

ТКП 611-2017 (33240) Силовые кабельные линии напряжением 6–110 кВ. Нормы проектирования по прокладке кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки

ТКП 45-1.01-4-2005 (02250) Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Национальный комплекс технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства. Основные положения

ТКП 45-5.01-254-2012 (02250) Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения. Строительные нормы проектирования

ТКП 45-4.04-296-2014 (02250) Силовое и осветительное электрооборудование промышленных предприятий. Правила проектирования

ТКП 45-4.04-297-2014 (02250) Электроснабжение промышленных предприятий. Правила проектирования

СТБ 11.0.02-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность. Общие термины и определения

СТБ 11.0.03-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пассивная противопожарная защита. Термины и определения

СТБ 1188-99 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

СТБ 1900-2008 Строительство. Основные термины и определения

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения

ГОСТ 111-2014 Стекло листовое бесцветное. Технические условия

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету

ГОСТ 30331.1-2013 (IEC 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ 30331.3-95 (МЭК 364-4-41-92) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ 30331.5-95 (МЭК 364-4-43-77) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока.

3 Термины и определения

В настоящих строительных нормах применяют термины, установленные в ГОСТ 12.1.033, СТБ 1900, СТБ 11.0.02, СТБ 11.0.03, ТКП 45-1.01-4, СН 2.02.05, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 бункер: Саморазгружающееся емкостное сооружение цилиндрической или призматической формы, с высотой от верха воронки до основания днища менее $1,5 \cdot \sqrt{A}$, предназначенное для кратковременного хранения и перегрузки сыпучих материалов.

Примечание — A — площадь горизонтального сечения сооружения.

3.2 заглубленный воздухораспределитель: Воздухораспределитель, воздухораздающая панель которого находится на уровне отметки пола.

3.3 напольный воздухораспределитель: Воздухораспределитель, воздухораздающая панель которого (одна или несколько) находится над уровнем пола.

3.4 секционный воздухораспределитель: Воздухораспределитель, состоящий из отдельных подобных конструктивно и выполняющих одинаковые функции элементов с равными или отличающимися размерами.

3.5 зернохранилище: Сооружение для хранения зерна (силосы элеваторов, склады, металлические силосы, бункеры).

Примечание — К металлическим зернохранилищам относятся металлические силосы и бункеры, а также другие металлические емкостные сооружения, предназначенные для хранения зерна.

3.6 сельскохозяйственные здания: Здания производственного назначения, предназначенные для размещения производств, связанных с выпуском (первичной переработкой, хранением) сельскохозяйственной продукции, а также обслуживанием сельскохозяйственной техники, обеспечивающие необходимые производственные условия для труда и эксплуатации установленного в них технологического оборудования.

3.7 силос: Саморазгружающееся емкостное сооружение цилиндрической или призматической формы, с высотой от верха воронки или набетонки (забутки) до низа надсилосного перекрытия более $1,5 \cdot \sqrt{A}$, предназначенное для длительного хранения и перегрузки сыпучих материалов.

Примечание — A — площадь горизонтального сечения сооружения.

3.8 теплица: Сооружение с регулируемым температурным режимом для выращивания рассады, ранних овощей, цветов, теплолюбивых растений.

3.9 элеватор: Комплекс зданий и сооружений для хранения зерна в силосах, включающий силосные корпуса и рабочее здание, снабженный стационарными установками для подъема зерна в силосы.

4 Общие положения

4.1 Основные требования

4.1.1 Проектирование сельскохозяйственных зданий следует осуществлять в соответствии с требованиями настоящих строительных норм, СН 2.02.05, СН 2.02.02, СН 2.02.03, СН 4.01.02, СН 4.01.03, СН 4.02.03, СН 5.08.01, СН 2.02.07, СН 3.02.12, с учетом [2]–[15], [17] и других технических нормативных правовых актов (далее — ТНПА), а также целесообразно руководствоваться [1], [16].

Категорирование по взрывопожарной и пожарной опасности следует принимать по ТКП 474.

4.1.2 Здания и сооружения следует размещать в соответствии со схемой комплексной территориальной организации региона, СН 3.01.03, СН 3.01.01.

4.1.3 Мероприятия по охране окружающей среды следует разрабатывать в соответствии с [18], а также целесообразно руководствоваться [1].

4.1.4 Размеры санитарно-защитных зон следует принимать в соответствии с [7].

4.2 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения

4.2.1 Площадки для строительства зданий следует размещать в соответствии с утвержденными градостроительными проектами и требованиями СН 3.01.01, [2]–[6], а также целесообразно руководствоваться [1].

Здания должны быть ограждены и отделены от ближайшего населенного пункта санитарно-защитной зоной.

4.2.2 При проектировании зданий мероприятия по охране окружающей среды следует разрабатывать в соответствии с требованиями [2], [18]–[20], а также целесообразно руководствоваться [1].

4.2.3 Канализацию зданий для крупного рогатого скота следует проектировать по раздельной схеме: производственно-бытовой, навозной и дождевой.

4.2.4 Систему сбора производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляют в соответствии с заданием на проектирование.

4.2.5 Условия сброса сточных вод должны удовлетворять требованиям [18].

4.3 Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

4.3.1 В зависимости от назначения здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции используют:

— для хранения (включая товарную обработку продукции) и переработки овощей, картофеля и продукции плодоводства и виноградарства;

— для первичной переработки молока, скота, птицы, масличных и лубяных культур.

4.3.2 Для размещения технологического, энергетического и санитарно-технического оборудования, которое в соответствии с технологической частью проекта может быть установлено снаружи, следует предусматривать открытые площадки.

4.3.3 Для размещения оборудования, которое не может быть установлено на открытых площадках из-за неблагоприятного влияния атмосферных осадков, ветра, пыли и эксплуатация которого не требует поддержания определенной плюсовой температуры и постоянного присутствия обслуживающего персонала, следует проектировать навесы или неотапливаемые здания.

4.4 Теплицы

4.4.1 Размещение теплиц не допускается:

— на земельных участках, почва которых загрязнена вредными веществами в концентрациях, превышающих допустимые (соли тяжелых металлов, продукты радиоактивных отходов, соединения азота, пестициды и другие токсиканты);

— в водоохраных зонах рек, озер и водохранилищ;

— в первом и втором поясах зоны санитарной охраны источников водоснабжения.

4.4.2 Образующиеся в теплицах производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды, отработанный грунт, минераловатный субстрат и растительные остатки подлежат обеззараживанию и очистке.

4.4.3 Вывоз отработанного почвенного или минераловатного субстрата и остатков растительности на поля и городские свалки не допускается.

4.4.4 Для безопасности жизнедеятельности работающего персонала в теплицах следует обеспечивать гигиенические нормативы по оптимальным параметрам микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха) — согласно [14], химическому составу воздушной среды — в соответствии с [17].

4.4.5 Овощные и рассадно-овощные теплицы, эксплуатируемые в течение всего года, как правило, ориентируют коньками кровли в широтном направлении, а рассадно-овощные теплицы весенне-осеннего использования — в меридиональном направлении.

4.4.6 Расстояние между теплицами, эксплуатируемыми в течение всего года, следует назначать не менее 6 м, между теплицами весенне-осеннего использования — не менее 1,5 м.

4.4.7 Площадки для теплиц должны быть спланированы с уклоном для отвода атмосферных вод от сооружений. Отметка почвы в сооружениях должна быть выше планировочной отметки примыкающих к ним участков площадки не менее чем на 0,1 м, отметка пола — на 0,15 м.

4.4.8 При проектировании теплиц в районах с объемом снегопереноса за зиму более 150 м³/м следует предусматривать искусственные снегозащитные устройства (при отсутствии естественных), совмещая, если возможно, их функцию с ветрозащитой и ограждением территории. В качестве снегозащитных устройств следует предусматривать лесонасаждения, щиты и заборы.

4.4.9 Ограждения площадок теплиц следует проектировать высотой от 1,6 до 2,0 м. Высота и конструкция ограждения уточняются заказчиком в задании на проектирование.

4.4.10 Общую площадь теплицы следует определять как сумму внутренних площадей ее пролетов и соединительных коридоров (проездов).

4.4.11 Перечень зданий и помещений вспомогательного назначения предусматривают в задании на проектирование.

4.5 Здания и сооружения для хранения и переработки зерна

4.5.1 При проектировании предприятий должно быть обеспечено создание единого архитектурного ансамбля в увязке с архитектурой прилегающих предприятий и населенного пункта.

4.5.2 Предприятия следует размещать в составе группы предприятий (комбинатов, промышленных узлов) с общими вспомогательными производствами и хозяйствами, инженерными сооружениями и коммуникациями. Размещение предприятий должно обеспечивать минимальное расстояние перевозок сырья и готовой продукции, в том числе приближение зернохранилищ к местам производства зерна.

4.5.3 Основные производственные здания и сооружения необходимо проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ 27751, других ТНПА, а также с учетом [21].

4.5.4 К основным производственным зданиям и сооружениям относят: производственные корпуса мельнично-крупяных и комбикормовых предприятий, рабочие здания элеваторов, зернохранилища, корпуса для хранения сырья и готовой продукции с транспортными галереями.

4.5.5 Основные производственные здания следует располагать с подветренной стороны промышленной площадки, административные и вспомогательные здания — с наветренной.

4.5.6 Уровень пола первых этажей производственных зданий, подсиловых этажей силосных корпусов должен быть выше планировочной отметки земли примыкающих к зданию участков не менее чем на 15 см, горизонтальных полов зерноскладов — на 20 см.

При технологической необходимости отдельные помещения в сооружениях для разгрузки зерна и сырья располагают ниже планировочной отметки, а также открытых приямков на первом этаже производственных зданий; при этом заглубление всех подземных помещений должно быть минимальным

с учетом возможностей технологического процесса. Уровень пола первого этажа складов тарных грузов следует принимать, как правило, на уровне отгрузочных платформ (рампы), которые необходимо проектировать в соответствии с требованиями СН 3.02.05.

4.5.7 При разделении в соответствии с технологическими или санитарными условиями перегородками производственных или складских помещений, требования к перегородкам определяются в технологической части проекта.

4.5.8 Площадь асфальтированных покрытий на территории предприятия должна быть минимальной, определяемой технологическими требованиями. Остальная часть территории должна быть благоустроена и озеленена.

5 Объемно-планировочные и конструктивные решения

5.1 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения

5.1.1 Здания следует проектировать прямоугольной формы в плане, с параллельно расположенными пролетами одинаковой ширины и высоты. Здания с пролетами двух взаимно перпендикулярных направлений, а также с пролетами разной ширины и высоты допускается проектировать только при соответствующем обосновании. Перепады высот менее 1,2 м между пролетами одного направления многопролетных зданий не допускаются.

В одном здании следует объединять помещения производственного, подсобного и складского назначения.

5.1.2 Здания следует проектировать преимущественно каркасными с применением сборных несущих и ограждающих конструкций.

Примечания

1 Материалы строительных конструкций и их отделок, облицовок и защитных покрытий должны быть безвредными для животных, птицы и зверей, в доступных для них местах, легко saniруемы, не допускающими скопления грязи и устойчивыми к агрессивной среде.

2 Каналы и бассейны для нутрий должны быть облицованы бетоном или камнем.

5.1.3 Здания проектируют как с внутренним, так и с наружным водостоком с обязательным устройством организованного сбора дождевых сточных вод.

5.1.4 Полы в зданиях и покрытия на выгулах следует проектировать в соответствии с требованиями СН 5.09.01, настоящих строительных норм, а также целесообразно руководствоваться [1]. Полы помещений для содержания животных и птицы должны быть беспустотными. В местах содержания поросят разрешается устройство полов из негорючих материалов с пустотами, если они используются для воздушного обогрева пола.

Верхний слой пола в местах отдыха животных при содержании их без подстилки определяют показателем теплоусвоения поверхности пола, величину которого целесообразно принимать по [1] и технологической части проекта.

Показатель теплоусвоения решетчатых полов и полов помещений для содержания животных на подстилке, птицы и овец не нормируется.

Решетчатые полы и каналы (лотки) для удаления навоза механизмами следует проектировать без уклона. Полы, систематически смачиваемые жидкостями, следует проектировать с уклонами. При этом целесообразно руководствоваться [1].

5.1.5 Вертикальные нагрузки на бруски решетчатого пола устанавливаются на основании решений технологической части проекта.

При расчете на нагрузки конструкций, на которые опирается пол, применяют существующую методику.

При расчете конструкций решетчатого пола следует принимать коэффициент динамичности 1,2.

5.1.6 Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций животноводческих зданий осуществляются с учетом СП 2.04.01, при этом коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждений следует принимать, Вт/(м²·°С):

12 — для стен помещений, где заполнение животными составляет более 80 кг живой массы на 1 м² пола;

8,7 — для стен помещений, где заполнение животными составляет 80 кг и менее живой массы на 1 м² пола, и для потолков (чердачных перекрытий или покрытий) всех зданий.

Сопrotивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций зданий следует определять теплотехническим расчетом.

5.1.7 Ограждения технологических элементов помещений (стойл, денников и др.) и выгулов, как правило, проектируют из сборных изделий заводского изготовления.

5.1.8 Поверхности строительных конструкций внутри помещений, предназначенных для содержания животных и птицы, должны быть окрашены устойчивыми к агрессивной среде красками светлых тонов, легко санируемыми, допускающими влажную уборку и дезинфекцию. Материалы, применяемые для внутренней отделки, должны быть разрешенными к применению.

5.1.9 Стены доильных залов, помещений для обработки и хранения молока, инкубационных и выводных залов, моечных, лабораторий, помещений для искусственного осеменения животных и приготовления кормов должны быть облицованы плиткой или окрашены на высоту не менее 1,8 м влагостойкими материалами, допускающими регулярную санитарную обработку; остальная часть стен и потолки указанных помещений должны быть окрашены в светлые тона.

5.1.10 При проектировании состава и площадей вспомогательных и подсобных помещений целесообразно руководствоваться [1].

5.1.11 Выходы для животных и зверей из зданий и помещений целесообразно предусматривать по [1].

5.2 Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

5.2.1 Здания для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует проектировать, как правило, одноэтажными без чердаков, прямоугольной формы в плане, с параллельно расположенными пролетами одинаковой ширины и высоты. Здания с пролетами в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а также с пролетами разной ширины и высоты допускается проектировать только на основании технико-экономического обоснования.

Многоэтажные здания проектируются для строительства на ограниченных по площади (или на затесненных) земельных участках, на участках с резко выраженным рельефом, а также при наличии технико-экономического обоснования.

5.2.2 Высоту зданий для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует принимать наименьшей, исходя из габаритов оборудования или наибольшей допускаемой высоты складирования продукции, соблюдая требования СН 3.02.05. Здания для хранения различных видов сельскохозяйственной продукции, к складированию которых предъявляются одинаковые требования, следует проектировать одной унифицированной высоты.

5.2.3 В зданиях для переработки сельскохозяйственной продукции объем помещения на одного работающего наибольшей смены должен быть не менее 13 м³, а площадь пола — не менее 4 м². Разрешается объем помещения на одного работающего уменьшать до 11 м³ при сохранении нормы площади пола и обеспечении требований технологии.

5.2.4 Материалы строительных конструкций, их облицовок, отделочных и защитных покрытий зданий для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции должны быть безвредными для пищевой продукции в местах возможного контакта с этой продукцией.

5.2.5 Невентилируемые покрытия зданий для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции над помещениями с влажным или мокрым режимом разрешаются только при условии, если устройством пароизоляции исключается накопление влаги в конструкциях за годовой период эксплуатации.

5.2.6 Одноэтажные здания для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции проектируют без внутренних водостоков. Отапливаемые одноэтажные здания с покрытиями шириной более 36 м, а также одноэтажные многопролетные и многоэтажные здания следует проектировать с внутренним водостоком. Разрешается многопролетные неотапливаемые здания проектировать с внутренними водостоками при наличии производственных тепловыделений, обеспечивающих положительную температуру внутри здания, или при условии обоснованного применения специального обогрева водосточных воронок, стояков и отводных труб.

5.2.7 Полы зданий для переработки сельскохозяйственной продукции следует проектировать с учетом нагрузок от складированной продукции, вида и интенсивности механических и других воздействий в соответствии с требованиями СН 5.09.01.

В помещениях для хранения картофеля, овощей и фруктов в таре и в проездах помещений для хранения картофеля и овощей в закромах следует проектировать асфальтобетонные и бетонные полы.

В зданиях для хранения и переработки пищевой продукции полы и перекрытия должны быть без пустот. Для покрытий полов помещений, предназначенных для хранения и переработки пищевой продукции, не допускается применение дегтей и дегтевых мастик.

5.2.8 Ворота зданий для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует принимать типовыми: распашными, раздвижными или шторными. Размеры ворот в свету для пропуска безрельсового транспорта должны превышать габаритные размеры груженых транспортных средств: по высоте — на 0,2 м и по ширине — на 0,6 м.

5.2.9 В зданиях для переработки пищевой продукции необходимо предусматривать:

- ограждающие конструкции без пустот из материалов, не разрушаемых грызунами;
- сплошные, без пустот полотна наружных дверей, ворот и крышек люков;
- устройства в оконных проемах для крепления съемных сеток в местах открывающихся створок и фрамуг;
- устройства для закрывания отверстий каналов систем вентиляции;
- ограждения стальной сеткой (с ячейками размерами не более 12×12 мм) вентиляционных отверстий в стенах и воздуховодах, расположенных в пределах 0,5 м над уровнем пола, и окон подвальных этажей.

В проектах таких зданий необходимо предусматривать указания о тщательной заделке отверстий для трубопроводов (в стенах, перегородках и перекрытиях) и сопряжений ограждающих конструкций помещений (внутренних и наружных стен и перегородок между собой и с полами или перекрытиями).

5.2.10 Закрома для картофеля и овощей, а также перегородки, отделяющие хранимую продукцию от наружных стен зданий (для создания воздушной прослойки), и перегородки, разделяющие здания на секции (по требованиям технологии хранения продукции), следует проектировать каркасными, со сплошным ограждением из технических тканей, пленок и экструзионных панелей или водостойкой фанеры. В рабочих чертежах должна быть указана последовательность загрузки и выгрузки продукции при проектировании стенок из технических тканей, пленок и других рулонных и тонколистовых материалов.

5.2.11 Отделку внутренних поверхностей ограждающих конструкций помещений следует проектировать в соответствии с требованиями технологической части проекта, учитывая требования ТНПА по назначению зданий.

5.2.12 Погрузочно-разгрузочные рампы и платформы следует проектировать с учетом требований защиты грузов и погрузочно-разгрузочных механизмов от атмосферных осадков и в соответствии с требованиями СН 3.02.05.

5.2.13 При проектировании зданий и помещений необходимо учитывать нагрузки от сельскохозяйственной продукции, которые следует относить к временным длительным нагрузкам и воздействиям.

5.2.14 При расчете конструкций зданий и помещений для хранения картофеля, овощей и фруктов следует принимать:

- насыпную плотность картофеля, овощей и фруктов — по соответствующим нормам технологического проектирования;
- давление на конструкции — как для сыпучих тел;
- коэффициент перегрузки для лука — 1,2, для остальных видов продукции — 1,1;
- расчетный угол внутреннего трения: для капусты — 44°, моркови — 41°, картофеля и лука, столовых и кормовых корнеплодов, сахарной свеклы — 38°, семечковых фруктов — 20°;
- расчетные значения коэффициентов трения насыпи картофеля, овощей и капусты по бетону, дереву, асбестоцементу, фанере, оцинкованной и окрашенной стали — 0,4, лука всех хозяйственно-биологических сортов и семечковых фруктов — 0,3.

При использовании технических тканей и пленок в качестве несущих конструкций ограждений засыпок в хранилищах коэффициент трения насыпи картофеля и овощей по ним следует принимать равным нулю. При использовании тканей и пленок в качестве облицовочного слоя стенок следует принимать коэффициент трения всех видов продукции по ним равным 0,3.

5.2.15 Расчетную температуру наружного воздуха при проектировании ограждающих конструкций зданий для переработки сельскохозяйственной продукции, эксплуатируемых только осенью или весной (на сезонных предприятиях), следует принимать равной средней температуре наружного воздуха наиболее холодного месяца за период эксплуатации этих зданий, уменьшенной на 0,7 максимальной амплитуды суточных колебаний температуры наружного воздуха в этом месяце.

5.3 Теплицы

5.3.1 Объемно-планировочные решения теплиц целесообразно принимать по [16] и обеспечивать экономию топливно-энергетических ресурсов за счет оптимальной компоновки теплиц, теплоизоляции ограждений и снижения их относительной площади.

Теплицы следует проектировать одно- или многопролетными, как правило, с металлическим каркасом.

5.3.2 Геометрические параметры теплиц должны назначаться в соответствии с технологической частью проекта и устанавливаться в задании на проектирование. При этом пролеты однопролетных теплиц не должны превышать 18 м, многопролетных — 9 м; высота от отметки поверхности пола или почвы до низа конструкций теплиц или подвешенного оборудования и коммуникаций должна назначаться из условия свободного проезда предусмотренных технологией машин и механизмов, но не менее 2,2 м.

5.3.3 Светопрозрачные ограждения теплиц, эксплуатируемых в течение всего года, следует проектировать, как правило, из стекла, теплиц весенне-осеннего использования — из стекла или пленки.

При технико-экономическом обосновании применяют другие виды светопрозрачных материалов. С целью экономии теплоэнергетических ресурсов применяют также двойное остекление и двойное пленочное покрытие теплиц, а также трансформирующиеся шторы, оснащенные электромеханическим приводом.

5.3.4 Отметка верха фундаментов под опоры (стойки) каркаса теплиц должна быть выше отметки поверхности почвы не менее чем на 0,3 м. При расположении многопролетных теплиц на наклонных площадках отметки верха отдельных фундаментов назначают переменными с уклоном теплиц по рельефу местности, но не более: остекленных — вдоль коньков (лотков) — 2 %, поперек коньков (лотков) — 1,5 %; пленочных — 3 % в обоих направлениях.

5.3.5 При необходимости, в соответствии с заданием на проектирование, для предотвращения промерзания прилегающего грунта и потерь тепла следует предусматривать утепление цокольной части и фундаментов по периметру теплиц.

5.3.6 Уклон прямолинейных скатов покрытий теплиц следует принимать не менее 45 %, криволинейных, стрельчатого очертания — не менее 20 %. В многопролетных теплицах ендовы необходимо проектировать в виде лотков с уклоном не менее 0,2 % и шириной не менее 0,2 м.

5.3.7 Суммарная площадь светонепроницаемых конструкций теплиц должна составлять не более 15 % от общей площади при светопрозрачном ограждении из стекла и не более 10 % — при ограждении из пленки.

5.3.8 Для крепления стекла к шпросам должны применяться специальные зажимы (кляммеры, профильные элементы и др.), для герметизации стыков стеклянных ограждений (в местах сопряжения со шпросами, в горизонтальных стыках) — прокладки или специальные эластичные мастики, обеспечивающие воздухо- и влагонепроницаемость.

5.3.9 Антикоррозионную защиту строительных конструкций и изделий следует назначать в соответствии с требованиями СН 2.01.07, при этом среду внутри теплиц по степени агрессивного воздействия следует относить для стальных конструкций к слабоагрессивной, для алюминиевых — к неагрессивной.

5.3.10 Нагрузки на строительные конструкции теплиц следует принимать согласно существующей методике, учитывая следующие требования:

— скоростной напор ветра следует принимать переменным по высоте: с коэффициентом 1 на высоте 10 м и с коэффициентом 0,6 на высоте 2 м и менее; для промежуточных значений высот коэффициенты определяют линейной интерполяцией; для теплиц с ограждением из пленки указанные коэффициенты следует уменьшать на 20 %;

— нормативную нагрузку на несущие конструкции теплиц от шпалер с подвешенными растениями следует принимать 0,15 кПа и относить к кратковременной с коэффициентом надежности 1,3;

— нагрузки от технологического оборудования (установок электрооблучения, трубопроводов и др.) — по данным соответствующих частей проекта.

5.3.11 Водоотводящие стальные лотки покрытий многопролетных зимних теплиц, эксплуатируемых в течение всего года, следует проверять на нормативную сосредоточенную вертикальную нагрузку 1,0 кН с коэффициентом надежности 1,2, пленочных теплиц — на две сосредоточенные вертикальные нагрузки 1,0 кН каждая (приложенные на расстоянии между ними 1 м) с коэффициентом надежности 1,2.

5.3.12 Несущие металлические конструкции остекленных теплиц целесообразно рассчитывать по [22].

Расчет металлических конструкций теплиц, объединяющих коридоров и остекления производится без учета снеговой нагрузки.

5.3.13 Расчетные значения кратковременных нагрузок или соответствующие им усилия следует умножать на коэффициенты 0,8 при сочетании двух нагрузок и 0,7 — при сочетании трех и более нагрузок.

5.3.14 Толщину стальных гнутых профилей для ограждающих конструкций теплиц необходимо принимать по расчету, но не менее 1,0 мм, деталей крепления стекла и пленки — не менее 0,4 мм.

5.3.15 Гибкость стальных сжатых элементов каркаса теплиц не должна превышать 180, растянутых элементов и связей — значений, определяемых в [22].

5.3.16 Прогибы стальных конструкций теплиц целесообразно определять по [22]. При этом вертикальные относительные прогибы элементов остекленных теплиц не должны превышать: для шпросов — 1/150; прогонов — 1/200; лотков — 1/300; ригелей — 1/250; ферм, несущих технологическое оборудование, — 1/400; ферм, не несущих технологическое оборудование, — 1/250 их пролета.

Относительный прогиб изгибаемых элементов пленочных теплиц не должен превышать 1/75 пролета.

5.3.17 При расчете стальных конструкций теплиц из гнутых профилей толщиной 3 мм и менее при двух и более гibaх в поперечном сечении и при отношении высоты стенки или ширины полки к радиусу гiba менее 30 значения расчетного сопротивления стали на растяжение, сжатие и изгиб следует увеличивать на 10 %.

5.3.18 Стекло, применяемое для остекления теплиц, должно соответствовать ГОСТ 111, пленка — ГОСТ 10354. Толщину стекла следует назначать по расчету, но не более 4 мм.

5.3.19 При расчете стеклянных ограждающих конструкций теплиц следует принимать:

- расчетное сопротивление стекла на изгиб — 12,5 МПа;
- модуль упругости — $7,3 \cdot 10^4$ МПа;
- коэффициент поперечной деформации — 0,22.

При этом расчетные сопротивления стекла следует умножать на коэффициенты условий работы:

- 1,0 — при закреплении стекла непрерывно по всему контуру (профильными элементами);
- 0,8 — при закреплении в отдельных точках контура (кляммерами и т. п.).

Значение расчетного сопротивления стекла вертикальных ограждений необходимо умножать дополнительно на коэффициент условий работы, равный 1,2.

5.3.20 При расчете ограждений теплиц из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 на воздействие ветровой нагрузки расчетное сопротивление на растяжение следует принимать 5 МПа, модуль упругости — 75 МПа.

5.3.21 Подъездные пути, проезды и проходы в теплицах следует проектировать с твердым покрытием. Проезды следует предусматривать без транспортных помех: ступеней, порогов, узких проездов, поворотов и уклонов, превышающих допустимые значения для соответствующих видов транспорта.

5.4 Здания и сооружения для хранения и переработки зерна

5.4.1 Производственные здания

5.4.1.1 Производственные здания (корпуса) зерноперерабатывающих предприятий (мельниц, крупозаводов, комбикормовых заводов) следует проектировать, как правило, многоэтажными каркасными с сетками колонн 9×6 или 6×6 м и высотой этажей 4,8 или 6,0 м, в зависимости от технологии производства.

Рабочие здания элеваторов следует проектировать многоэтажными каркасными, а также в виде силосного сооружения из сблокированных силосов с производственными помещениями, расположенными в силосной части (в том числе над и под силосами), с пролетами 6 м и высотой этажей, кратной 1,2 м, и в надстройке каркасной конструкции с сеткой колонн, как правило, 6×6 м.

5.4.1.2 Производственные корпуса комбикормовых предприятий разрешается проектировать в виде силосного сооружения со встроенными производственными помещениями.

5.4.1.3 В каркасные здания разрешается встраивать стальные силосы (бункеры), а также железобетонные силосы с сеткой разбивочных осей 3×3 м, проходящих через их центры, расположенные по всей ширине здания, при этом сетку подсилосных колонн в отдельных случаях принимают 6×3 м. Вместимость силосов должна быть минимально возможной в зависимости от технологического процесса.

5.4.1.4 При соответствующем обосновании проектируют здания с пролетами, равными 12 м.

5.4.1.5 Допускается рабочее здание проектировать круглым в плане (диаметром 12 м и более), в которое могут встраиваться силосы для зерна.

5.4.1.6 Полы, покрытия, стены и перегородки производственных зданий следует проектировать беспустотными.

5.4.1.7 Внутренние поверхности стен, потолков, несущих конструкций, дверей, полов помещений, а также внутренние поверхности стен силосов и бункеров, встроенных в производственные здания, должны быть, как правило, без выступов, впадин, поясков, что позволяет легко производить их очистку. Наклоны стенок, днищ и воронок бункеров и силосов принимают по нормам технологического проектирования.

5.4.1.8 В каждом помещении с естественным освещением для проветривания следует предусматривать в окнах не менее двух открывающихся (для этажей, расположенных выше первого этажа, — внутрь здания) створок или форточек с ручным открыванием площадью не менее 1 м² каждая. Суммарная площадь створок или форточек должна быть не менее 0,2 % площади помещений, для надсилосных этажей — не менее 0,3 %.

5.4.1.9 Для производственных и рабочих зданий участки перекрытий с большим числом технологических отверстий следует проектировать сборно-монолитными со сборными плитами с толщиной полки до 30 мм и монолитным слоем железобетона сверху, а также сборными (при соответствующем обосновании) с высверливанием отверстий.

Все отверстия в перекрытиях после установки оборудования должны быть заделаны бетоном. Устраиваемые по требованиям технологии незаделываемые отверстия (пропуск самотеков и матерчатых рукавов) в перекрытиях следует предусматривать диаметром не более 200 мм и общей площадью не более 5 % площади помещения, в котором они размещаются, при этом общая суммарная площадь помещений, сообщающихся через незаделанные отверстия, не должна превышать 8000 м².

5.4.2 Силосы и силосные корпуса

5.4.2.1 При проектировании отдельно стоящих силосов и силосных корпусов необходимо принимать:

— сетки разбивочных осей, проходящих через центры железобетонных силосов, заблокированных в силосные корпуса, — 3×3, 6×6, 9×9, 12×12 м;

— наружные диаметры круглых отдельно стоящих силосов — 6, 9, 12, 18, 24 м;

— высоту стен силосов, подсилосных и надсилосных этажей — кратной 0,6 м, при этом следует принимать высоту подсилосных этажей минимально возможной, высоту стен силосов — максимальной с учетом технологических требований и условий площадки (несущей способности грунтов основания, сейсмичности и др.).

В силосных корпусах для хранения сырья и готовой продукции предприятий с двумя подсилосными этажами и более принимают каркас по типу производственных зданий с сеткой колонн 6×3 м.

Оптимальное соотношение силосов разных размеров должно приниматься из условия полного использования их вместимости, при этом применение силосов больших диаметров должно быть максимальным.

Силосы мельнично-крупяных и комбикормовых предприятий следует принимать с сеткой разбивочных осей 3×3 м. Их разрешается разделять на части дополнительными внутренними стенами.

Объем каждого из силосов, заблокированных в силосный корпус, или группы силосов, объединенных перепускными отверстиями, не должен превышать 2400 м³.

Основные виды силосов приведены на рисунке 1.

5.4.2.2 Железобетонные силосные корпуса длиной до 48 м должны проектироваться без деформационных швов. При всех типах грунтов основания, за исключением скальных, а также применении фундаментов из свай-стоек отношение длины силосного корпуса к его ширине и высоте должно быть не более 2. При однорядном расположении силосов это отношение увеличивают до 3.

Разрешается увеличение корпуса и указанных отношений при соответствующем обосновании.

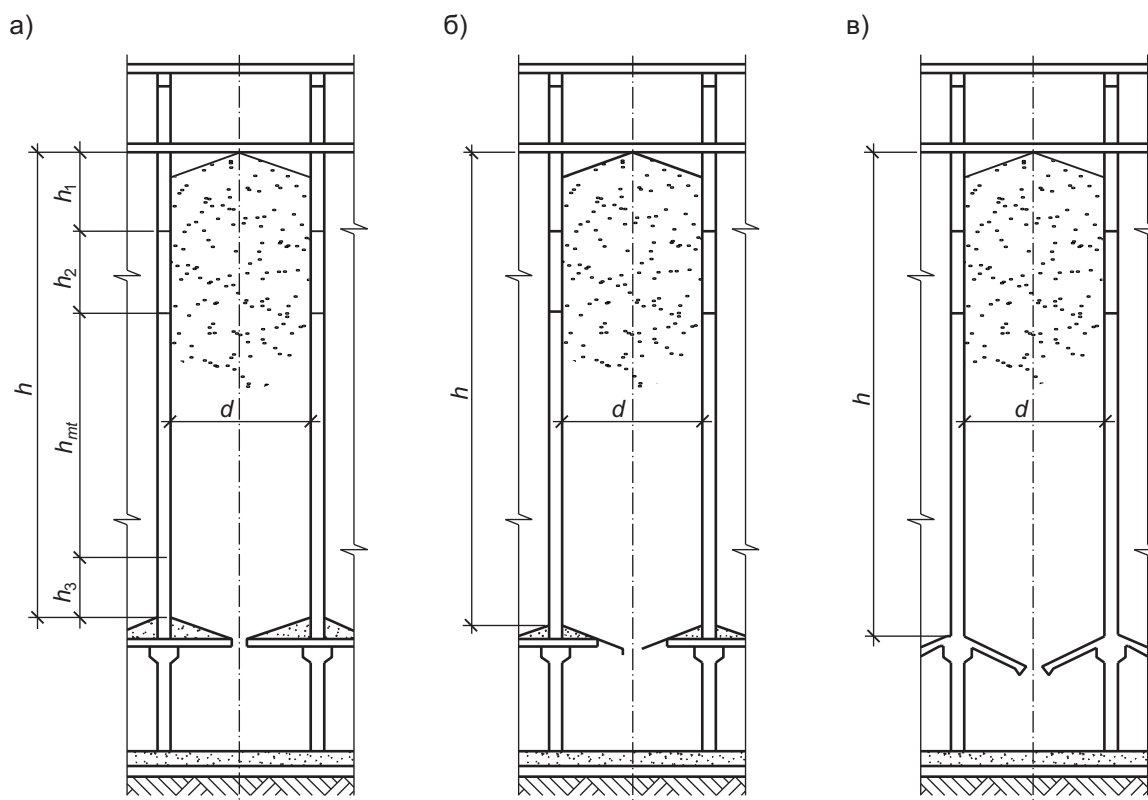
5.4.2.3 В проектах должна предусматриваться защита стыков сборных элементов стен силосов от атмосферных осадков (конструкцией самого стыка или с помощью герметизирующих защитных покрытий).

5.4.2.4 Сборные железобетонные стены силосов, а также монолитные отдельно стоящие силосы диаметром более 12 м, как правило, следует выполнять из предварительно напряженных конструкций.

5.4.2.5 При проектировании сборных железобетонных квадратных силосов должны, как правило, применяться объемные блоки. При этом следует стремиться к объединению и укрупнению силосов (с учетом технологии хранения сыпучего материала), например, путем монтажа стен силосов с пропуском отдельных элементов и созданием укрупненных силосов с решетчатыми внутренними стенами.

5.4.2.6 Отделка поверхности внутренних стен силосов должна способствовать лучшему истечению сыпучего материала.

5.4.2.7 Наружная окраска стен силосов должна быть светлых тонов. Материалы для окраски необходимо подбирать с учетом агрессивного воздействия наружной среды, для железобетонных силосов — обязательно с применением гидрофобных добавок.



h — высота стен силосов; h_1 — высота верхней зоны; h_2 — высота второй зоны;
 h_3 — высота нижней зоны; h_{mt} — высота средней зоны; d — внутренний диаметр силоса

Рисунок 1 — Разрезы силосов:

- а — с плоским дном и забуткой;**
- б — с плоским дном, стальной воронкой и забуткой;**
- в — с воронкой, без забутки**

5.4.2.8 Наружные стены силосов (бункеров) для хранения муки и отрубей в целях предотвращения конденсации влаги на внутренней поверхности следует изолировать от внешней среды, как правило, устройством коридоров с размещением силосов внутри здания.

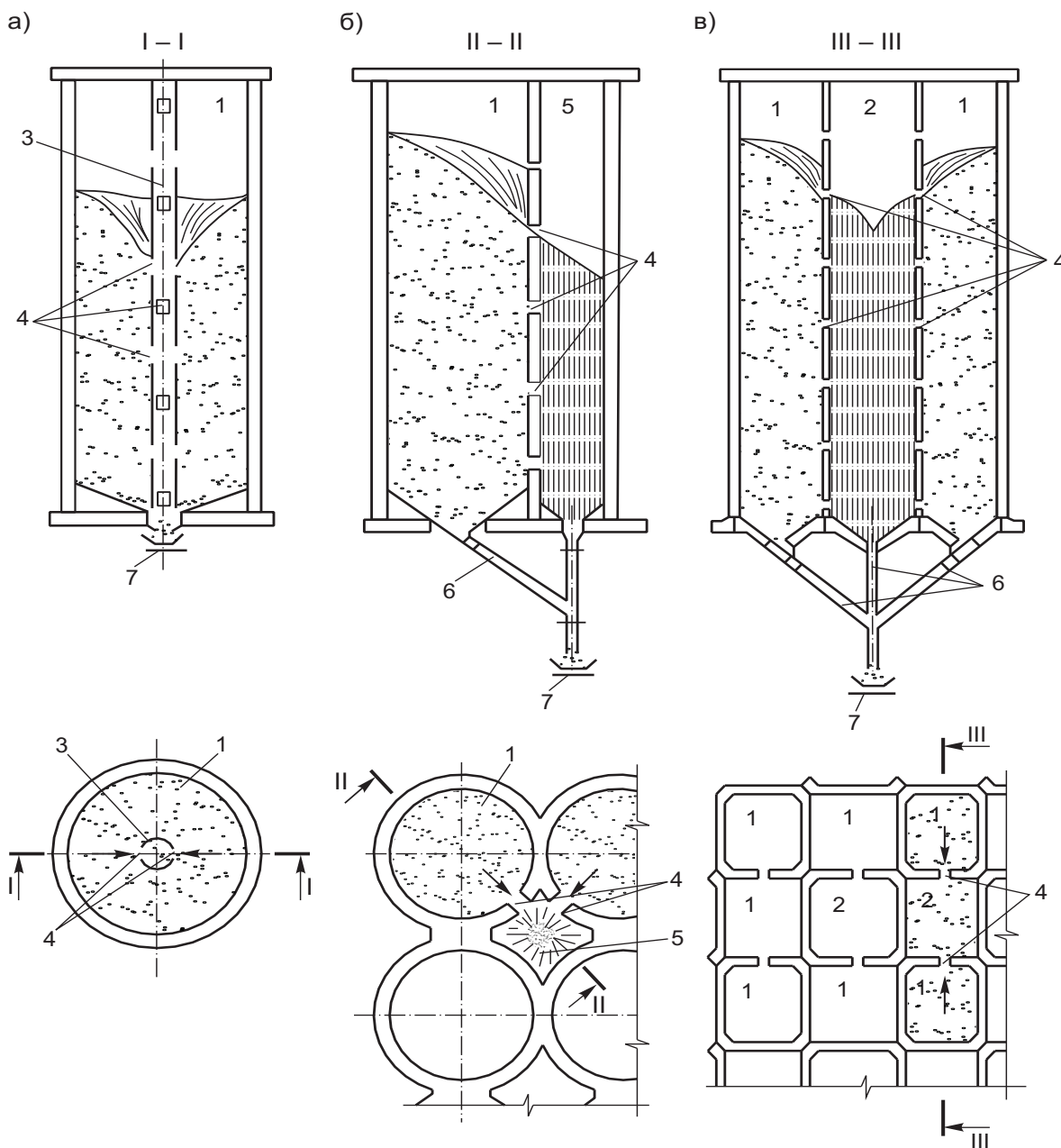
Силосы (бункеры) для зерна, встроенные в здания мельниц, в отдельных случаях проектируют с беспустотной теплоизоляцией наружных стен.

5.4.2.9 Толщину стен сборных железобетонных силосов при сплошных гладких стенах следует предусматривать не менее 80 мм; при стенах с наружными ребрами (шириной не менее 60 мм) — не менее 40 мм; при стенах, служащих ограждением лестничных клеток, — не менее 100 мм.

5.4.2.10 При проектировании силосов из монолитного железобетона, возводимых в скользящей опалубке, следует принимать: толщину стен — не менее 150 мм, ширину балок — не менее 200 мм, армирование следует предусматривать двустороннее, нахлестку горизонтальной арматуры в стыках без сварки — с длиной перепуска не менее 60 диаметров.

5.4.2.11 При проектировании силосов следует предусматривать устройства по снижению горизонтального давления зерновых продуктов при их выпуске (например, в круглых силосах — с помощью установки разгрузочных центральных перфорированных труб или путем выпуска зерновых продуктов из силосов через отверстия в стенах межсилосных емкостей — звездочек), а также объединять (с учетом технологии хранения) квадратные силосы в группы для упрощения загрузки и выгрузки (как правило, через внутренний силос) путем устройства отверстий в стенах смежных силосов (рисунок 2). При объединении силосов использование их внутреннего объема должно быть максимальным.

5.4.2.12 Проекты силосов и силосных корпусов должны содержать указания по режиму первичной и эксплуатационной загрузок и разгрузки силосов, по наблюдению за осадками этих сооружений, а также предусматривать установку осадочных марок и реперов.



- 1 — пассивный силос; 2 — активный силос; 3 — разгрузочная труба;
- 4 — отверстия в стенах силосов и разгрузочной трубе;
- 5 — звездочка; 6 — самотечная труба; 7 — конвейер

Рисунок 2 — Выпуск сыпучего материала из силоса:
а — через разгрузочную трубу;
б — через звездочку;
в — через внутренний силос

5.4.3 Складские здания

5.4.3.1 Зерносклады следует проектировать с наклонными полами (уклон не менее 1:1,4), если гидро-геологические условия площадки строительства допускают устройство транспортерных тоннелей и полов зданий без устройства гидроизоляции и если при этом имеются соответствующие условия для технологического процесса.

5.4.3.2 Ворота в зерноскладах следует проектировать распашными. В зерноскладах с наклонными полами с полной выгрузкой зерна самотеком, а также в зерноскладах, оборудованных аэрожелобами, следует предусматривать двое ворот, располагаемых в разных концах здания. При горизонтальных полах число ворот определяют в технологической части проекта, но не менее двух.

5.4.3.3 Зерносклады следует проектировать, как правило, без световых проемов.

5.4.3.4 Зерносклады с наклонными полами следует проектировать таким образом, чтобы исключить возможность выхода рабочих на насыпь зерна при его выгрузке из склада (устраивать боковое ограждение галереи на всю ее высоту до крыши, блокировку электродвигателей конвейеров, расположенных в тоннелях, с механизмами открывания дверей и др.).

5.4.3.5 В зерноскладах с горизонтальными полами над проемами в перекрытии тоннелей для выпуска зерна следует предусматривать установку стационарных решетчатых колонок круглого сечения.

5.4.3.6 Покрытие зерноскладов следует, как правило, проектировать с уклоном 1:2,1, соответствующим углу естественного откоса зерна.

5.4.3.7 Стены, покрытия и полы зданий зерноскладов должны быть беспустотными. Внутренние поверхности стен зерноскладов должны быть гладкими (без выступов, впадин, горизонтальных ребер, поясков и щелей), доступными для очистки и дезинсекции. Материалы строительных конструкций зданий, а также вещества и составы, применяемые для отделки и защиты конструкций от гниения и возгорания, должны быть безвредными для хранимого зерна или семян и входить в перечень материалов, разрешенных к применению.

5.4.3.8 Вынос кровли за наружную поверхность стен для зерноскладов должен быть не менее 0,7 м.

5.4.3.9 Проекты зерноскладов должны содержать указания о нанесении на стены ярких линий и надписей, ограничивающих предельную высоту зерновой насыпи в соответствии с ТКП 185.

5.4.3.10 Полы в складских зданиях следует проектировать с учетом восприятия нагрузок от складуемых грузов, вида и интенсивности механического воздействия, как правило, асфальтобетонными, с толщиной покрытия 25 мм — в зерноскладах и 50 мм — в складах тарных грузов. В покрытиях полов не допускается применение дегтей и дегтевых мастик.

5.4.3.11 Для одноэтажных складов готовой продукции принимают сетку колонн 9×6, 12×6 и 18×6 м, высоту стен 6,0 и 7,2 м. Для многоэтажных складов следует принимать сетку колонн 6×6 м и высоту этажей 4,8 м, для верхнего этажа также используется сетка колонн 12×6 и 18×6 м.

5.4.3.12 При размещении в здании склада тарных грузов зарядной станции для аккумуляторных погрузчиков ее следует располагать на первом этаже у торца здания, число одновременно заряжаемых батарей при этом должно быть не более пяти.

5.4.3.13 Внутри многоэтажных зданий складов тарных грузов следует предусматривать, при наличии технологических требований, грузовой лифт с устройством тамбур-шлюзов перед выездами.

5.4.3.14 Наружные стены складов тарных грузов следует предусматривать, как правило, сборными из железобетонных панелей.

5.4.3.15 Перекрытия складов тарных грузов следует проектировать, как правило, сборно-монолитными, с устройством монолитного железобетонного слоя поверх сборных железобетонных плит.

5.4.4 Прочие здания и сооружения

5.4.4.1 Размеры транспортных галерей и тоннелей и выходы из них должны приниматься в соответствии с требованиями технологии производства.

5.4.4.2 При проектировании галерей и тоннелей, соединяющих рабочие здания с силосными корпусами или силосные корпуса между собой, а также при определении размеров осадочных швов следует учитывать относительное смещение смежных зданий и сооружений (по вертикали и в двух направлениях по горизонтали) в результате неравномерных осадок, определяемых расчетом.

5.4.4.3 Помещения (кабины) для обогрева рабочих, размещаемые на этажах рабочего здания элеватора, следует проектировать размерами не менее 1,5×1,5 м, но не более 4 м² из негорючих конструкций.

5.4.4.4 Не допускается размещать уборные в производственных корпусах мельниц, крупяных и комбикормовых заводов, складов муки.

5.4.5 Нагрузки и воздействия

5.4.5.1 Конструкции зданий и сооружений для хранения и переработки зерна следует рассчитывать на нагрузки и воздействия, при этом применяют существующую методику. При расчете силосов и бункеров следует учитывать следующие нагрузки и воздействия:

— временные длительные — от веса сыпучих материалов; равномерного и длительной части горизонтального, неравномерно распределенного по высоте и периметру давления сыпучих материалов на стены силосов и звездочек; трения сыпучих материалов о стены силосов; давления сыпучих материалов

на днище силосов; подвесок электротермометров; веса технологического оборудования с учетом динамических воздействий; усадки и ползучести бетона; крена при неравномерных осадках фундаментов; неравномерно распределенного реактивного давления грунта на подошву фундамента и неравномерной загрузки силосов; изгиба силосного корпуса при сблокированных силосах;

— кратковременные — возникающие при изменении температуры наружного воздуха; от кратковременной части горизонтального неравномерного давления сыпучих материалов; давления воздуха, нагнетаемого в силос при активной вентиляции, газации, гомогенизации и пневматической выгрузке сыпучего материала.

Примечание — Для зданий и сооружений, где возможен аварийный взрыв пылевоздушной смеси, следует также учитывать временную особую нагрузку от давления, развиваемого при взрыве.

5.4.5.2 При расчете на прочность коэффициент надежности по нагрузке для давления сыпучих материалов на стены и днища силосов, бункеров и зерноскладов следует принимать равным 1,3, для ветровой нагрузки на рабочие здания — 1,3, для давлений воздуха и нагрузок, вызванных температурными воздействиями, — 1,1.

Примечание — Снеговую нагрузку на конусные покрытия одиночных силосов необходимо принимать с коэффициентом $c = 0,4$, с распространением этой нагрузки по всей площади покрытия или по ее половине.

5.4.5.3 Расчет перекрытий производственных и складских зданий и сооружений, площадок и галерей следует производить с учетом нагрузок от оборудования и складироваемых материалов в соответствии с технологической частью проекта, но не менее нормативной нагрузки, равной $1,96 \text{ кН/м}^2$, и с учетом коэффициента надежности по нагрузке (для предельных состояний первой группы), равного 1,2.

5.4.5.4 Основные характеристики сыпучих материалов (удельный вес γ , угол внутреннего трения φ и коэффициент трения о стены силоса f) приведены в приложении А.

5.4.5.5 При определении горизонтального давления сыпучих материалов на стены силосов во время заполнения и опорожнения емкостей, а также в процессе хранения следует учитывать равномерно распределенное по периметру давление, определяемое в соответствии с настоящим пунктом, совместно с местными повышенными давлениями — кольцевым, локальным и полосовым.

5.4.5.6 Равномерно распределенное по периметру нормативное горизонтальное давление сыпучих материалов p_h^n , кН/м^2 , на стены силосов на глубине z от верха засыпки следует определять по формуле

$$p_h^n = \frac{\gamma \rho}{f} \cdot (1 - e^{-\lambda f z / \rho}), \quad (1)$$

где ρ — гидравлический радиус поперечного сечения силоса, м; определяют по формуле

$$\rho = \frac{A}{U}, \quad (2)$$

здесь A — площадь поперечного сечения силоса, м^2 ;

U — периметр поперечного сечения силоса, м;

e — основание натурального логарифма;

λ — коэффициент бокового давления сыпучего материал; определяют по формуле

$$\lambda = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right). \quad (3)$$

Для зерна λ принимают равным 0,44.

5.4.5.7 Кольцевое горизонтальное давление сыпучих материалов на стены круглых силосов принимают равномерно распределенным по всему периметру стен силосов с высотой зоны кольцевой нагрузки, равной $1/4$ диаметра силоса. Зона кольцевой нагрузки может занимать любое положение по высоте.

Нормативное значение кольцевого горизонтального давления p_{h1}^n , кН/м^2 , определяют по формуле

$$p_{h1}^n = a_1 p_h^n, \quad (4)$$

где a_1 — коэффициент местного повышения давления; принимают по таблице 1.

Таблица 1

Коэффициент	Отношение высоты силоса h к его диаметру d						
	10	5	2,5	1,67	1,25	0,83	0,625
a_1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3
a_2	1,25	1,00	0,50	0,25	0,12	0,06	0,03

Примечание — h — высота от верха силоса до верха воронки или забутки (см. рисунок 1). Для промежуточных отношений h/d значения коэффициентов a_1 и a_2 определяют интерполяцией.

5.4.5.8 Локальное горизонтальное давление на стены круглых силосов принимается распределенным по двум площадкам, расположенным с двух диаметрально противоположных сторон силоса.

Размер площадок, m^2 , устанавливается равным: $\left(\frac{\pi d}{12}\right)^2$, где d — внутренний диаметр силоса, м.

Площадки могут занимать любое положение по высоте и периметру.

Нормативное значение локального горизонтального давления p_{h2}^n , kH/m^2 , определяют по формуле

$$p_{h2}^n = a_2 p_h^n, \tag{5}$$

где a_2 — коэффициент местного повышения давления; принимают по таблице 1.

5.4.5.9 Если из силоса диаметром 12 м и более производят пристенный выпуск сыпучего материала с образованием воронки потока сыпучего материала у стены силоса, то следует учитывать понижение горизонтального давления сыпучего материала над выпускным отверстием на всю высоту силоса, при этом схема распределения горизонтального давления принимается по рисунку 3.

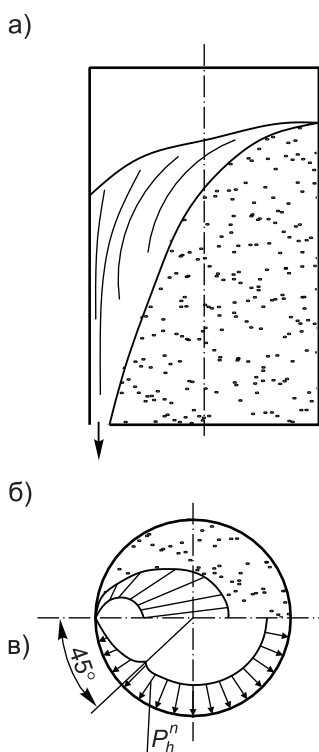


Рисунок 3 — Пристенный выпуск зерна:

- а — разрез силоса;
- б — план;
- в — эпюра давления

При внецентренной загрузке или выгрузке силосов диаметром 12 м и более горизонтальное давление следует определять с учетом разного уровня сыпучего материала по периметру его верхнего конуса.

5.4.5.10 Горизонтальное давление сыпучих материалов на стены круглых железобетонных силосов и стальных силосов с жесткими ребрами, работающими на изгиб, принимают равным сумме равномерного давления, определяемого по формуле (1), и локального давления, определяемого по формуле (5).

Горизонтальное давление сыпучих материалов на стены стальных круглых листовых силосов, не усиленных ребрами, принимают равномерно распределенным по периметру и равным сумме давлений, определяемых по формулам (1) и (4). При этом разгрузка из силоса основной массы сыпучего материала должна производиться асимметричным потоком через центральный выпуск.

5.4.5.11 Полосовое горизонтальное давление на стены квадратных и прямоугольных силосов и на стены звездочек принимают равномерно распределенным по всему периметру стен в любом их месте по высоте.

Нормативное значение полосового давления p_{h3}^n , кН/м², определяют по формуле

$$p_{h3}^n = a_3 p_h^n, \quad (6)$$

где a_3 — коэффициент местного повышения давления сыпучего материала, равномерно распределенного по всему периметру квадратного силоса или звездочки.

Значение коэффициента a_3 для квадратных силосов со стороной 3–4 м и для звездочек сблокированных силосов диаметром от 6 до 12 м и высотой h , равной 15 м и более, принимается 0,2, при высоте h менее 15 м — 0,1.

Для квадратных силосов со стороной более 4 м значение a_3 принимают по опытным данным, но не менее 0,2.

5.4.5.12 Изменчивость горизонтальных давлений сыпучих материалов на стены квадратных силосов с размером стороны 3 м, круглых силосов диаметром от 6 до 12 м и аналогичных многогранных силосов следует учитывать расчетом стен на выносливость с коэффициентом асимметрии цикла ρ_s , равным 0,85, при стенах с предварительным напряжением и ρ_s , равным ρ_b и равным 0,7, — для конструкций без предварительного напряжения.

5.4.5.13 Нормативное значение вертикального давления сыпучего материала силами трения, передающегося на стены силоса p_f^n , кН/м², определяют по формуле

$$p_f^n = f p_h^n. \quad (7)$$

5.4.5.14 Нормативное значение вертикального давления сыпучих материалов на днище силоса p_v^n , кН/м², определяют по формуле

$$p_v^n = \frac{a_4}{\lambda} \cdot p_h^n, \quad (8)$$

где a_4 — коэффициент; принимают по приложению Б.

5.4.5.15 При нагнетании воздуха или газа в силос, при работе пневматических систем выпуска, активной вентиляции и газации неподвижного сыпучего материала (без образования кипящего слоя), кроме давления сыпучих материалов следует учитывать избыточное давление воздуха или газа на стены и днище силоса.

Значение и распределение избыточного давления воздуха принимают в соответствии с данными технологической части проекта.

5.4.5.16 Для силосов, в которых нагнетается воздух с образованием кипящего слоя (гомогенизация), нормативное давление на днище и стены от сыпучего материала и сжатого воздуха в пределах кипящего слоя определяют как гидростатическое давление жидкости с удельным весом, равным $0,6\gamma$, где γ — удельный вес сыпучего материала (см. приложение А); при этом следует учитывать повышение уровня сыпучего материала в связи с уменьшением удельного веса в процессе гомогенизации.

5.4.5.17 Температурные воздействия от суточного изменения температуры наружного воздуха и перепада температуры по толщине стен заменяют также дополнительным горизонтальным давлением сыпучего материала на наружные стены сблокированных или отдельно стоящих силосов, считая

его равномерно распределенным по периметру и высоте. Нормативное значение этого давления p_{ht}^n определяют по формуле

$$p_{ht}^n = \frac{k_t \alpha_t T_1 E_m}{\frac{d}{2t} \cdot \frac{E_m}{E_c} + (1 - \nu)}, \quad (9)$$

где T_1 — суточная амплитуда температуры наружного воздуха, которую целесообразно принимать с учетом [23];

E_m — модуль деформации сжатия сыпучего материала, МПа; для зерновых силосов значение E_m вычисляют по формуле

$$E_m = 250 (p_h^n)^{0,63}. \quad (10)$$

Примечание — E_m , выраженный в кН/см², вычисляют по формуле

$$E_m = 586 (p_h^n)^{0,63}; \quad (11)$$

E_c — модуль упругости материала стен силосов; для железобетонных стен с учетом трещин принимают $E_c = 980,67$ кН/см²;

k_t — коэффициент, принимаемый равным 2 для стальных и монолитных железобетонных стен силосов и равным 1 — для сборных железобетонных стен;

α_t — коэффициент линейной температурной деформации материала стен;

d — внутренний диаметр силоса, м;

t — толщина стен, м;

ν — начальный коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона); для зерновых продуктов принимают равным 0,4.

Давление p_{ht}^n разрешается определять по формуле

$$p_{ht}^n = k_{t1} p_h^n, \quad (12)$$

где k_{t1} — коэффициент, принимаемый равным для стен силосов: стальных — 0,4; монолитных железобетонных — 0,2; сборных железобетонных при толщине стен менее 15 см — 0,15 и при толщине стен 15 см и более — 0,1.

Значение p_h^n в нижней зоне силоса определяют по формуле (1). При определении p_{ht}^n по формулам (9) и (12) добавочные усилия от усадки бетона и неравномерного нагрева солнцем не учитывают.

Примечание — Для квадратных силосов в формуле (9) вместо d следует принимать l — расстояние в свету между противоположными стенами.

5.4.5.18 Нормативные значения давления сыпучего материала на наклонные под углом α к горизонту поверхности днищ или воронок силосов определяют по формулам:

— нормальное к поверхности воронки или днища

$$p_\alpha^n = p_v^n \cdot (\cos^2 \alpha + \lambda \sin^2 \alpha); \quad (13)$$

— касательное к поверхности воронки или днища

$$p_\tau^n = p_v^n \cdot (1 - \lambda) \cdot \sin \alpha \cos \alpha. \quad (14)$$

5.4.5.19 Нормативное значение горизонтального давления сыпучего материала на внешние стенки разгрузочной трубы $p_{h,ext}^n$ при ее размерах не более 0,15 диаметра силоса определяют по формуле (1) с умножением на коэффициент $\gamma_{ext} = 1,5$ (для силосов диаметром от 6 до 18 м).

Силы трения, действующие на подвески электротермометров, принято определять как давление $p_{h,ext}^n$, умноженное на коэффициент трения, приведенный в приложении А.

5.4.5.20 Кратковременную часть горизонтального неравномерного давления сыпучих материалов принимают равной 0,7 соответствующих значений кольцевого, локального и полосового давлений, определяемых по формулам (4)–(7); остальную часть неравномерного давления, а также давление, определяемое по формуле (1), принимают как длительное горизонтальное давление.

5.4.5.21 Давление зерна на стены зерноскладов следует определять как давление на подпорные стены.

5.4.6 Расчет конструкций

5.4.6.1 Общие требования

5.4.6.1.1 При расчете несущих конструкций производственных зданий и сооружений предприятий применяют существующую методику.

Примечания

1 Конструкции помещений с производствами категории Б по взрывопожарной и пожарной безопасности (перекрытия, включая заполнение монтажных проемов, внутренние стены, перегородки), а также рабочих зданий элеваторов, надсилосных и подсилосных этажей (включая наклонные днища и воронки силосов) следует рассчитывать на прочность от воздействия особой нагрузки, принимаемой равномерно распределенной по всей площади конструкций внутри помещения, при этом все остальные кратковременные нагрузки разрешается не учитывать.

2 Наружные легкосбрасываемые конструкции (за исключением оконных стекол и других конструкций, входящих в расчетную площадь 0,03 м² на 1 м³ объема помещений) разрешается проектировать исходя из условия их разрушения или вскрытия при избыточном давлении внутри помещения $p_a = 1,96 \text{ кН/м}^2$.

5.4.6.1.2 При расчете сборно-монолитных перекрытий следует учитывать изменения нагрузок и расчетных схем, соответствующие условиям работы конструкций в процессе строительства и после замоноличивания.

5.4.6.2 Стены железобетонных силосов

5.4.6.2.1 Стены железобетонных силосов должны удовлетворять требованиям расчетов по несущей способности (расчет на прочность по предельным состояниям первой группы) и пригодности к нормальной эксплуатации (расчет на прочность по предельным состояниям второй группы — с целью исключения образования или чрезмерного раскрытия трещин, для прямоугольных силосов — исключения чрезмерных прогибов). При этом применяют существующую методику.

При расчете стен силосов учитывают основное сочетание нагрузок и воздействий (горизонтальное давление сыпучих материалов на стены силосов, температурные воздействия, а также давление воздуха, давление ветра на оболочку пустого или заполненного отдельно стоящего силоса диаметром более 12 м). Усилия от давления воздуха и температурных воздействий умножают на коэффициент сочетания нагрузок 0,9, от ветра — на коэффициент 0,8.

При расчете конструкций для предельных состояний как первой, так и второй группы следует учитывать изменчивость нагрузок и воздействий. При этом расчет по несущей способности на выносливость для стен силосов, возводимых в скользящей опалубке (круглых диаметром 12 м и менее и квадратных), производят на основное сочетание расчетных нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке в соответствии 5.4.5.2, для всех остальных силосов — на основное сочетание нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке, равным 1.

5.4.6.2.2 Стены силосов, в которых возможно хранение различных сыпучих материалов, следует рассчитывать на максимальное давление, возникающее от этих сыпучих материалов.

5.4.6.2.3 Усилия в стенах железобетонных силосов от давления сыпучих материалов следует определять с учетом пространственной работы стен силосов.

5.4.6.2.4 Расчетную растягивающую продольную силу N , кН, и расчетный изгибающий момент M , кН·м, на единицу высоты в вертикальных сечениях стен круглых железобетонных силосов, имеющих по концам шарнирно связанные со стенами, жесткие в горизонтальных плоскостях диафрагмы, от горизонтальных давлений сыпучих материалов, в пределах высоты h_{mt} (см. рисунок 1) допускается определять по формулам:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot (1 + \alpha_1) \cdot p_h^n \cdot \frac{d}{2}, \tag{15}$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot \alpha_2 p_h^n \cdot \frac{d^2}{4}, \tag{16}$$

где γ_f — коэффициент надежности по нагрузке; принимают равным:

1,3 — при расчете на прочность и образование трещин;

1,0 — при расчете по деформациям, раскрытию и закрытию трещин;

γ_c — коэффициент условий работы; принимают равным 1.

Коэффициенты α_1 и α_2 , учитывающие влияние локального давления сыпучих материалов, определяют по формулам:

$$\alpha_1 = 0,4\alpha_2\xi_1c_1, \tag{17}$$

$$\alpha_2 = 0,02\alpha_2\xi_2c_1, \tag{18}$$

где ξ_1, ξ_2 — коэффициенты, учитывающие влияние относительной толщины стен; определяют по формулам:

$$\xi_1 = 1,25 \cdot \left(1,8 - \frac{t}{t_{nom}} \right), \tag{19}$$

$$\xi_2 = 0,4 \cdot \left(1,5 + \frac{t}{t_{nom}} \right), \tag{20}$$

здесь t — толщина стен силоса без ребер или приведенная толщина стен с ребрами (по равенству моментов инерции), см;

t_{nom} — номинальная толщина стен, принимаемая по таблице 2;

c_1 — коэффициент, учитывающий длительность действия давления; принимают равным:

- 1,0 — при действии полного давления;
- 0,7 — при действии кратковременной части давления;
- 0,3 — при действии длительной части давления в соответствии с 5.4.5.20.

Таблица 2

Диаметр силоса, м	3	6	12	18	24
Номинальная толщина стен t_{nom} , см	16	18	24	27	30

При коэффициенте c_1 , равном 1, значения α_1 и α_2 определяют по графикам, приведенным соответственно на рисунках 4 и 5.

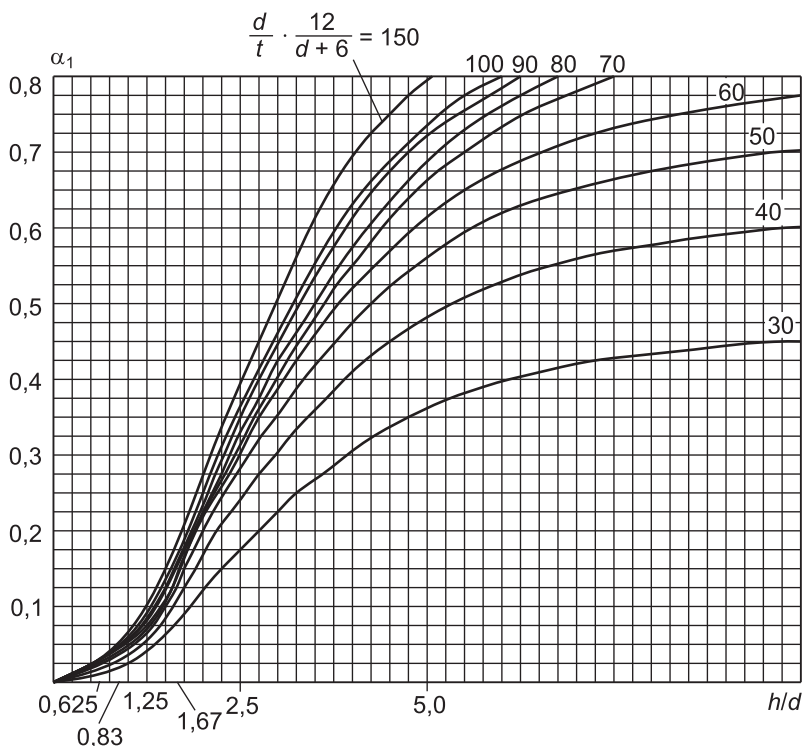


Рисунок 4 — Значения коэффициента α_1

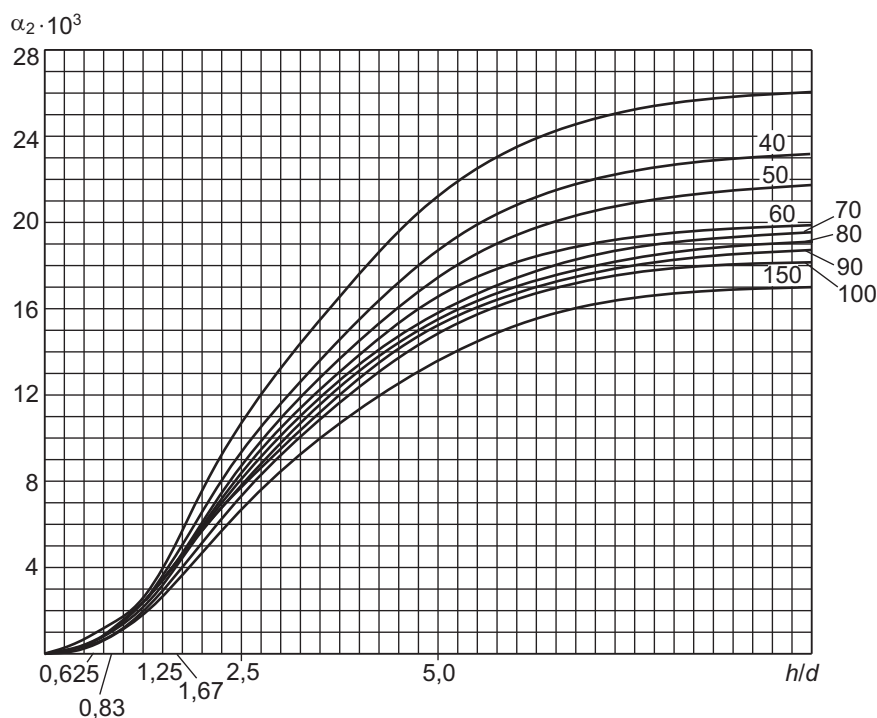


Рисунок 5 — Значения коэффициента α_2

5.4.6.2.5 Стены круглых железобетонных силосов диаметром 6 и 12 м, имеющих шарнирно связанные со стенами жесткие в горизонтальной плоскости диафрагмы, рассчитывают в зонах на высоте h_1 , h_2 и h_3 (см. рисунок 1) на центральную растягивающую продольную силу N , кН, определяемую по формуле

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot (1 + \alpha_1) \cdot p_h^n \cdot \frac{d}{2}, \quad (21)$$

где α_1 — коэффициент, значение которого в пределах высот h_2 и h_3 принимают по таблице 1, в пределах высоты h_1 — равным 0,5.

Примечание — При $h \geq 30$ м $h_1 = h_2 = h_3 = 5$ м; при меньших значениях h высоту зон h_1 , h_2 , h_3 принимают равной $h/6$.

5.4.6.2.6 При расчете стен многогранных силосов (кроме прямоугольных) продольные растягивающие силы определяют по формуле (15) как для круглого силоса диаметром, равным четырем гидравлическим радиусам многогранного силоса. Пролетный и опорный изгибающие моменты в гранях многогранника определяют как суммы моментов, рассчитанных по формулам (16) и (27). В формуле (27) следует принимать $p_h^n = 0$ и расстояние l , равное длине внутренней грани многогранника.

5.4.6.2.7 Стены звездочек круглых и многогранных сблокированных силосов следует проверять по прочности на расчетные усилия, возникающие при загрузке звездочки в случае, когда смежные силосы не заполнены (рисунок 6 а)), а также на сумму усилий, возникающих в стенах звездочки, в случае загрузки звездочки и смежного силоса (рисунок 6 б)). В этих случаях загрузки не производят расчет стен на образование и раскрытие трещин и не учитывают температурные воздействия на них.

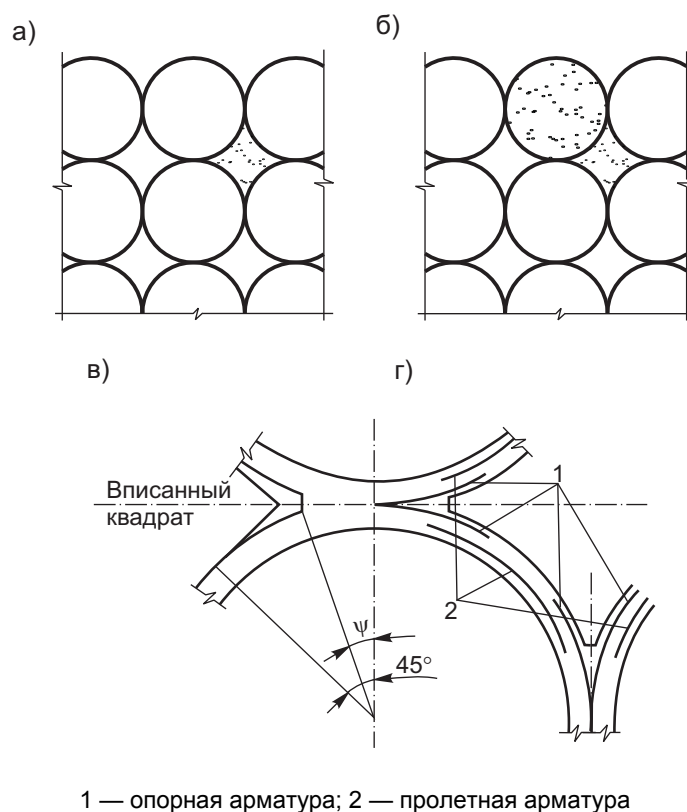


Рисунок 6 — К расчету звездочки:
а — нагрузка звездочки;
б — нагрузка звездочки и силоса;
в — определение угла ψ ;
г — дополнительное армирование стен звездочки

Возникающую при загрузке звездочки продольную силу в ее стенах в некоторых случаях не учитывают, а значение изгибающего момента M , кН·м, определяют по формуле

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot \alpha_3 \cdot (p_{h4}^n + p_{h3}^n) \cdot \frac{d^2}{4}, \quad (22)$$

где α_3 — коэффициент, принимаемый по таблице 3 для опорного и пролетного моментов в зависимости от угла ψ , указанного на рисунке 6 в);

p_{h4}^n — нормативное горизонтальное давление сыпучего материала на стены звездочки, кН/м²; для звездочек силосных корпусов с рядовым расположением силосов принимают

$$p_{h4}^n = 0,4 p_h^n, \quad (23)$$

здесь p_h^n — давление в силосе; определяют по формуле (1).

При загрузке звездочки и силоса (см. рисунок 6 б)) продольную силу N , кН, и изгибающий момент M , кН·м, определяют по формулам:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot p_h^n \cdot \frac{d}{2}, \quad (24)$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot \alpha_3 p_h^n \cdot \frac{d^2}{4}. \quad (25)$$

Для силосных корпусов со сборными силосами, соединенными между собой в местах касания, коэффициент γ_c в формуле (22) принимают равным 1,25 для наружных силосов и 2,5 — для внутренних.

Таблица 3

d, м	h, м	Значение коэффициента α_3											
		для опор при ψ						для пролетов при ψ					
		0°	5°	10°	15°	20°	20,5°	0°	5°	10°	15°	20°	20,5°
6	30	0,186	0,153	0,124	0,100	0,083	0,057	0,116	0,092	0,072	0,057	0,042	0,029
	15	0,150	0,125	0,100	0,080	0,066	0,057	0,093	0,075	0,060	0,045	0,035	0,029
12	30												
	15	0,075	0,060	0,057	0,057	0,057	0,057	0,040	0,037	0,029	0,029	0,029	0,029

Примечание — При диаметре силоса 9 м значение коэффициента α_3 определяют интерполяцией.

5.4.6.2.8 Стены силосов диаметром 12 м и более, загружаемых или разгружаемых внецентренно, следует проверять на усилия, определяемые с учетом разного уровня сыпучего материала по периметру его верхнего конуса.

Если при разгрузке силоса вблизи стен образуется воронка в сыпучем материале с местным снижением горизонтального давления, то следует производить проверку достаточности принятого армирования для восприятия местных усилий в связи со снижением горизонтальных давлений в потоке.

5.4.6.2.9 Расчетную растягивающую продольную силу N , кН, и расчетный изгибающий момент M , кН·м, в вертикальных сечениях стен квадратных железобетонных силосов от горизонтальных давлений сыпучего материала следует определять по формулам:

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot (p_h^n + p_{h3}^n) \cdot \frac{l}{2}, \tag{26}$$

$$M = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot (p_h^n + p_{h3}^n) \cdot \beta_1 l^2, \tag{27}$$

где β_1 — коэффициент, равный:

- 1/24 — для пролетного изгибающего момента;
- 1/12 — для опорного момента монолитных силосов;
- для силосных корпусов со сборными силосами — устанавливают с учетом жесткости заделки стен, зависящей от конструктивного решения узловых соединений.

5.4.6.2.10 При расчете наружных стен сблокированных или одиночных силосов следует учитывать дополнительные изгибающие моменты (для квадратных и многогранных силосов) M_t , кН·м, и растягивающие продольные силы N_t , кН, от температурных воздействий. Эти усилия определяют по формулам:

$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot p_{ht}^n \cdot \frac{d}{2}, \tag{28}$$

$$N_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot p_{ht}^n \cdot \frac{l}{2}, \tag{29}$$

$$M_t = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot p_{ht}^n \beta_1 l^2, \tag{30}$$

где γ_f — коэффициент надежности по нагрузке, равный:

- 1,1 — при расчете на прочность;
- 1,0 — при расчете по деформациям, раскрытию и закрытию трещин.

5.4.6.2.11 При расчете стен прямоугольных силосов прогиб от давления по формуле (1) не должен превышать 1/200 пролета в осях стен.

При одновременном нагружении смежных силосов в расчетах по предельным состояниям второй группы значения ширины раскрытия трещин и прогиба, которые определяют по СП 5.03.01, рекомендуется умножать на коэффициент c_{var} . Значение c_{var} принимают равным:

- 1,1 — при $\sigma_s = 19,61 \text{ кН/см}^2$;
- 1,2 — при $\sigma_s = 26,48 \text{ кН/см}^2$.

5.4.6.2.12 Дополнительные усилия в стенах силосов изгиба сблокированных силосов как целого блока следует определять расчетом блока силосов на упругом основании.

5.4.6.2.13 Коэффициенты условий работы при расчете стен силосов определяют по СП 5.03.01, принимая для стен силосов, возводимых в скользящей опалубке, в пределах засыпки сыпучих материалов коэффициент условий работы арматуры $\gamma_s = 0,9$ и коэффициент условий работы бетона $\gamma_b = 0,75$, на который рекомендуется умножать R_b и R_{bt} . При $\gamma_b = 0,7$ коэффициент γ_{b2} , учитывающий длительность действия нагрузок, принимается равным 1.

5.4.6.2.14 Стены железобетонных силосов, в которых площадь сечения вертикальной арматуры меньше минимальной, которую принимают по СП 5.03.01, рекомендуется рассчитывать на сжатие как бетонные конструкции с учетом коэффициента условий работы.

5.4.6.2.15 Расчетную вертикальную продольную силу N , кН, от трения сыпучего материала о стену силоса на единицу длины периметра горизонтального поперечного сечения на глубине z от верха засыпки определяют по формуле

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot \rho \cdot (\gamma z - p_v^n). \quad (31)$$

При расчете стен силосов на сжатие следует учитывать загрузку смежных силосов.

По формуле (31) возможно определять продольные силы, возникающие в стенах разгрузочных труб и подвесках для электротермометров, с умножением на коэффициент $\gamma_{ext} = 1,5$. Для разгрузочных труб следует также учитывать силу трения сыпучего материала внутри трубы.

5.4.6.2.16 При расчете стен силосов на сжатие максимальные напряжения сжатия следует определять в местах опирания стен на плиту днища, на балки или фундаментную плиту.

При расчете на сжатие нижней зоны стен силосов расчетную нагрузку от веса сыпучих материалов умножают на коэффициент, равный 0,9.

5.4.6.2.17 При расчете горизонтальной и вертикальной арматуры стен железобетонных силосов диаметром более 12 м следует учитывать также ветровую нагрузку, рассматривая силос как оболочку, при этом радиальные деформации оболочки силоса при заполненном силосе следует определять с учетом реакции заполнения. При этом сыпучий материал допускается рассматривать как линейно-податливое основание с коэффициентом постели C , который следует определять по формуле

$$C = \frac{2E_m}{d \cdot (1 - \nu)}. \quad (32)$$

5.4.6.2.18 Стены силосов при $h < 1,5\sqrt{A}$ должны быть проверены на усилия от давления так же, как и стены бункера.

Давление сыпучего материала на стены бункера на глубине z от верха засыпки определяют по формуле

$$p_{hz}^n = \lambda \gamma z. \quad (33)$$

5.4.6.3 Стены стальных силосов

5.4.6.3.1 Стены стальных круглых силосов рассчитывают на те же сочетания нагрузок и воздействий, что и стены железобетонных круглых силосов.

5.4.6.3.2 Стены стальных силосов, воспринимающие изгибающие моменты, рассчитывают на те же усилия, что и стены железобетонных силосов, но с коэффициентом условий работы γ_c , равным 0,8; дополнительно стены стальных силосов проверяют на устойчивость с коэффициентом γ_c , равным 1.

5.4.6.3.3 Расчетную растягивающую кольцевую продольную силу от горизонтальных давлений сыпучих материалов N , кН, в стенах круглых стальных силосов, не воспринимающих кольцевые изгибающие моменты, определяют по формуле

$$N = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot (p_h^n + p_{h1}^n) \cdot \frac{d}{2}. \quad (34)$$

Проверку на прочность и устойчивость от усилий сжатия в горизонтальных сечениях производят с учетом поддерживающего влияния внутреннего давления зерна при коэффициенте γ_c , равном 1, при этом целесообразно руководствоваться положениями [22].

5.4.6.3.4 При высоте стен силоса $h < 1,5\sqrt{A}$ следует руководствоваться 5.4.6.2.18, при этом дополнительно стены силоса проверяют на устойчивость с учетом вертикальных сил трения сыпучего материала о стены силоса по формуле (7), в которой вместо p_h^n принимается p_{hz}^n , определяемое по формуле (33).

5.4.6.3.5 Места изменения формы силоса, в частности зона сопряжения цилиндрической части с конусной или с плоским днищем, а также места резкого изменения нагрузок должны быть проверены на дополнительные местные напряжения (краевой эффект), при этом целесообразно руководствоваться [22].

5.4.6.4 Воронки и днища силосов

5.4.6.4.1 Расчет конических воронок силосов следует производить на горизонтальное кольцевое растяжение и осевое растяжение, действующее вдоль образующей.

Расчетные растягивающие продольные силы в конической воронке — горизонтальную N_h , кН, в меридиональном сечении и N_τ , кН, действующую вдоль образующей воронки под углом α к горизонту в кольцевом сечении (рисунок 7), определяют по формулам:

$$N_h = \frac{1}{\gamma_c} \cdot (\gamma_f p_\alpha^n + \gamma_{f1} g \cos \alpha) \cdot \frac{d_z}{2 \sin \alpha}, \tag{35}$$

$$N_\tau = \frac{\gamma_f}{\gamma_c} \cdot \left(\frac{p_v^n d_z}{4 \sin \alpha} + \frac{G_1}{\pi d_z \sin \alpha} \right), \tag{36}$$

где γ_{f1} — коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса воронки силоса;
 g — собственный вес единицы площади стенки воронки, кг;
 G_1 — вес части воронки с сыпучим материалом, расположенной ниже плоскости сечения, кг.

Значения коэффициента условий работы γ_c установлены в приложении Б.

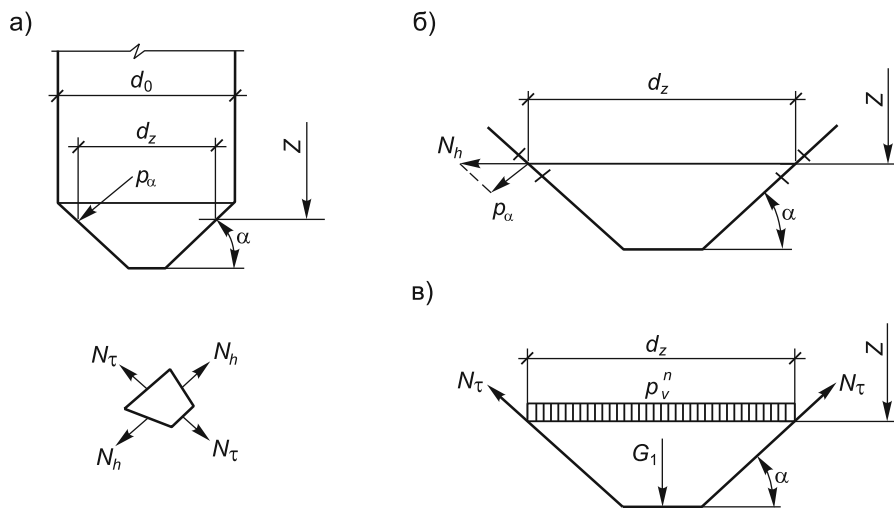


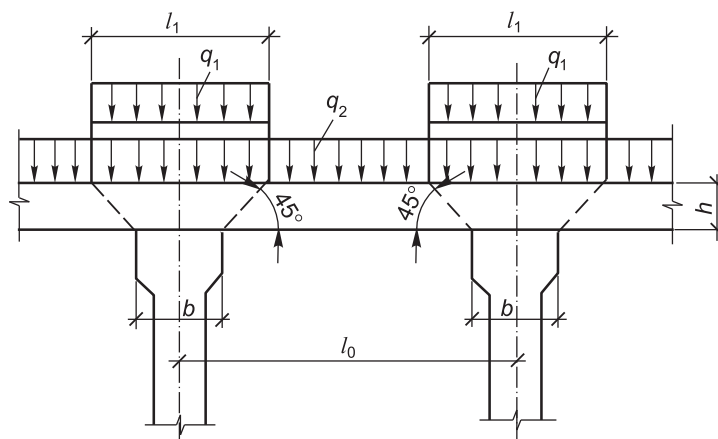
Рисунок 7 — Расчетные схемы конической воронки:
 а — обозначение размеров воронки;
 б — схема для определения горизонтального растягивающего усилия;
 в — то же меридионального (вдоль ската)

5.4.6.4.2 Грани пирамидальных воронок следует рассчитывать на местный изгиб (из плоскости грани) от давления, определяемого по формуле (13), совместно с растягивающими продольными силами в вертикальных и горизонтальных сечениях воронки. Горизонтальную растягивающую силу у грани пирамидальной квадратной воронки следует определять по формуле (35), а растягивающую силу вдоль грани пирамидальной квадратной воронки — по формуле (36), при этом вместо d_z необходимо

принимать ширину в свету грани воронки в рассматриваемом горизонтальном сечении, а величину π следует принимать равной 4.

5.4.6.4.3 Балки днища необходимо рассчитывать на нагрузки, передающиеся через стены и днища (или воронки) силоса, принимая, что нагрузка от стен силосов q_1 передается на балку в виде равномерно распределенной на длине l_1 (рисунок 8).

Нагрузку от днища q_2 , а также нагрузку от стен силосов при $l_1 > l_0$ принимают равномерно распределенной по периметру балки.



q_1 — нагрузка от стены силоса; q_2 — нагрузка от днища (воронки);
 l_1 — расчетная длина опирания стены силоса на балку; h — высота балки;
 b — ширина оголовка колонн; l_0 — расстояние между осями колонн

Рисунок 8 — Схема передачи нагрузки от балки на колонну

5.4.6.4.4 При расчете плоских наклонных днищ и балок днищ усилия следует определять как в обычных перекрытиях с учетом давления сыпучих материалов по формулам (13) и (14) и коэффициента условий работы γ_c согласно приложению Б.

5.4.6.5 Колонны подсилосных этажей

5.4.6.5.1 Колонны подсилосного этажа необходимо рассчитывать по схеме стоек, заделанных в фундамент, с учетом фактического закрепления в днище силоса, при этом расчетную длину колонн следует принимать, как правило, не менее высоты колонны от верха подколонника до верха капители.

Максимальный процент содержания арматуры железобетонных колонн, как правило, не должен превышать 3 %.

5.4.6.5.2 Колонны подсилосного этажа необходимо рассчитывать на максимальные усилия, передающиеся на них при разных схемах загрузки силосов (при полной или частичной загрузке силосных корпусов), при этом расчетную нагрузку от веса сыпучих материалов умножают на коэффициент 0,9.

Усилия в колоннах следует определять расчетом сооружения на упругом основании.

5.4.6.5.3 Если колонны подсилосного этажа бетонируют в скользящей опалубке, их следует заводить в стены силосов выше днища на высоту h_z , м, которую определяют по формуле

$$h_z = \frac{N - A_1 R_b}{n_1 0,75 t \sqrt{R_b R_{bt}}}, \quad (37)$$

где N — продольная сила в колонне подсилосного этажа, кН;

A_1 — заштрихованная площадь на рисунке 9, м²;

R_b — расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа;

R_{bt} — расчетное сопротивление бетона растяжению, МПа;

n_1 — число стен силосов, примыкающих к колонне.

Разрешается высоту h_z определять по формуле

$$h_z = \frac{l_0}{2} + l_{an}, \quad (38)$$

где l_{an} — длина анкерки арматуры; определяют по СП 5.03.01.

При расчете по прочности сборных железобетонных колонн подсилосного этажа случайный эксцентриситет следует принимать не менее 2,5, при этом целесообразно руководствоваться СП 5.03.01.

Пример заделки колонны подсилосного этажа, бетонируемой в скользящей опалубке, в стены силосов приведен на рисунке 9.

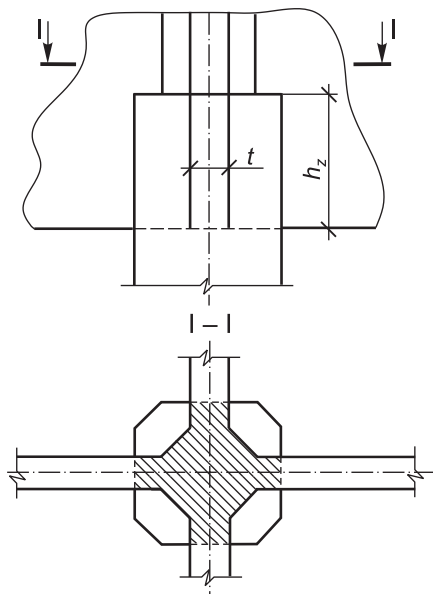


Рисунок 9 — Заделка колонны подсилосного этажа, бетонируемой в скользящей опалубке, в стены силосов

5.4.6.6 Основания и фундаменты

5.4.6.6.1 Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений для хранения и переработки зерна необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ТКП 45-5.01-254 и 5.4.6.6 настоящих строительных норм.

5.4.6.6.2 Глубину заложения фундаментов в виде сплошных плит от отметки чистого пола подсилосного этажа следует назначать равной не менее половины расчетной глубины промерзания.

5.4.6.6.3 При расчете монолитных плит силосных корпусов, загружаемых сыпучими материалами не ранее чем через 3 мес после окончания бетонирования плит, класс бетона следует назначать с учетом сроков загрузки.

5.4.6.6.4 При расчете оснований силосных корпусов и рабочих зданий элеваторов по деформациям следует, как правило, использовать расчетную схему в виде линейно-деформируемого полупространства.

Использование расчетной схемы в виде линейно-деформируемого слоя для указанных зданий и сооружений возможно при соответствующем обосновании.

5.4.6.6.5 При расчете оснований и фундаментов силосных корпусов расчетный вес сыпучего материала следует принимать с дополнительным понижающим коэффициентом 0,9.

5.4.6.6.6 Давление на грунт под подошвой фундаментных плит силосных корпусов с круглыми силосами диаметром от 3 до 12 м и квадратными силосами размерами 3×3 м определяют с учетом распределения давления по прямолинейной эпюре при односторонней загрузке корпуса на 2/3 полной нагрузки.

5.4.6.6.7 Предельные значения средних осадок и кренов, указанные в ТКП 45-5.01-254, могут быть увеличены при соответствующем обосновании.

Для силосных корпусов с несколькими подсилосными этажами крен фундаментных плит должен быть не более 0,002, средняя осадка — не более 16 см.

Для стальных отдельно стоящих силосов относительная разность осадок должна быть не более 0,004, а средняя осадка — не более 15 см.

5.4.6.6.8 Осадки отдельно стоящих фундаментов под колонны силосных корпусов принимают для каждого фундамента как сумму осадок фундамента в пределах верхней части сжимаемой толщи и осадок условной сплошной плиты в пределах остальной части этой толщи.

5.4.6.6.9 При определении крена фундаментов силосных корпусов от временной нагрузки следует учитывать предварительное обжатие грунта равномерной первичной загрузкой длительностью не менее 2 мес. При этом модуль деформации грунта E'_{mt} , МПа, следует принимать:

$$E'_{mt} = k_e E_{mt}, \quad (39)$$

где E_{mt} — средний в пределах сжимаемой толщи модуль деформации грунта, МПа;

k_e — коэффициент повышения модуля деформации грунта; принимают равным:

- 1,5 — для песчаных грунтов;
- 1,3 — для пылевато-глинистых грунтов с показателем текучести $I_L \leq 0,25$;
- 1,2 — для пылевато-глинистых грунтов с показателем текучести $0,25 < I_L \leq 0,5$;
- 1,0 — для грунтов других видов.

5.4.6.7 Складские здания

5.4.6.7.1 Несущие каменные стены и фундаменты зерноскладов, на которые передается давление зерновых продуктов, следует рассчитывать как подпорные стены.

5.4.6.7.2 Участки стен зерноскладов, примыкающие к воротам, необходимо рассчитывать на давление зерновых продуктов, передаваемое через щиты, временно заложенные в проемы ворот.

5.4.6.7.3 Фундаменты зерноскладов, на которые передается горизонтальное давление зерновых продуктов, следует проверять на устойчивость от сдвига.

5.4.6.7.4 Плиты перекрытий складов тарных грузов необходимо проверять на усилия, возникающие от колес аккумуляторных погрузчиков.

6 Холодное и горячее водоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и холодоснабжение

6.1 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения

6.1.1 Холодное и горячее водоснабжение, канализация

6.1.1.1 Внутренние системы водоснабжения и канализации зданий и помещений следует проектировать в соответствии с требованиями СН 4.01.03, настоящих строительных норм, с учетом [2]–[6], [24], а также целесообразно руководствоваться [1].

6.1.1.2 Для зданий и помещений следует проектировать производственный водопровод для подачи воды питьевого качества на поение животных, птицы и зверей, приготовление кормов, мытье животных и полов, уборку помещений, мойку и охлаждение оборудования. Качество воды должно соответствовать требованиям СТБ 1188. В районах, где невозможно получить воду питьевого качества для всех указанных нужд, при установлении качества воды (за исключением воды для мойки и охлаждения молочного оборудования) целесообразно руководствоваться [1].

При определении необходимости подогрева воды для поения животных в холодный период года и температуры этой воды целесообразно руководствоваться [1].

6.1.1.3 Здания и помещения должны быть оснащены поилками, кранами для мытья полов и другим оборудованием.

Поилки в птицеводческих зданиях присоединяют к внутренним сетям водопровода, как правило, гибкими шлангами с возможностью изменения уровня их установки или демонтажа на время уборки подстилки и помета машинами.

6.1.1.4 В конюшнях ввод водопровода следует предусматривать в отапливаемые помещения, где на ответвлениях водопроводной сети, идущих в неотапливаемые помещения, необходимо предусматривать запорные вентили, а за пределами отапливаемых помещений на сухих участках этих ответвлений — краны или соединительные гайки. При отсутствии в конюшнях отапливаемых помещений необходимо предусматривать водоразборные колонки незамерзающего типа.

В конюшнях, где температура внутреннего воздуха в холодный период года постоянно поддерживается выше 2 °С, также предусматривают внутренний водопровод с подводкой воды к поилкам.

6.1.1.5 Овчарни не оборудуются внутренним водопроводом. Для поения овец, содержащихся в овчарнях, следует предусматривать подводку воды к групповым поилкам, устанавливаемым на выгулах (открытых базах). Ввод водопровода следует предусматривать в родильные отделения и тепляки.

6.1.1.6 Свободный напор воды в трубопроводах у проточных и групповых поилок следует принимать не менее 2 м, у автопоилок — по данным завода-изготовителя поилок.

6.1.1.7 Прокладку водопроводных труб в зданиях и помещениях с положительной температурой воздуха следует предусматривать открытой — по стенам и колоннам, а также по стационарным кормушкам, клеткам, постоянным ограждениям станков, стойл, денников и др.

В зданиях с возможной отрицательной температурой воздуха следует предусматривать подземную прокладку трубопроводов.

Для поения животных и птицы на выгулах необходимо предусматривать прокладку водопроводных труб для подачи воды к поилкам, размещаемым на выгулах. При этом не допускается прокладка водопроводных труб в местах, где они могут соприкасаться с навозом и пометом, подвергаться механическим воздействиям, мешать уборке навоза и помета или транспортированию кормов.

6.1.1.8 В зданиях и помещениях на сети производственного водопровода следует предусматривать установку поливочных кранов для мытья полов (диаметр определяют расчетом с учетом расхода воды и зоны действия рукава).

6.1.1.9 Для производственного водопровода зданий и помещений следует применять пластмассовые и металлопластиковые трубы, используемые для питьевого водопровода, а также стальные тонкостенные оцинкованные трубы. Толщину стенки и диаметр труб следует определять расчетом.

6.1.1.10 Для учета потребления холодной и горячей воды необходимо предусматривать установку счетчиков на вводе. Необходимость установки счетчиков на вводах в отдельные здания и помещения следует указывать в задании на проектирование. Для учета тепла на нужды горячего водоснабжения следует предусматривать теплосчетчики.

6.1.1.11 Установку запорной арматуры на сети производственного водопровода следует предусматривать:

- на вводе водопровода в здание;
- на ответвлениях от магистрали;
- на подводках к групповым поилкам, технологическому оборудованию и сеткам для подмывания вымени.

На сети производственного водопровода зданий и помещений следует предусматривать спускные устройства для опорожнения трубопроводов.

6.1.1.12 Расчетный расход воды на поение животных из автопоилок P , л/с, определяют по формуле

$$P = P_{и}П, \tag{40}$$

где $P_{и}$ — интенсивность поения животных, л/с; принимают по таблице 4;

$П$ — количество одновременно действующих автопоилок на расчетном участке сети; принимают по таблице 5 в зависимости от количества автопоилок $П_0$, установленных на этом участке сети, и вероятности их действия B , определяемой по формуле

$$B = \frac{P_{сут} K_{ч} C}{86\,400 P_{и}}, \tag{41}$$

здесь $P_{сут}$ — расход воды на поение одного животного, л/сут; принимают по нормам технологического проектирования;

$K_{ч}$ — коэффициент часовой неравномерности; принимают равным 2,5;

C — количество животных, приходящееся на одну автопоилку, установленную на расчетном участке сети.

Таблица 4

Вид и половозрастная группа животных	Интенсивность поения животных $P_{и}$, л/с
Крупный рогатый скот:	
молочные и мясные коровы	0,100
быки и нетели	0,070
молодняк крупного рогатого скота	0,050
Свиньи:	
подсосные свиноматки с приплодом	0,040
супоросные и холостые свиноматки, хряки, свиньи на откорме и ремонтный молодняк	0,030

Окончание таблицы 4

Вид и половозрастная группа животных	Интенсивность поения животных $P_{и}$, л/с
Лошади: взрослые	0,100
молодняк	0,050
Овцы: взрослые	0,025
молодняк	0,015
Звери и кролики: лисы и песцы	0,005
норки, соболи и кролики	0,003
<i>Примечание</i> — При поении животных из водопойных корыт и поилок иного типа (за исключением автопоилок) расчетный расход воды следует определять по таблице 5.	

Таблица 5

P_{0B}	П	P_{0B}	П	P_{0B}	П	P_{0B}	П	P_{0B}	П	P_{0B}	П
0,015	1	3,5	10	8,9	19	21,0	36	40,5	60	83	110
0,150	2	3,9	11	9,6	20	23,0	38	44,5	65	92	120
0,390	3	4,6	12	11,0	22	24,4	40	48,5	70	100	130
0,700	4	5,2	13	12,4	24	26,0	42	53,0	75	110	140
1,080	5	5,7	14	13,8	26	27,5	44	57,0	80	118	150
1,470	6	6,3	15	15,2	28	29,0	46	61,0	85	127	160
1,900	7	7,0	16	16,8	30	30,5	48	66,0	90	136	170
2,400	8	7,6	17	18,2	32	32,5	50	70,0	95	145	180
2,900	9	8,2	18	19,6	34	36,5	55	75,0	100	154	190
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	163	200

6.1.1.13 Расход воды специальными приборами и процент одновременного их действия следует принимать по таблице 6.

Таблица 6

Прибор	Расход воды, л/с	Процент одновременного действия
Проточная (желобковая) поилка для птицы	0,05	100
Кран для налива водопойных корыт и поилок иного типа (за исключением автопоилок)	0,30	100 — при одном кране; 50 — при двух кранах и более
Кран для мытья полов	0,50	По технологической части проекта
Сетка для подмывания вымени	0,07	100
<i>Примечание</i> — Расход воды технологическим оборудованием (специальными мойками, охладителями и др.) следует принимать по технологической части проекта.		

6.1.1.14 Горячее водоснабжение зданий следует проектировать в соответствии с требованиями СН 4.01.03 и [25]; температуру и расход горячей воды следует принимать в соответствии с требованиями [2] или технологической частью проекта.

6.1.1.15 Следует предусматривать внутреннюю канализацию зданий для отведения:

— производственных сточных вод от мытья животных, уборки помещений и доильных площадок, от мойки оборудования (посуды, аппаратуры, молокопроводов и др.), а также от проточных поилок в птичниках;

— хозяйственно-бытовых вод от санитарных приборов.

6.1.1.16 В одноэтажных птицеводческих зданиях для клеточного содержания птицы производственные сточные воды (от мытья полов, мойки оборудования и др.) также возможно собирать и отводить к трапам открытыми лотками; размеры лотков определяют расчетом.

6.1.1.17 На магистральных выпусках сточных вод от проточных поилок, устанавливаемых в птицеводческих зданиях, необходимо предусматривать уловители пуха и пера.

6.1.1.18 Технологическое оборудование для приема, транспортирования и обработки молока, а также мойки молочной посуды следует присоединять к канализационной сети с разрывом струи не менее 20 мм.

6.1.1.19 Проектирование устройств для сбора и удаления навоза (помета) и стоков от мытья полов в зданиях и помещениях для содержания животных, птицы и зверей следует осуществлять в соответствии с [2], а также целесообразно руководствоваться [1].

6.1.2 Теплоснабжение, отопление и вентиляция

6.1.2.1 Системы отопления и вентиляции зданий следует проектировать в соответствии с требованиями настоящих строительных норм, СН 4.02.03, с учетом [2], а также целесообразно руководствоваться [1].

6.1.2.2 Все здания и помещения должны быть оборудованы вентиляцией. Необходимость отопления (охлаждения) зданий и помещений, а также производительность систем отопления (охлаждения) и вентиляции следует определять расчетом в зависимости от заданных параметров внутреннего и наружного воздуха, тепло-, влаго- и газовыделений в помещениях, тепла солнечной радиации и теплопотерь через ограждающие конструкции. Кондиционирование воздуха в помещениях для содержания животных и птицы допускается предусматривать по требованиям технологии при экономическом обосновании, если заданные параметры не могут быть обеспечены вентиляцией, в том числе и вентиляцией с испарительным охлаждением воздуха.

6.1.2.3 Теплоснабжение зданий для отопления и вентиляции, горячего водоснабжения и технологических нужд следует предусматривать местное (топочные, электронагревательные устройства, теплогенераторы и др.), а при технико-экономическом обосновании — централизованное.

6.1.2.4 Расчетные параметры внутреннего воздуха при проектировании отопления и вентиляции зданий следует принимать:

а) в основных производственных помещениях — по соответствующим нормам технологического проектирования;

б) в помещениях, для которых параметры внутреннего воздуха не установлены нормами технологического проектирования, — в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

6.1.2.5 Расчетные параметры наружного воздуха следует принимать в соответствии с СН 4.02.03 при проектировании:

— систем отопления, воздушных и воздушно-тепловых завес, а также кондиционирования воздуха зданий — параметры Б;

— систем вентиляции с механическим побуждением и воздушного отопления для холодного периода года: в зданиях для крупного рогатого скота, свиней, кроликов и птицы — параметры Б; в зданиях для лошадей и овец — параметры А;

— систем вентиляции с механическим побуждением для теплого периода года — параметры А.

При проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и помещений следует предусматривать оптимальный режим работы отопительно-вентиляционного оборудования в течение года. При этом относительную влажность воздуха в помещениях в районах со средней температурой наиболее холодной пятидневки от минус 21 °С до минус 25 °С следует принимать 80 %, от минус 25 °С и ниже — 75 %.

При проектировании естественной вентиляции в зданиях для крупного рогатого скота, свиней, кроликов и птицы расчетную температуру наружного воздуха следует принимать 5 °С, в зданиях для лошадей и овец — 2 °С.

6.1.2.6 В помещениях для содержания животных и птицы в случаях, когда теплопотери не компенсируются тепловыделениями, необходимо предусматривать воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией.

В родильных отделениях крупного рогатого скота в помещениях для содержания свиноматок с поросятами, молодняка кроликов и птицы разрешается применять системы отопления с местными нагревательными приборами.

Для обогрева поросят-сосунов и молодняка птицы младших возрастов следует предусматривать системы локального обогрева.

6.1.2.7 Температуру поверхности нагревательных приборов следует принимать:

— в помещениях для содержания птицы на полу — не выше 105 °С;

— в помещениях для содержания птицы в клетках и животных, а также в других производственных помещениях — не выше 150 °С.

6.1.2.8 Нагревательные приборы и трубопроводы систем отопления и вентиляции должны размещаться в недоступных для животных и птицы местах или иметь защитные ограждения, при этом во всех случаях должна обеспечиваться возможность дезинфекции и очистки нагревательных приборов и трубопроводов.

6.1.2.9 Воздухообмен в помещениях для содержания животных и птицы следует определять расчетом, исходя из условий обеспечения в зоне размещения животных и птицы заданных параметров воздуха в соответствии с требованиями норм технологического проектирования или технологической части проекта.

Примечание — В случаях когда технологической частью проекта устанавливаются минимальные объемы приточного воздуха на одну голову или единицу живой массы животных, производительность вентиляционных систем, определяемая расчетом для удаления вредных веществ, также должна удовлетворять этим требованиям.

6.1.2.10 При содержании крупного рогатого скота на решетчатых полах следует предусматривать вытяжку из подполий и каналов в количестве не менее 30 % минимального воздухообмена.

При проектировании систем воздухораспределения в помещениях зданий необходимо производить расчет распространения воздушных струй. Температура воздуха в рассчитываемом сечении на входе в зону размещения животных и птицы не должна отличаться от расчетной более чем на 2 °С, а скорость движения воздуха должна соответствовать требованиям норм технологического проектирования.

В помещениях для содержания свиней и птицы (при напольном содержании) следует предусматривать вентиляцию по одному из следующих вариантов:

1) вытяжка из нижней зоны не менее 50 % минимального воздухообмена. При содержании свиней на решетчатых полах вытяжку в указанных объемах следует организовывать из подполий и каналов;

2) без вытяжки из нижней зоны при соблюдении следующих условий:

а) системы микроклимата для поддержания нормируемых параметров воздуха (температуры, влажности, подвижности) в соответствии с технологическими требованиями;

б) установка газоанализаторов по окиси углерода (при применении воздухонагревателей с открытой камерой сгорания), углекислому газу и аммиаку, с контролем превышения предельно допустимой концентрации (далее — ПДК) данных веществ в нижней зоне, заблокированных с системами приточно-вытяжной вентиляции. Высота установки газоанализаторов от уровня пола для каждой секции принимается в соответствии с технологической частью проекта с учетом создания безопасной среды для свиней и птицы;

в) звуковая и световая сигнализация в случае аварийной ситуации (отключение электричества; превышение ПДК вредных веществ; выход из строя систем вентиляции, в том числе из-за понижения напряжения в электрической сети; отключение источников тепла) с выводом сигналов на пульт диспетчера с круглосуточным пребыванием персонала. В случае аварийной ситуации (отключение электричества, выход из строя систем вентиляции, в том числе из-за понижения напряжения в электрической сети) необходимо предусматривать принудительное механическое открытие воздухозаборных отверстий систем приточно-вытяжной вентиляции.

6.2 Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

6.2.1 Холодное и горячее водоснабжение, канализация

6.2.1.1 Внутренние системы водоснабжения и канализации зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует проектировать в соответствии с требованиями СН 4.01.03 и 6.2.1 настоящих строительных норм.

6.2.1.2 Здания и помещения для переработки пищевой продукции, а также для мокрой обработки растительного волокна (льна, конопли и др.) должны быть оборудованы внутренним производственным водопроводом для подачи воды питьевого качества, удовлетворяющим требованиям [24].

6.2.1.3 В районах, где невозможно получать воду питьевого качества для всех нужд, качество воды для производств, не связанных с переработкой пищевой продукции, следует назначать в соответствии с технологической частью проекта.

6.2.1.4 Расход воды на производственные нужды (суточный, часовой, секундный) и коэффициенты часовой неравномерности следует принимать в соответствии с технологической частью проекта.

6.2.1.5 На сетях внутреннего водопровода зданий сезонных предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции должны быть предусмотрены устройства для опорожнения трубопроводов.

6.2.1.6 В помещениях для переработки сельскохозяйственной продукции, оборудованных внутренним производственным водопроводом, следует предусматривать поливочные краны (диаметр определяют расчетом с учетом расхода воды и зоны действия рукава), умывальники со смесителями и подводкой горячей и холодной воды, трапы диаметром 100 мм.

6.2.1.7 В зданиях для переработки пищевой продукции сети внутренней производственной и хозяйственно-бытовой канализации должны быть отдельными.

6.2.1.8 Прокладка сетей внутренней канализации под потолками (открыто и скрыто) помещений для переработки и хранения пищевой продукции не допускается.

6.2.1.9 При проектировании канализации зданий сезонных предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции необходимо предусматривать устройства для опорожнения трубопроводов канализационной сети, приборов и оборудования по окончании работы предприятия, а также указания по их эксплуатации.

6.2.1.10 Для очистки производственных сточных вод перед выпуском их в наружную канализационную сеть необходимо предусматривать, как правило, вне зданий следующие местные установки:

- песколовки и отстойники — для сточных вод от мойки картофеля и корнеплодов;
- жирословители — для сточных вод с содержанием жира от производств по переработке молока, скота и птицы;
- крахмалоуловители — для сточных вод с содержанием крахмала от производств по переработке картофеля.

При проектировании песколовок количество выпадающего песка следует принимать $0,03 \text{ м}^3$ на 1 т картофеля и овощей, подлежащих мойке.

6.2.1.11 Выпуск концентрированных растворов и отходов переработки сельскохозяйственной продукции непосредственно в канализацию не допускается; сбор и утилизация этих растворов и отходов должны предусматриваться технологической частью проекта.

6.2.2 Теплоснабжение, отопление и вентиляция

6.2.2.1 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в общем случае состоят из воздухоприготовительных и вентиляторных установок, воздухопроводов и систем распределения воздуха. Системы утилизации теплоты (холода) следует предусматривать при технико-экономическом обосновании.

6.2.2.2 Системы вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и холодоснабжения в зависимости от вида хранимой продукции, а также технологических и иных требований должны обеспечивать в помещениях хранения следующие технологические операции для продукции: сушку поверхности, лечебный период, охлаждение с заданной скоростью и хранение в холодный и теплый периоды года. При наличии технологических требований названные системы должны обеспечивать условия предпосадочной обработки посевного материала.

6.2.2.3 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха помещений хранения должны обеспечивать требуемые воздухообмены и проектироваться с переменной рециркуляцией, изменяющейся в интервале от 0 % до 100 % в зависимости от состояния наружного воздуха и технологических требований.

6.2.2.4 При проектировании следует предусматривать преимущественно модульное решение систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Модули применяются для площадок хранения размерами 12×12 м.

6.2.2.5 Теплоснабжение зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует предусматривать от местных или централизованных источников теплоты.

6.2.2.6 Системы искусственного холодоснабжения помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции устраивают при наличии технологических требований, невозможности обеспечить холодоснабжение от естественных источников и при технико-экономическом обосновании.

6.2.2.7 Расчетные параметры внутреннего воздуха (температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха) для проектирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует принимать:

— в помещениях для хранения сельскохозяйственной продукции и в основных производственных помещениях — по нормам технологического проектирования;

— в помещениях, для которых параметры внутреннего воздуха не установлены нормами технологического проектирования, — по ГОСТ 12.1.005.

6.2.2.8 При проектировании отопления и вентиляции зданий для переработки сельскохозяйственной продукции, эксплуатируемых только осенью или весной (на сезонных предприятиях), расчетную температуру наружного воздуха следует принимать равной средней температуре наружного воздуха наиболее холодного месяца за период эксплуатации этих зданий, уменьшенной для отопления на 0,5 и для вентиляции на 0,4 максимальной амплитуды суточных колебаний температуры наружного воздуха в этом месяце. При проектировании систем кондиционирования воздуха в качестве расчетной принимают температуру самого теплого месяца, увеличенную на 0,5 максимальной амплитуды суточных колебаний температуры наружного воздуха в этом месяце.

6.2.2.9 При наличии технологических требований и технико-экономическом обосновании в помещениях хранения предусматривают для отдельных видов хранимых продуктов системы осушки и увлажнения воздуха.

В зданиях и помещениях для хранения сельскохозяйственной продукции, в которых теплопотери не компенсируются тепловыделениями, следует предусматривать воздушное отопление, обеспечивающее технологические режимы хранения. Скорость движения воздуха в зонах настипания струй на поверхность слоя хранимой продукции не должна превышать 0,5 м/с.

В период снижения температуры наружного воздуха ниже расчетных значений компенсацию потерь теплоты следует обеспечивать с помощью передвижных теплогенераторов, допущенных к эксплуатации в рассматриваемых помещениях.

6.2.2.10 В зданиях (в пределах одного помещения) допускается предусматривать рециркуляцию воздуха в соответствии с СН 4.02.03.

6.2.2.11 Расчет систем распределения воздуха при закомном и навальном хранении продуктов полеводства приведен в приложении В. Распределение воздуха при хранении продуктов полеводства в ящиках и контейнерах следует принимать в соответствии с приложением Г.

6.3 Теплицы

6.3.1 Водоснабжение, водостоки и дренаж

6.3.1.1 Проектирование систем водоснабжения теплиц следует выполнять в соответствии с требованиями СН 4.01.03, СН 4.01.01 и 6.3.1 настоящих строительных норм.

6.3.1.2 Нормы и режим водопотребления, качество и температуру воды для полива и других технологических целей целесообразно принимать по [16].

6.3.1.3 Для полива в теплицах и для других производственных целей при обосновании предусматривают возможность подачи воды питьевого качества.

6.3.1.4 Производственный водопровод, в который подаются удобрения или другие вещества, следует присоединять к хозяйственно-питьевому водопроводу с воздушным разрывом струи в соответствии с [24].

6.3.1.5 Внутренний водопровод теплиц должен присоединяться к наружному, как правило, одним вводом.

6.3.1.6 На вводах в теплицы следует предусматривать установку водомеров.

6.3.1.7 Запорную арматуру необходимо устанавливать на вводах в теплицы и на ответвлениях от магистральных трубопроводов теплиц.

6.3.1.8 Водопровод в теплицах должен быть оборудован форсунками или капельницами для полива субстрата, форсунками для увлажнения воздуха, а также кранами для полива, мытья проездов и других технологических целей.

В теплицах, предназначенных для выращивания овощей на искусственных субстратах, водопровод целесообразно оборудовать по [16].

6.3.1.9 Постоянное свободное давление воды в трубопроводах у форсунок и капельниц, зоны их действия и другие характеристики, необходимые для проектирования, следует принимать по данным заводов-изготовителей.

6.3.1.10 Установку поливочных кранов и их диаметр необходимо производить по расчету с учетом расхода воды и зоны действия рукава.

6.3.1.11 Внутренние сети водопровода и водостоков теплиц следует проектировать, как правило, из неметаллических труб; гребенки, фасонные части, их соединения и, при обосновании, магистральные трубопроводы, прокладываемые по коридорам и теплицам, — из металла.

6.3.1.12 Внутренние сети водопровода и водостоков теплиц следует прокладывать, в зависимости от условий технологии выращивания, в земле или по поверхности земли.

Трубопроводы должны иметь устройства для их опорожнения.

6.3.1.13 Управление поливом предусматривают дистанционным по заданной программе.

6.3.1.14 Категория надежности систем водоснабжения теплиц должна быть не ниже II согласно классификации СН 4.01.01.

6.3.1.15 Многопролетные теплицы следует проектировать, как правило, с внутренними водостоками для отвода атмосферных осадков из лотков покрытия. Однопролетные теплицы, эксплуатируемые в течение года, и теплицы весенне-осеннего использования необходимо проектировать без внутренних водостоков.

6.3.1.16 Расчетные расходы дождевых вод при гидравлическом расчете лотков на кровлях теплиц и сетей внутренних водостоков следует определять по методу предельных интенсивностей. При этом период однократного превышения интенсивности дождя в расчетах внутренних водостоков необходимо принимать, как правило, равным 0,5 года.

6.3.1.17 В теплицах, эксплуатируемых в течение всего года, и в рассадных отделениях теплиц весенне-осеннего использования следует предусматривать закрытый дренаж. Расстояние от проектной отметки поверхности почвы до верха дренажа определяется расчетом.

6.3.1.18 Дренаж должен обеспечивать оптимальный воздушно-влажностный режим корнеобитаемого слоя, предотвращение загрязнения грунтовых вод пестицидами и минеральными удобрениями, своевременное отведение дренажных стоков, определенных в [16].

6.3.1.19 Для отвода производственных сточных вод в теплицах следует предусматривать систему производственной канализации.

6.3.1.20 Выпуск хозяйственно-фекальных и производственных сточных вод из теплиц в поглощающие колодцы не допускается.

6.3.1.21 Для теплиц противопожарное водоснабжение предусматривать не требуется.

6.3.2 Теплоснабжение, отопление и вентиляция

6.3.2.1 Отопление и вентиляцию теплиц следует проектировать в соответствии с требованиями СН 4.02.03 и 6.3.2 настоящих строительных норм.

6.3.2.2 Отопление и вентиляция теплиц совместно с другими системами должны обеспечивать в них параметры микроклимата (температуру воздуха и почвы (субстрата), относительную влажность и скорость движения внутреннего воздуха), исходя из [16].

6.3.2.3 Теплицы по надежности теплоснабжения, как правило, относятся к потребителям второй категории. Теплоснабжение теплиц следует осуществлять за счет собственных или централизованных источников тепла; при технико-экономическом обосновании следует предусматривать использование вторичных энергоресурсов. При использовании для отопления теплиц вторичных энергоресурсов допускается применять схемы теплоснабжения с использованием пиковой котельной.

6.3.2.4 Расчетные параметры наружного воздуха целесообразно принимать по СП 2.04.01:

а) в холодный период года:

— для теплиц, эксплуатируемых в течение всего года, — среднюю температуру наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, среднюю относительную влажность наиболее холодного месяца и среднюю скорость ветра за январь;

— для теплиц весенне-осеннего использования — среднюю температуру наиболее холодного месяца за период эксплуатации, сниженную на половину максимальной амплитуды суточных колебаний температуры воздуха, среднюю относительную влажность и среднюю скорость ветра в этом месяце;

б) в теплый период года (для всех теплиц) — среднюю температуру и среднюю относительную влажность самого жаркого месяца, среднюю скорость ветра за июль.

6.3.2.5 Отопление и вентиляцию теплиц следует проектировать с учетом поступлений тепла, аккумулированного почвой в дневное время (холодный период года) и от солнечной радиации (теплый период года).

6.3.2.6 В теплицах, эксплуатируемых в течение всего года, следует предусматривать водяное отопление или водяное в сочетании с воздушным (комбинированное отопление) и водяной обогрев грунта.

Комбинированную систему отопления необходимо предусматривать, как правило, в зонах с температурой воздуха наиболее холодных суток минус 20 °С и ниже, в остальных районах ее применение должно быть обосновано.

Мощность воздушного обогрева в системе комбинированного отопления следует принимать в однопролетных теплицах равной 35 %–50 %, в многопролетных — 20 %–40 % от общего расхода тепла в расчетный период.

В теплицах весенне-осеннего использования следует предусматривать воздушное отопление от калориферов и теплогенераторов, при обосновании — водяное отопление с регистрами из труб.

6.3.2.7 При проектировании систем отопления теплиц температуру теплоносителя следует принимать не более 95 °С. При технико-экономическом обосновании применяют теплоноситель с температурой до 150 °С.

6.3.2.8 Приборы отопления в теплицах необходимо размещать:

- в верхней зоне — под покрытием, водосточными желобами и карнизами;
- в средней зоне — у наружных стен, на внутренних стойках каркаса, затяжках рам или нижних поясах ферм и между рядами растений;

- в нижней зоне — на почве между рядами растений, по контуру наружных стен на глубине 0,05–0,10 м и, при необходимости обогрева грунта, на глубине не менее 0,40 м от проектной отметки поверхности почвы до верха труб отопления.

6.3.2.9 Трубы для обогрева грунта следует располагать равномерно по площади теплиц. Расстояние между трубами следует назначать по теплотехническому расчету.

6.3.2.10 Для водяного отопления теплиц в качестве отопительных приборов следует применять, в зависимости от температуры теплоносителя, пластмассовые, стальные гладкие трубы с соответствующей антикоррозионной защитой. Применение стальных труб для подпочвенного обогрева не допускается.

6.3.2.11 Для обеспечения равномерного обогрева внутреннего воздуха теплиц следует:

- в зону высотой 1 м от поверхности почвы подавать не менее 40 % общего количества теплоты, включая теплоту обогрева грунта;

- в остальной зоне удельная (на 1 м² поверхности ограждений) теплоотдача отопительных приборов, располагаемых на вертикальных ограждениях (стенах), должна быть на 25 % больше теплоотдачи приборов, располагаемых на наклонных ограждениях (покрытии).

6.3.2.12 Запорная и регулирующая арматура должна обеспечивать раздельное включение (выключение) и регулирование теплоотдачи приборов отопления, размещенных в верхней, средней и нижней зонах теплицы.

6.3.2.13 Расчет вентиляции теплиц следует производить с учетом удаления избыточного тепла от солнечной радиации в теплый период года.

6.3.2.14 В теплицах предусматривается естественная вентиляция. Если она не обеспечивает требуемых параметров внутреннего воздуха, применяют смешанную вентиляцию (с естественным и механическим побуждением) и испарительное охлаждение.

6.3.2.15 Проемы для естественной вентиляции (притока и удаления воздуха) в многопролетных теплицах шириной более 25 м следует располагать в покрытии, вдоль коньков; во всех однопролетных и многопролетных теплицах шириной менее 25 м — в наружных стенах (для притока) и в покрытии (для удаления). Открывание и закрывание вентиляционных проемов должно быть автоматизировано.

В теплицах с воздушным отоплением для вентиляции в теплый период года используют вентиляторы отопления.

6.3.2.16 В однопролетных теплицах площади приточных и вытяжных проемов для естественной вентиляции следует определять расчетом.

В многопролетных теплицах, предназначенных для выращивания овощей, общую площадь проемов для естественной вентиляции необходимо принимать не менее 20 % от общей поверхности ограждения теплиц.

В многопролетных теплицах, предназначенных для выращивания рассады (высаживаемой в открытый грунт), общую площадь проемов для естественной вентиляции следует принимать в соответствии с требованиями технологии.

6.4 Здания и сооружения для хранения и переработки зерна

6.4.1 Водоснабжение

6.4.1.1 Проектирование наружных и внутренних сетей водоснабжения предприятий следует осуществлять в соответствии с требованиями СН 4.01.01, СН 4.01.03 и 6.4.1 настоящих строительных норм.

6.4.1.2 Качество воды для технологических нужд зерноперерабатывающих предприятий должно удовлетворять требованиям СТБ 1188.

6.4.1.3 Расход воды на производственные нужды предприятий мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности следует принимать в соответствии с технологическим заданием и нормами технологического проектирования. Коэффициент часовой неравномерности для технологических расходов следует принимать равным 1.

6.4.1.4 Расчетный расход воды на наружное пожаротушение зданий предприятий необходимо принимать по СН 2.02.02.

Для элеваторов расчетный расход воды следует определять по наибольшему строительному объему рабочего здания или одного силосного корпуса, расположенного в ряду корпусов, или отдельно стоящего силоса, но не менее 20 л/с.

6.4.1.5 Расчетный расход воды на наружное пожаротушение групп зерноскладов, разделенных противопожарными стенами, и металлических зернохранилищ следует определять по таблице 7.

Таблица 7

Степень огнестойкости зерносклада	Вместимость группы зерноскладов, тыс. т (тыс. м ³), при расходе воды на один пожар, л/с		
	10	15	20
I	До 50 включ. (до 135,5 включ.)	Св. 50 (св. 135,5)	—
II	До 25 включ. (до 68,0 включ.)	Св. 25 (св. 68,0)	—
III–V	Менее 15 (менее 36,5)	От 15 до 25 включ. (от 36,5 до 60,0 включ.)	Св. 25 (св. 60,0)

6.4.1.6 Для предприятий с территорией менее 10 га и категориями производств В, Г и Д при расходе воды на наружное пожаротушение до 20 л/с, отсутствии внутреннего противопожарного водопровода в производственных зданиях и при наличии на объекте пожарного поста с пожарной автомашиной допускается устройство противопожарного водоснабжения из водоемов или резервуаров с обеспечением подъезда к ним автонасосов.

6.4.1.7 Насосные станции производственно-хозяйственных водопроводов относят по надежности действия ко 2-й категории, хозяйственных — к 3-й категории.

6.4.1.8 Для тушения пожара рабочего здания элеватора высотой более 50 м от гидрантов с помощью насосов высоту компактной струи на уровне наивысшей точки следует принимать не менее 10 м при расчетном расходе воды 5 л/с.

6.4.1.9 Устройство внутреннего противопожарного водопровода в неотапливаемых зданиях и сооружениях элеваторов, зерноскладов, корпусах сырья и готовой продукции, а также для зерносушилок предусматривать не следует.

6.4.1.10 Необходимость устройства внутреннего противопожарного или объединенного противопожарного водопровода, а также минимальные расходы воды на пожаротушение для зданий предприятий следует определять по СН 2.02.02.

6.4.1.11 Для пожаротушения рабочего здания элеватора, подачи на его крышу и крышу примыкающего силосного корпуса одной пожарной струи с расходом 5 л/с в лестничной клетке следует устанавливать сухотруб диаметром 85 мм с соединительными головками диаметром 66 мм, расположенными снизу сухотруба с наружной стороны здания, выше уровня планировки, и сверху на крыше, а также с пожарными кранами диаметром 65 мм на всех этажах лестничной клетки. При этом сухотруб необходимо соединить с наружной противопожарно-хозяйственной водопроводной сетью, если пожаротушение осуществляется от пожарных насосов насосной станции.

6.4.1.12 При проектировании внутренних водопроводных сетей холодной воды, прокладываемых в помещениях предприятий, следует предусматривать термоизоляцию трубопроводов по расчету на невыпадение конденсата.

6.4.2 Канализация

6.4.2.1 На предприятиях следует предусматривать бытовую и производственную канализацию в соответствии с требованиями СН 4.01.02 и СН 4.01.03.

6.4.2.2 Объединение сетей внутренней бытовой и производственной канализации в зданиях зерноперерабатывающих предприятий не допускается.

6.4.2.3 Состав производственных сточных вод мельниц следует принимать по технологической части проекта.

6.4.2.4 Прокладка горизонтальных трубопроводов бытовой канализации в помещениях для производства и хранения муки, крупы и комбикормов не допускается.

6.4.2.5 Локальную очистку производственных сточных вод до сброса их в бытовую канализацию на зерноперерабатывающих предприятиях следует предусматривать в зависимости от технологической схемы.

6.4.2.6 Дождевую канализацию на предприятиях необходимо предусматривать в соответствии с требованиями СН 4.01.02.

6.4.2.7 При наличии на площадке системы закрытой дождевой канализации следует, как правило, предусматривать сброс в нее переливных и спускных вод из поддонов оросительных секций кондиционеров, градирен оборотной системы охлаждения вальцевых станков.

6.4.3 Отопление и вентиляция

6.4.3.1 Проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также выбросов вентиляционного воздуха в атмосферу зданий и сооружений для хранения и переработки зерна следует производить в соответствии с требованиями СН 4.02.03 и 6.4.3 настоящих строительных норм.

6.4.3.2 Расчетные параметры воздуха в помещениях предприятий следует принимать с учетом гигиенических нормативов.

6.4.3.3 В производственных зданиях следует предусматривать, в обоснованных случаях, устройство воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией в производственных помещениях, и центрального водяного отопления во вспомогательных помещениях.

6.4.3.4 В качестве теплоносителя в системе отопления и вентиляции предприятий, как правило, следует применять горячую воду. Другие теплоносители применяют при соответствующем обосновании.

6.4.3.5 Отопление рабочих зданий элеватора и силосных корпусов, складов сырья и готовой продукции, металлических зернохранилищ, зерноскладов не предусматривается.

6.4.3.6 Температуру теплоносителя в системах отопления с местными нагревательными приборами следует принимать в соответствии с требованиями СН 4.02.03.

6.4.3.7 Для обогрева рабочих в помещениях (кабинах), расположенных на верхних этажах рабочих зданий элеваторов, допускается предусматривать электрическое отопление с помощью стационарно установленных электропечей мощностью до 1 кВт заводского изготовления в закрытом металлическом кожухе.

6.4.3.8 Очистку наружного приточного воздуха от пыли следует предусматривать (в соответствии с требованиями технологии) в помещениях зерноочистительных, размольных, выбойных (упаковочных), шелушильных цехов (отделений) и комбикормовых цехов.

6.4.3.9 В помещениях электрощитовых, при необходимости, следует предусматривать механическую приточную и вытяжную вентиляцию, рассчитанную на удаление избыточного тепла.

6.4.3.10 Приточный воздух, подаваемый в помещения электрощитовых и диспетчерской, должен очищаться в воздушных фильтрах. Вентиляционные камеры должны быть герметичными и иметь доступ для обслуживания фильтров.

6.4.3.11 В проходных тоннелях элеваторов и зерноскладов следует предусматривать вытяжную вентиляцию с однократным воздухообменом.

6.4.3.12 Необходимо предусматривать использование тепла конденсата от технологических потребителей пара для приготовления воды на технологические и бытовые нужды.

6.4.4 Противопожарная защита

6.4.4.1 Силосы и бункеры должны быть оборудованы:

- системами дистанционного контроля температур;
- технологическими лючками для ввода средств пожаротушения.

6.4.4.2 Зерносушилки шахтного и колонкового типа должны быть оборудованы устройствами комплексной защиты, обеспечивающими обнаружение очагов возгорания в зоне сушки, а также подачу воды для их ликвидации.

6.4.4.3 Зерносушильные комплексы, оборудованные теплогенераторами, работающими на твердом топливе, должны быть обеспечены:

- устройствами, исключающими попадание искр в зону сушки;
- дымовыми трубами с искрогасителями;
- теплообменником;
- емкостью для воды объемом не менее 8 м³ с устройством, обеспечивающим подачу воды снаружи с расстояния 1 м от дверцы топки теплогенератора в наиболее удаленную точку топки;
- специально отведенными местами для утилизации золы, шлака, угля, размещенными не ближе 15 м от сгораемых строений и не ближе 30 м от конструкции зерносушилки.

7 Электроснабжение и электротехнические устройства

7.1 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения

7.1.1 Электротехнические устройства зданий следует проектировать в соответствии с требованиями СН 4.04.03, ТКП 339, ТКП 45-4.04-296, ТКП 45-4.04-297, ТКП 609, а также целесообразно руководствоваться [26], [27].

7.1.2 Освещенность основных производственных помещений зданий следует принимать в соответствии с требованиями СН 2.04.03, [2], а также целесообразно руководствоваться [1].

7.1.3 Для определения категорий электроприемников и обеспечения надежности электроснабжения целесообразно руководствоваться [28].

7.1.4 В помещениях для содержания животных необходимо предусматривать устройства для выравнивания электрических потенциалов по ТКП 538.

7.1.5 Необходимость оборудования животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий и помещений системами связи следует определять с учетом особенностей производственных процессов и в соответствии с заданием на проектирование.

7.2 Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

7.2.1 Электротехнические устройства зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции должны проектироваться в соответствии с требованиями ТКП 339, а также целесообразно руководствоваться [26].

Электроприемники всех предприятий по переработке и хранению сельскохозяйственной продукции по надежности электроснабжения относятся ко II или III категории, в зависимости от вместимости хранилища, технологического процесса производства работ и производительности объекта по переработке сельскохозяйственной продукции (производственной мощности). Проект электроснабжения потребителей должен соответствовать требованиям ТКП 45-4.04-296, ТКП 45-4.04-297, при этом целесообразно руководствоваться [27], и должен включать: сети 10 кВ, трансформаторную подстанцию, сети 0,38 кВ. Трансформаторная подстанция может быть отдельно стоящей или пристраиваемой к зданию.

7.2.2 Вводные, распределительные силовые шкафы и щиты управления следует размещать в электрощитовых.

7.2.3 Исполнение пускозащитной аппаратуры, электродвигателей, светильников, кабельных изделий необходимо выбирать с учетом условий окружающей среды, классификации помещений, ТКП 611, а также целесообразно руководствоваться [26].

7.2.4 Рабочее, аварийное (эвакуационное) электрическое освещение помещений и наружных установок (мест производства работ, дорог, проездов, наружное освещение территории, охранное освещение) следует выполнять в соответствии с требованиями СН 2.04.03.

7.2.5 Освещенность производственных помещений следует принимать в соответствии с технологическим процессом с учетом разряда зрительных работ по СН 2.04.03.

7.2.6 При определении степени защиты светильников в помещениях, в которых предусматриваются переработка и хранение открыто (без упаковки) пищевых продуктов или тары для их упаковки, целесообразно руководствоваться [26], а также эти светильники должны иметь защитные устройства, исключающие возможность выпадения колб ламп или их осколков при разрушении.

7.2.7 При проектировании электроустановок по ГОСТ 30331.1 целесообразно руководствоваться [27]. Допустимые токовые нагрузки и защиту от сверхтоков следует устанавливать в соответствии с ГОСТ 30331.5, а также целесообразно руководствоваться [26].

7.2.8 При проектировании зданий и помещений для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции следует предусматривать обеспечение безопасности и защиту от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 30331.1, ГОСТ 30331.3, а также целесообразно руководствоваться [26].

7.2.9 Заземляющие устройства следует проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030, при этом также целесообразно руководствоваться [27].

7.2.10 Защита зданий от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений должна предусматриваться в соответствии с СН 5.08.01 и СН 4.04.03.

7.3 Теплицы

7.3.1 Электротехнические устройства следует проектировать в соответствии с СН 4.04.03, ТКП 45-4.04-296, ТКП 45-4.04-297 и требованиями настоящего подраздела, а также целесообразно руководствоваться [26], [29].

7.3.2 По степени обеспечения надежности электроснабжения к потребителям второй категории относятся: индивидуальные котельные, насосные тепловых пунктов, насосные системы водоснабжения и канализации, центральные тепловые пункты, насосные группы для подачи питательного раствора в гидропонных теплицах. Остальные электропотребители тепличных комбинатов относятся к потребителям третьей категории.

7.3.3 В отношении опасности поражения людей электрическим током, исходя из [29], теплицы относятся к особо опасным помещениям.

7.3.4 Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции должно быть выполнено заземление, зануление и защитное отключение электроустановок, исходя из [26].

7.3.5 В целях безопасного обслуживания электрооборудования все нетоковедущие части, не находящиеся под напряжением (каркасы щитов, станций управления, силовых распределительных шкафов, электродвигатели исполнительных механизмов и др.), которые могут оказаться под напряжением вследствие пробоя изоляции, должны быть заземлены.

7.3.6 В проездах теплиц и коридорах следует предусматривать искусственное освещение преимущественно люминесцентными лампами.

7.3.7 Прокладку распределительной и групповой сетей из кабелей и проводов следует выполнять:

- скрыто — в пластмассовых трубах;
- открыто — на лотках.

7.3.8 Средства автоматизации в теплицах должны обеспечивать:

- автоматическое, программное (по времени и по внешним метеорологическим факторам и внутренним параметрам) регулирование и управление параметрами микроклимата;
- аварийную сигнализацию и регистрацию аварийных значений контролируемых параметров;
- возможность ручного, дистанционного управления исполнительными механизмами теплиц;
- отображение и регистрацию положений всех исполнительных механизмов теплиц;
- автоматизацию с сигнализацией на пульт при аварии.

7.4 Здания и сооружения для хранения и переработки зерна

7.4.1 Электроприемники всех предприятий по надежности электроснабжения следует относить ко второй категории.

Категория электроснабжения объектов, имеющих насосные станции, должна быть не ниже категории их надежности, при этом один из источников питания допускается принимать мощностью, удовлетворяющей потребности только насосной станции, в соответствии с требованиями СН 4.01.01.

7.4.2 Электрические установки зданий и сооружений следует проектировать с учетом условий окружающей среды и классификации помещений и электроустановок по взрывоопасности, пожароопасности и опасности поражения людей электрическим током, в соответствии с ТКП 339, ТКП 45-4.04-296, ТКП 45-4.04-297, а также целесообразно руководствоваться [26].

7.4.3 При проектировании искусственного освещения зданий и сооружений следует предусматривать:

- разряды зрительных работ и освещенность помещений — согласно таблице 8;
- для производственных помещений мельниц, крупозаводов, комбикормовых заводов и диспетчерских помещений — как правило, светильники с люминесцентными лампами;
- для других зданий и помещений — как правило, светильники с лампами накаливания;
- для ремонтного освещения — переносные светильники, установку штепсельных разъемов и специальную сеть напряжением до 24 В, подключенную к стационарным понизительным трансформаторам.

Для производственных и других помещений следует предусматривать освещение согласно требованиям СН 2.04.03.

Таблица 8

Помещение	Разряд зрительной работы	Освещенность, лк
Элеваторы		
Этажи головок норий, этажи сепараторов	VIIIa	200
Весовой этаж	VI	200
Остальные этажи рабочего здания, надсилосный и подсилосный этажи, приемные устройства, галереи, сушилка	VIIIб	75
Цех отходов	VIIIб	75
Мельницы и крупозаводы		
Выбойные отделения	VI	200
Помещение расфасовочных автоматов в мелкую тару	Va	300
Остальные помещения размольных, рушальных и зерноочистительных отделений	VI	200
Корпуса готовой продукции	VIIIб	75
Комбикормовые заводы		
Этажи головок весов многокомпонентных дозаторов	Va	300
Остальные этажи производственных корпусов	VIIIa	200
Корпуса сырья и готовой продукции	VIIIб	75
Авто- и железнодорожные весы	Va	300
Механизированные склады зерна	VIIIв	50
<p><i>Примечание</i> — Поверхность, для которой нормируется освещенность в производственных помещениях, должна быть расположена выше уровня пола на 0,8 м.</p>		

7.4.4 При расчете электрических нагрузок и выборе мощностей силовых трансформаторов целесообразно руководствоваться [29]. Данные по коэффициентам использования электрической мощности целесообразно принимать с учетом [30].

7.4.5 Исполнение электроаппаратов, электродвигателей, светильников необходимо выбирать с учетом условий окружающей среды, классификации помещений в соответствии с ГОСТ 15150, при этом целесообразно руководствоваться [26].

7.4.6 Электропроводки следует проектировать в соответствии требованиями ГОСТ 30331.1, при этом целесообразно руководствоваться [27]. Допустимые токовые нагрузки и защиту от сверхтоков следует устанавливать по ГОСТ 30331.5, а также целесообразно руководствоваться [26].

7.4.7 Системы автоматизации следует проектировать в соответствии требованиями ТНПА.

7.4.8 При проектировании зданий и сооружений для хранения и переработки зерна следует предусматривать обеспечение безопасности и защиту от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 30331.1, ГОСТ 30331.3, также целесообразно руководствоваться [30].

7.4.9 Заземляющие устройства следует проектировать в соответствии требованиями ГОСТ 12.1.030, при этом целесообразно руководствоваться [27].

7.4.10 Защита зданий от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений должна быть предусмотрена в соответствии с СН 4.04.03.

Приложение А

Основные характеристики сыпучих материалов

Таблица А.1

Сыпучие материалы	Удельный вес γ , кг/м ³	Угол естественного откоса (угол внутреннего трения) φ	Коэффициент трения f	
			по бетону	по металлу
Зерно (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза в зерне и т. д.), бобовые семена, крупа, зерновое сырье комбикормовых заводов, гранулированные комбикорма и отруби	800	25°	0,4	0,4
Комбикорма всех видов (кроме гранулированных), семена подсолнуха и трав	550	40°	0,4	0,4
Кукуруза в початках	450	30°	0,4	0,4
Мука (пшеничная, ржаная и др.) и мучнистые продукты при высоте силоса, м: до 15 включ. св. 15	650	25°	0,6	0,5
	700	40°	0,3	0,3
Отруби (кроме гранулированных) при высоте силоса, м: до 15 включ. св. 15	400	35°	0,7	0,6
	450	40°	0,3	0,3

Приложение Б

**Значения коэффициентов повышения давления a_4 и условий работы γ_c
для расчетов конструкций плиты днища, балок и воронки силоса**

Таблица Б.1

Вид конструкции	a_4	γ_c
Железобетонная плита днища без забутки и с забуткой, балки днища, а также железобетонная воронка в силосе:		
для всех видов зерна и гранулированных продуктов	1,0	1,0
для муки и отрубей	1,5	1,2
Стальная воронка и стальные балки днища в железобетонном и стальном силосах:		
для всех видов зерна и гранулированных продуктов	1,0	0,8
для муки и отрубей	1,5	1,0

Приложение В

**Расчет систем распределения воздуха
при закромном и навальном хранении продуктов полеводства**

В.1 В соответствии со строительной частью проекта и технологическими требованиями назначается высота слоя хранимой продукции и размеры насыпи в плане (ширина и длина).

В.2 По данным таблицы В.1 принимается удельный воздухообмен $L_{уд}$, м³/(ч·т), необходимый для определения производительности системы вентиляции или кондиционирования воздуха в помещениях хранения сельскохозяйственной продукции.

Таблица В.1

Продукция	Минимально допустимый удельный воздухообмен $L_{уд}$, м ³ /(ч·т)	Максимально допустимый удельный воздухообмен $L_{уд}$, м ³ /(ч·т)
Картофель семенной	100	250
Картофель продовольственный	70	250
Корнеплоды	70	230
Капуста	150	300
Лук, чеснок	150	400

В.3 По данным таблицы В.2 принимаются расчетные коэффициенты p и s для определения аэродинамического сопротивления слоя.

Таблица В.2

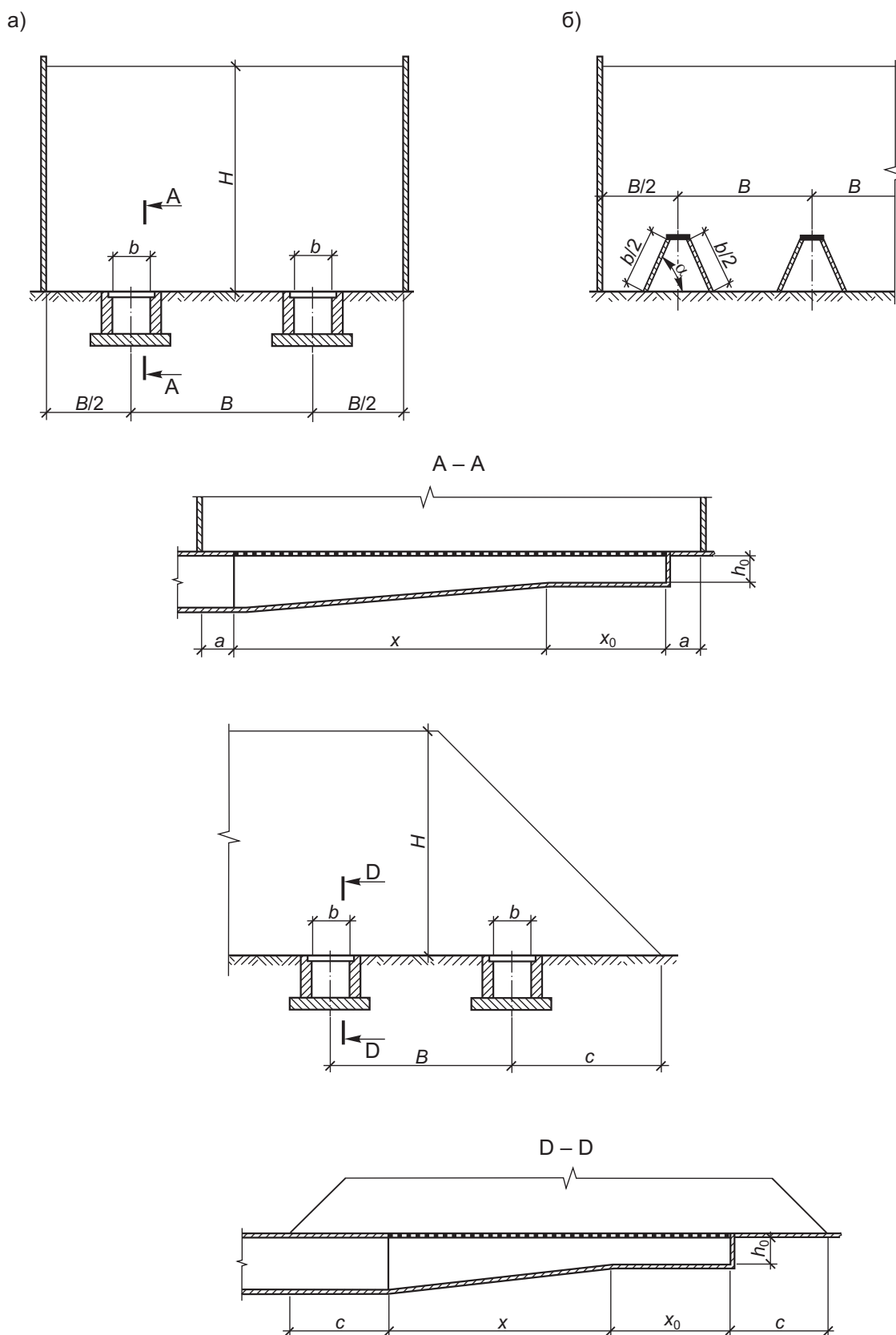
Продукция	p	s
Картофель	4995	245
Корнеплоды	1090	45
Капуста	1305	75
Морковь	1585	85
Лук	5995	250

В.4 Направление подачи воздуха в слой хранимой продукции — снизу вверх.

В.5 Осуществляется предварительный выбор ширины зоны B (рисунок В.1), обслуживаемой одним воздухораспределителем. Расстояние между воздухораспределителями не должно превышать 2 м.

В.6 Предварительно назначается ширина воздухораспределительной решетки b .

В.7 Назначается тип воздухораспределителя: заглубленный или напольный. При отсутствии технологических или иных противопоказаний предпочтение отдается напольным воздухораспределителям.



**Рисунок В.1 — Схемы системы распределения воздуха при закромном или навальном хранении сельскохозяйственной продукции:
 а — заглубленный воздухораспределитель;
 б — напольный воздухораспределитель**

В.8 По формулам, представленным в таблице В.3, осуществляется расчет параметров k_p , h_n , k_n .

Таблица В.3 — Формулы для расчета параметров k_p , h_n , k_n

Параметр	Заглубленный воздухоораспределитель	Напольный воздухоораспределитель
k_p	$a = \left(1,69 - 1,24 \frac{b}{B}\right) \cdot s \cdot 10^{-3}$ $c = \left(0,15 \frac{b}{B} + 0,69\right) \cdot \exp(-0,0195s)$ $n = 0,041 + 1,91 \cdot 10^{-3} \cdot s$ $s = a + cp^n$ $k_p = s \cdot (0,35 + 0,2B) \cdot \left[\left(\frac{B}{b} - 1\right)^{1,08 - 0,17H}\right]$	$a = \left(1,69 - 1,24 \frac{b}{B}\right) \cdot s \cdot 10^{-3}$ $c = \left(0,15 \frac{b}{B} + 0,69\right) \cdot \exp(-0,0195s)$ $n = 0,041 + 1,91 \cdot 10^{-3} \cdot s$ $s = a + cp^n$ $d = (1,65 + 0,00134p^{0,63}) \cdot \frac{b}{2} \sin^2 \alpha$ $k'_p = s \cdot (0,35 + 0,2B) \cdot \left[\left(\frac{B}{b} - 1\right)^{1,08 - 0,17H}\right]$ $k_p = dk'_p$
h_n	$x = \left(1 - \frac{b}{B}\right) \cdot (3,94B - 0,81)$ $g = th(x), \text{ если } x \leq 2,1$ $g = 1, \text{ если } x > 2,1$ $h_n = B \cdot (0,5 - 0,05B + 0,037H) \cdot g$	$x = \left(1 - \frac{b}{B}\right) \cdot (3,94B - 0,81)$ $g = th(x), \text{ если } x \leq 2,1$ $g = 1, \text{ если } x > 2,1$ $d_1 = (2,22 - 0,4H) \cdot \exp\left[\left(0,37H - 2,49\right) \cdot \frac{b}{B}\right]$ $h'_n = B \cdot (0,5 - 0,05B + 0,037H) \cdot g$ $h_n = h'_n + d_1 \cdot \frac{b}{2} \cdot \sin \alpha$
k_n	$k_n = 0,55H^{-0,18} \cdot \left(1 - \frac{b}{B}\right)$	$k'_n = 0,55H^{-0,18} \cdot \left(1 - \frac{b}{B}\right)$ $k_n = k'_n - \frac{b}{2} \cdot (0,344H^{0,66} - 0,436) \cdot \sin \alpha$

В.9 Полученные в результате расчета значения параметров h_n , k_n не должны превышать значений, приведенных в таблице В.4.

Таблица В.4 — Максимально допустимые значения параметров h_n , k_n

Продукция	h_n	k_n
Картофель, свекла	1,5	0,35
Корнеплоды	1,5	
Капуста	1,0	
Лук, чеснок, морковь	0,75	

В.10 Средняя скорость на выходе воздуха из воздухораспределителя, отнесенная к общей площади его сечения:

$$w_b = \frac{\rho_n HBL_{уд}}{3600b}, \quad (B.1)$$

где ρ_n — объемная масса насыпного слоя, кг/м³;
 H, B, b — геометрические параметры, м; определяют в соответствии с рисунком В.1;
 $L_{уд}$ — удельный воздухообмен, м³/(ч·т); определяют по таблице В.1.

Средняя скорость на выходе воздуха из воздухораспределителя не должна превышать 0,4 м/с.

В.11 При $w_b > 0,4$ м/с и несоответствии значений параметров h_n, k_n приведенным в таблице В.4 данным корректируют значения B и b до получения требуемого результата.

В.12 Аэродинамическое сопротивление слоя рассчитывают по формуле

$$\Delta P = (\rho w^2 + sw) \cdot [H - h_n + (1 + k_p) \cdot h_n], \quad (B.2)$$

где w — средняя по сечению насыпи скорость фильтрации воздуха; определяют по формуле

$$w = \frac{\rho_n HL_{уд}}{3600}. \quad (B.3)$$

В.13 Для обеспечения равномерности распределения воздуха на входе в участок постоянного сечения воздухораспределителя x_0 скорость движения воздуха не должна превышать 6 м/с. Скорость на входе в этот участок может быть оценена по зависимости

$$w_0 = \frac{L_{уд} BH \rho_n x_0}{3600bh_0} \leq 6 \text{ м/с}. \quad (B.4)$$

При этом величина h_0 не должна быть меньше 0,2 м. Зависимость (В.4) позволяет определить длину участка воздухораспределителя с постоянным сечением.

В.14 На входе в участок воздухораспределителя с переменным сечением скорость воздуха не должна превышать 8 м/с. Расход воздуха на входе в этот участок рассчитывают по формуле

$$L_{вх} = L_{уд} BH \rho_n (x + x_0). \quad (B.5)$$

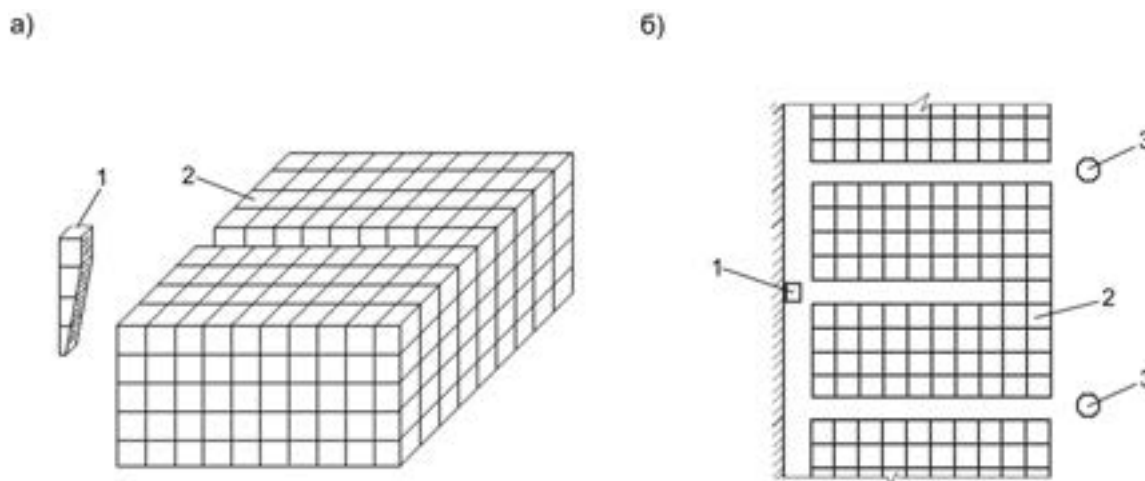
В.15 Отступ a (см. рисунок В.1) воздухоподающей решетки от края слоя хранимой продукции при закрытом хранении следует принимать не более 0,5 м. При навальном хранении отступы с воздухоподающей решетки и крайнего воздухораспределителя от границы насыпи должны быть 2,0 м при высоте насыпи более 2,0 м, в остальных случаях эти параметры должны быть равны высоте насыпи.

Приложение Г

Распределение воздуха при хранении продуктов полеводства в ящиках и контейнерах

Г.1 При проектировании систем распределения воздуха для хранилищ с расположением продукции в таре (ящиках и контейнерах) предпочтительное направление его раздачи снизу вверх.

Г.2 Для хранилищ с расположением продукции в таре рекомендуется применять раздачу воздуха с помощью секционных заглубленных воздухораспределителей или с помощью вертикального воздухо-распределителя, раздающего воздух в тупиковый канал П-образного штабеля (рисунок Г.1).



1 — воздухораспределитель; 2 — штабель;
3 — места расположения воздухоприемников системы вытяжной вентиляции

Рисунок Г.1 — Схема системы распределения воздуха для хранилищ с расположением продукции в таре:

а — аксонометрия;
б — план

Г.3 Приточные воздухораспределители, штабель контейнеров (ящиков) и воздухоприемные устройства вытяжной системы вентиляции должны составлять последовательную линейную цепочку элементов.

Г.4 Для обеспечения лучших условий вентиляции слоя хранимой в таре продукции штабель должен формироваться с учетом обязательного сохранения зазоров между отдельными ящиками или контейнерами.

Библиография

- [1] Республиканские нормы технологического проектирования РНТП-1-2004 Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов
Утверждены приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 15 октября 2004 г. № 446
- [2] Санитарные нормы и правила «Требования к организациям, осуществляющим сельскохозяйственную деятельность»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 8 февраля 2016 г. № 16
- [3] Закон Республики Беларусь от 2 июля 2010 г. № 161-3 «О ветеринарной деятельности»
- [4] Ветеринарно-санитарные правила выращивания овец
Утверждены постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 21 февраля 2018 г. № 17
- [5] Ветеринарно-санитарные правила содержания дойных животных и получения молока на молочно-товарных фермах
Утверждены постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 29 января 2019 г. № 10
- [6] Ветеринарно-санитарные правила выращивания свиней юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями
Утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 августа 2013 г. № 758
- [7] Специфические санитарно-эпидемиологические требования к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду
Утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 декабря 2019 г. № 847
- [8] Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь
НПБ 15-2007 Область применения автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения
Утверждены приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 10 декабря 2007 г. № 167
- [9] Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих торговлю пищевой продукцией»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 августа 2012 г. № 132
- [10] Санитарные нормы и правила «Требования для организаций, осуществляющих производство пищевой продукции»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 октября 2015 г. № 103
- [11] Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих производство молока»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31 июля 2012 г. № 119
- [12] Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих производство плодоовощных консервов, сушеных фруктов, овощей и картофеля, квашеной капусты и соленых овощей»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 марта 2013 г. № 17
- [13] Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих производство птицепродукции»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24 июля 2012 г. № 113

- [14] Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33
- [15] Санитарные нормы и правила «Требования к санитарно-защитным зонам организаций, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11 октября 2017 г. № 91
- [16] НТП 10-95 Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады
- [17] Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», «Ориентировочные безопасные уровни воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны», «Предельно допустимые уровни загрязнения кожных покровов вредными веществами»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11 октября 2017 г. № 92
- [18] Экологические нормы и правила
ЭкоНП 17.01.06-001-2017 Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности
Утверждены постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. № 5-Т
- [19] Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г. № 149-3
- [20] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.2.12-33-2005 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения»
Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 28 ноября 2005 г. № 198
- [21] Правила по обеспечению промышленной безопасности взрывоопасных производств и объектов хранения и переработки зерна
Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 31 июля 2017 г. № 35
- [22] СНиП II-23-81 Нормы проектирования. Стальные конструкции
- [23] СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология
- [24] Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования к системам централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16 сентября 2014 г. № 69
- [25] Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации систем централизованного горячего водоснабжения»
Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 декабря 2009 г. № 142
- [26] Правила устройства электроустановок. ПУЭ (6-е издание)
- [27] СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства
- [28] СТП 09110.20.660-02 (РД РБ 09110.20.660-20) Методические указания для определения категорийности по надежности электроснабжения потребителей
Утверждены белорусским государственным энергетическим концерном «Белэнерго»
- [29] РТМ 36.18.32.4-92 Указания по расчету электрических нагрузок. — ВНИПИ «Тяжпромэлектропроект», технический циркуляр ВНИПИ «Тяжпромэлектропроект» от 30 июля 1992 г. № 359-92
- [30] М788-1069 Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок. — ВНИПИ «Тяжпромэлектропроект»

Официальное издание
МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

СН 3.02.09-2020
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Ответственный за выпуск	Е. П. Желунович
Редактор	Ю. А. Голомако
Технический редактор	А. В. Хмеленко
Корректор	Н. В. Леончик
Художественный редактор	Н. П. Бузуй

Сдано в набор 28.10.2020.	Подписано в печать 11.02.2021.	Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная.	Гарнитура Ариал.	Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,05.	Уч.-изд. л. 5,92.	Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
республиканское унитарное предприятие «Стройтехнорм».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/536 от 08.11.2018.
Ул. Кропоткина, 89, 220002, г. Минск.