



Министерство образования и науки РФ  
ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет им. Ярослава  
Мудрого»

**Кафедра «Технология переработки сельскохозяйственной продукции»**

**ХРАНИЛИЩА ДЛЯ КАРТОФЕЛЯ, ОВОЩЕЙ, ФРУКТОВ  
(устройство, оборудование, проектирование)**

**Методическое пособие**  
к лабораторно-практической работе  
по дисциплине «**Сооружения и оборудование для хранения  
сельскохозяйственной продукции**»  
для студентов направления 110900.62 – Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Разработал профессор КТПСП  
\_\_\_\_\_ Н.А. Глущенко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 год

Великий Новгород  
2013 г.

Разработал профессор кафедры ТПСИ \_\_\_\_\_ Н.А.Глущенко

Рецензент доцент кафедры ТПСИ \_\_\_\_\_ Н.Г. Лаптева

Рассмотрено и утверждено на заседании КТПСИ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

(Протокол № \_\_\_\_\_ )

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	4
1. ВИДЫ ХРАНИЛИЩ.	6
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ.	8
3. РАЗМЕЩЕНИЕ ХРАНИЛИЩ.	9
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И УТЕПЛЕНИЕ БУРТОВ И ТРАНШЕЙ.	10
5. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ.	13
6. ВЕНТИЛЯЦИЯ В БУРТАХ И ТРАНШЕЯХ.	15
7. ОХЛАЖДЕНИЕ.	22
8. ХРАНЕНИЕ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ.	23
9. СРОКИ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ.	26
10.СОВРЕМЕННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ХРАНИЛИЩА.	30
11.ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНИЛИЩ.	35
12.БЕСКАРКАСНЫЕ АРОЧНЫЕ ХРАНИЛИЩА.	37
13.ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНИЛИЩ.	41
ТЕМЫ ЗАДАНИЙ ПО РАБОТЕ	47
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ	48
ОТЧЁТ ПО РАБОТЕ.	49
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.	49
ПРИЛОЖЕНИЕ.	51

*Мы мало дорожим тем, что нам легко достаётся;  
ценность  
всего определяется размерами наших затрат.  
Т. Пейн*

## **ВВЕДЕНИЕ**

---

Сельскохозяйственные хранилища предназначены для хранения продукции птицеводческих и молочнотоварных ферм, фуражного и семенного зерна, зеленых кормов, таких как силос, сено или сенаж, комбикормов, картофеля, фруктов и корнеплодов.

Использование для хранения не предназначенных для этих целей строений, неправильные режимы хранения приводят к значительным потерям. Так, например, нарушение режимов хранения зеленых кормов, приводит к потерям в них более 20% питательных веществ.

Развитие технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции в России имеет сравнительно недавнюю историю. Слаборазвитое сельское хозяйство в начале прошлого века предполагало и наличие соответствующих примитивных систем хранения. Хранилища того времени представляли собой заглубленные помещения небольшой емкости и обычным проветриванием в качестве вентиляции. Развитие сельскохозяйственного производства повлекло за собой и совершенствование способов хранения. К этому периоду относятся:

- появление стационарных хранилищ большой емкости,
- холодильного оборудования,
- средств механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Уже в 50-е годы 20 века стали применяться системы активного вентилирования при хранении плодоовощной продукции, полимерные материалы для упаковки и теплоизоляции при полевом хранении, технологии хранения с использованием модифицированной и регулируемой газовых сред. Стали использоваться различные режимы хранения для разных сортов картофеля, фруктов и корнеплодов.

Качество овощей, зерна, фруктов, картофеля, прямым следствием чего является и их стоимость, во многом определяется не только агротехникой выращивания, состоянием почв и т. д., но и условиями их хранения, основными из которых являются:

-оптимальная температура, не превышающая установленных для хранения данного вида продукции норм;

-определенная влажность, не допускающая размножения опасных микроорганизмов, отсыревания и гниения с/х продукции;

-оснащенность хранилищ специализированной техникой для закладки и выгрузки продукции.

Кроме условий хранения нельзя сбрасывать со счетов и исходное качество закладываемой на хранение плодоовощной продукции, т.е. наличие механических повреждений и поражение болезнями. Эффективность хранения во многом зависит также от типа хранилища (временное или постоянное, наземное или заглубленное, специализированное или универсальное).

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучить устройство, ознакомиться с организацией работ, эксплуатацией хранилищ для картофеля, овощей, фруктов и получить навыки по проектированию и подбору оборудования хранилищ для картофеля.

Выполнение работы дает студенту возможность осваивать следующие компетенции:

-**ПК-13** (готовность эксплуатировать технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственного сырья с учётом различных процессов и аппаратов),

-**ПК-16** (готовность использовать механические и автоматические устройства при производстве, переработке и хранении продукции растениеводства и животноводства).

## **1. ВИДЫ ХРАНИЛИЩ**

---

Различают два основных способа хранения плодоовощной продукции и картофеля – это полевое хранение и стационарное. Метод полевого хранения предполагает использование временных хранилищ, т. е. хранилищ, рассчитанных на хранение в течение одного сезона. К хранилищам временного типа относят наземные бурты (см. рис. 1), как типовые, так и модернизированные, траншеи, ямы, устраиваемые на открытых возвышенных площадках, защищенных от ветра и грунтовых вод.



**Рисунок 1** – Внешний вид бурта

Располагаются они обычно на поверхности земли или в неглубоких котлованах, овощи присыпаются сверху соломой и землей, либо только землей. Часто над ямами устраивают утепленный накат, а в нем закрывающийся лаз. Размеры временных хранилищ зависят от объемов продукции (ширина буртов около 100-120 см, траншей – 150 см при произвольной длине). При устройстве бурта с углублением, глубина котлована составит 20 см, а траншеи 50 см. При закладке продукции с переслаиванием песком и землей ширина траншеи составит 70 см. Подобный способ хранения применяется также при перевалочной технологии хранения картофеля, т. е. когда клубни перед закладкой на хранение либо перед сортировкой выдерживают в таких временных буртах. Применение перевалочной технологии целесообразно при явных признаках поражения клубней фитофторозом, мокрой гнилью или при уборке урожая в холодную дождливую погоду.

В регионах с устойчиво морозными зимами практикуется сооружение временных хранилищ вблизи водоемов с использованием природного льда.

Хранилища постоянного типа (стационарные), представляют собой капитальные сооружения специального назначения и являются необходимым атрибутом крупных агропромышленных комплексов (см. рис. 2). Стационарные хранилища дают возможность с минимальными потерями сохранить собранный урожай и получить максимальную прибыль.



**Рисунок 2** – Внешний вид стационарного хранилища

Использование временных хранилищ предполагает значительно более низкие в сравнении со стационарными хранилищами эксплуатационные расходы, устройство такого хранилища также не отличается сложностью и не требует особых трудо- и финансовых затрат.

Однако, выбрав такой способ хранения, придется смириться с отсутствием возможности осуществлять регулярный контроль за состоянием хранимой продукции. Кроме того невозможным становится и изъятие продукции по частям с целью равномерной ее реализации. Очевидно, что метод полевого хранения может применяться лишь в качестве вспомогательного, например, при нехватке стационарных емкостей хранения, либо для хранения незначительных партий плодоовощной продукции или картофеля в хозяйствах, основной специализацией которых являются другие виды с/х продукции.

Хранение продукции в стационарных хранилищах лишено недостатков, присущих временным сооружениям: закладывать продукцию и доставать для реализации можно по частям, причем при любых погодных условиях без ущерба ее качеству.

Капитальные сооружения обычно требуют и капитальных затрат, тем не менее эти затраты быстро окупаются благодаря возможности осуществления контроля за состоянием плодоовощной продукции, оснащению современным оборудованием, обеспечивающим наиболее благоприятный режим хранения той или иной продукции и сводящим к минимуму потери.

Кроме того, применение информационных технологий и средств автоматизации, создание требуемых условий для хранения, использование энергоэффективных решений позволяют максимально снизить себестоимость плодоовощной продукции и минимизировать трудозатраты. При выборе технологических решений не следует забывать об экологической чистоте продукции и соблюдении норм санитарной безопасности для обслуживающего персонала.

## **2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ**

---

Картофелехранилища и овощехранилища классифицируют по следующим признакам:

- по назначению. Различают хранилища для хранения и обработки семенной продукции, хранилища продовольственного назначения, для технических и кормовых культур, а также хранилища для хранения и переработки нестандартной продукции;
- по видам продукции. Существуют специализированные хранилища, рассчитанные на хранение и обработку только одного вида плодов или овощей (например, для хранения свеклы, картофелехранилища и т. д.) и комбинированные, предназначенные для совместного хранения и обработки различных овощных и плодовых культур;
- по способам складирования. Плодоовощная продукция может храниться в виде насыпи, либо с использованием тары;
- по способам создания требуемого режима хранения. Здесь можно выделить следующие виды хранилищ:

1) Хранилища с хранением продукции россыпью с использованием системы активного вентилирования, а также искусственного холода.

2) Хранилища с тарным способом хранения и использованием системы общеобменной вентиляции, а также искусственного холода.

3) Хранилища-холодильники.

4) Холодильники с регулируемой газовой средой (РГС).

Отсутствие достаточного количества стационарных площадей для хранения сельскохозяйственной продукции, недостаточная их оснащенность современными

системами вентиляции и охлаждения вынуждает использовать в достаточно широких масштабах простейшие хранилища – бурты и траншеи, особенно для хранения семенной продукции.

Буртами называют обычно штабеля плодоовощной продукции в виде усеченной пирамиды, размещаемые как на поверхности земли, так и в неглубоких котлованах и укрытые землей и соломой. Наличие вентиляции также предусматривается.

Траншеи – это заглубленные временные хранилища в виде канав, где располагается хранимая продукция. Сверху с/х продукция прикрывается утепляющими материалами. Хранилище оборудуется вентиляцией (*не всегда бурты и траншеи устраивают вентилируемыми, полевое хранение в некоторых случаях бывает герметичным. Наилучшая сохраняемость картофеля, например, обеспечивается при содержании двуокиси углерода CO<sub>2</sub> в воздухе простейшего хранилища 2-3%, а кислорода 16-18%*).

Буртовое и траншейное хранение распространено на перерабатывающих предприятиях либо в районах с мягким климатом.

Преимуществами такого способа хранения являются размещение непосредственно в местах выращивания продукции и невысокие материальные затраты на создание и эксплуатацию таких хранилищ. Как правило, в буртах хранят картофель, морковь, капусту, свеклу. Лук в буртах не хранят, так как в полевых условиях практически невозможно создать оптимальные для него условия хранения.

Сохранность продукции при таком способе хранения основана на свойствах грунта (низкой теплопроводности) и биохимических процессах в насыпи хранимых овощей, в частности, тепло- и газообмене. Недостаточный теплообмен приводит к самосогреванию плодоовощной продукции, избыточная же теплоотдача может служить причиной промерзания клубней и корнеплодов по углам бурта, а в худшем случае, полного промораживания продукции.

### **3. РАЗМЕЩЕНИЕ ХРАНИЛИЩ**

---

Размещение простейших хранилищ следует производить в соответствии с определенными требованиями. Выбирать для устройства таких хранилищ следует возвышенные участки с глубоким залеганием грунтовых вод (не менее 2 м ниже дна котлована), удобные для отвода поверхностных вод. Предпочтительными являются участки с легкими песчаными или супесчаными почвами, не инфицированные возбудителями заболеваний овощей и не заселенные грызунами.

По отношению к направлению ветров бурты и траншеи стараются располагать продольно, что также относится и к стокам поверхностных вод. Практикуется размещение таких хранилищ в виде парных продольных рядов с предусмотренным проездом вдоль каждой пары. Расстояние между смежными рядами (без учета ширины проезда) должно быть для буртов 7-8 метров, для траншей 6-7м. Ширина проходов между траншеями должна составлять 4-5 метров.

В южных и юго-восточных районах нашей страны, где промерзание почв незначительно (до 80 см) целесообразнее устраивать наземные бурты с неглубокими котлованами (до 20 см). В северных районах, характеризующихся ранним и глубоким промерзанием почв на глубину 100 см и больше, глубина буртов и траншей должна быть намного больше.

В Нечерноземной зоне обычно практикуется буртовое хранение картофеля, свеклы и капусты и траншейное моркови, сельдерея, репы и петрушки.

В регионах, выделяющихся холодными зимними ветрами, бурты для хранения вообще неприменимы, так как их легко продувает ветром. Здесь допустимо использовать только траншейный способ хранения. Рассчитывая требуемую для хранения данного вида овощей глубину бурта или траншеи, следует иметь в виду, что при укладке капусты и корнеплодов без переслойки песком нужно обеспечить большее охлаждение, чем для уложенных с такой переслойкой овощей.

#### **4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И УТЕПЛЕНИЕ БУРТОВ И ТРАНШЕЙ**

При выборе длины бурта или траншеи исходят обычно из возможности изъятия из него продукции в течение одного дня. В среднем длина буртов и траншей, предназначенных для хранения овощей продовольственного назначения, составляет 10 – 20 м, маточников – до 10 м.

Бурты для хранения моркови при произвольной длине устраивают шириной 1-2 метра, глубиной котлована до 40 см и высотой 0,9 – 1 м. Траншеи под морковь несколько глубже – от 0,9 до 1,2 м. Ширина траншей для хранения моркови варьируется в диапазоне 0,8-1,2 м.

Морковь можно укладывать на хранение в бурты как с переслойкой песком, так и без нее. В последнем случае должно быть обеспечено устройство вентиляции. При укладывании моркови в бурты с использованием песка ее насыпают слоем в один корнеплод и пересыпают послойно влажным песком либо

суглинистой почвой. Закладка моркови на хранение в бурты допускается при достижении температуры на уровне дна бурта или траншеи 5-6 градусов.

Вокруг буртов и траншей на расстоянии 0.5 м устраивают водоотводные канавки для стока дождевых и талых вод.

Размеры потерь продукции при хранении в буртах и траншеях, потребительские свойства хранимых корнеплодов и картофеля зависят от правильности утепления и применяемых для этого материалов.

Для утепления используют обычно солому и землю с чередованием в 2-4 слоя. Слои соломы укладывают внахлест, чтобы обеспечить стекание дождевой воды с укрытия. Толщина соломенного укрытия буртов с корнеплодами составляет в средней полосе России: у основания бурта 60-70 см, по гребню – 30-40 см.

*В качестве заменителей соломы в прилегающем к продукции слое могут быть использованы лапник, вереск, древесная стружка, камыш, в других слоях помимо перечисленных могут применяться такие природные материалы, как торф, мякина, древесные опилки, старое сено, мох и др. При замене одного теплоизоляционного материала на другой утеплитель руководствуются коэффициентом его теплопроводности. Например, так как коэффициент теплопроводности слегка влажной соломы равен 0,02, а земли 0,08, то понятно, что слой земли, используемый вместо соломы должен быть в 4 раза больше по толщине. Нужно также иметь в виду, что при увлажнении коэффициент теплопроводности соломы, опилок, земли резко увеличивается.*

Заложенные на хранение в бурты и траншеи, овощи укрывают сверху слоем земли, насыпаемым выше уровня траншеи или бурта, с захватом краев на 1 – 1,5 м во избежание затекания воды. Толщина утепляющего слоя различается в зависимости от климатических условий: температуры окружающего воздуха в зимнее время, толщины и плотности снежного покрова, глубины промерзания грунта, ориентации буртов и траншей по отношению к ветровым потокам, силы ветра, влажности соломы и состава почвы, ширины бурта, объема бурта или траншеи, вида заложенных на хранение овощей.

Учитывая, что тепло, выделяемое картофелем и корнеплодами, поднимается к гребню бурта, то толщина укрытия у гребня должна быть, соответственно, меньше, чем у основания. При недостаточном утеплении основания бурта продукция, размещенная у основания, может подмораживаться. В верхней части насыпи картофеля и корнеплодов подмораживание объясняется наличием трещин в гребне или недостаточным слоем укрытия в малоснежные зимы и при сильных ветрах.

При устройстве простейших хранилищ предполагается их ступенчатое укрытие по мере снижения температуры окружающей среды. Гребень бурта остается под соломенным укрытием до наступления холодов (в Нечерноземной зоне – это начало ноября, в южных регионах позднее).

Бурты и траншеи утепляют полностью, когда температура в них снижается до 3-4 градусов. Щитовые бурты сначала укрывают тонким слоем соломы и обсыпают слоем торфа толщиной 30-50 см. Допускается укрытие одним торфом.

При устройстве буртов и траншей для хранения капусты торф насыпается в два приема: вначале на толщину 10-20 см с оставлением гребня открытым, а с наступлением стабильно холодных дней – бурт или траншея укрываются полностью.

При хранении в буртах и траншеях картофеля во избежание отпотевания его верхних слоев при наступлении устойчивых холодов насыпь укрывают влагопоглощающими и утепляющими материалами, такими, как солома, ленточная стружка и др. слоем толщиной 15-20 см.

Вокруг буртов и траншей раскладывают солому, чтобы до окончательного их укрытия земля не промерзла. Хороший результат дает четырехслойное укрытие землей и соломой, особенно в тех случаях, когда используется прошлогодняя солома.

При установлении устойчиво холодной погоды гребень бурта заваливают землей либо дополнительно укрывают соломой. Перед окончательным укрытием промокший слой соломенного укрытия заменяют на сухой.

В Белоруссии, например, распространенной практикой является укладывание поверх насыпи овощной продукции лапника хвойных пород для предупреждения загнивания продукции и отпугивания грызунов. В Центральной зоне России картофель и овощи в простейших хранилищах, как правило, укрывают соломой и присыпают сверху землей во избежание раздувания соломы ветром.

При хранении корнеплодов в буртах их укрывают сначала тонким слоем земли, затем соломой и опять присыпают землей. Такой способ укрытия позволяет снизить загнивание овощей.

Укладка непосредственно на овощную насыпь прошлогодней соломы нежелательна, так она может быть поражена инфекциями. Такую солому, а также сухие листья, картофельную ботву и другие растительные остатки, мякину, торф лучше всего использовать в качестве второго и последующих слоев укрытия.

В некоторых случаях, например, при задержке по каким-либо причинам с закладкой картофеля и овощей на хранение либо для охлаждения продукции перед закладкой на длительное зимнее хранение, практикуется использование

временных наземных буртов. Картофель и овощную продукцию закладывают в них обычными штабелями шириной до 1.5 м. Для отвода поверхностных вод устраивают канавки. Для утепления кроме соломы используют травяные циновки, рогожи и т. п. Применение для этой цели ботвы картофеля и растительных остатков овощных культур не рекомендуется. Укладку производят по углу естественного откоса. Выровненность скатов контролируется при помощи реек или туго натянутого шпагата. Высота насыпи корнеплодов и капусты должна быть на 10-15 см ниже верхнего уровня траншеи.

**Важно! Закладывать на хранение в бурты и траншеи можно лишь здоровую, неповрежденную продукцию.**

## **5. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ**

---

Как и в любом картофеле- или овощехранилище, в простейших хранилищах следует осуществлять контроль температуры и влажности, а также следить за состоянием укрытия. В буртах должно быть предусмотрено, как минимум, 2 термометра, один из которых располагают во время загрузки под углом 30 градусов с северной торцевой стороны на расстоянии 0,1 м от основания, а другой в средней части бурта по гребню на глубине 0,3 м. В траншеях обычно устанавливается один термометр посередине траншеи с заглублением в толщу продукции на 0,3 м. Проверку температуры в буртах осенью производят ежедневно, в зимнее время 2-3 раза в неделю.

Буртовые термометры устанавливаются, как правило, перпендикулярно укрытию бурта или траншеи. В качестве буртовых термометров лучше всего зарекомендовали себя дистанционные, полупроводниковые, точечные термометры, погрешность измерения которых составляет  $\pm 0,2$  °С.

В постоянных овощехранилищах температурный контроль производится ежедневно в любое время года.

Футляры, в которых находятся термометры, должны быть целыми, без трещин и проколов. После проведения замеров отверстия в футлярах плотно закрывают пробками из ткани, дерева или ваты. При оттепелях необходимо производить проверочные вскрытия буртов, во время которых берут пробы хранимой продукции и производят их товарный анализ в соответствии с действующими стандартами

При высокой лежкости заложенной на хранение продукции и при соблюдении режимов хранения, в переборке, как правило, необходимости не возникает. Перебирать плодоовощную продукцию следует лишь в тех случаях,

когда обстоятельства вынуждают к длительному хранению при более высоких, чем это необходимо температурах, при обнаружении очагов грибковых поражений, гниения, прорастания продукции, сильного самосогревания и др.

При хранении продукции в стационарных хранилищах с соблюдением всех правил хранения, вместо переборки картофеля часто используют периодический осмотр верхних слоев насыпи на глубину до 40 см с отбраковыванием поврежденных клубней.

Постоянные и временные хранилища вентилируются с учетом погодных условий. Наибольшая потребность в интенсивном вентилировании обычно возникает осенью в послеуборочный период, особенно, если закладка продукции производилась недостаточно обсушенной.

Редьку, брюкву, свеклу, пастернак, как правило, хранят в траншеях и буртах насыпью. Менее лежкие овощи – морковь, сельдерей, репа, петрушка – лучше хранятся при укладке их рядами с переслаиванием чистым, влажным песком или легкой по механическому составу, обеззараженной почвой слоем толщиной 1-2 см. Полезный объем хранилища при этом, конечно, уменьшается, зато потери по массе и качеству будут неизмеримо меньше. Такие овощи не прорастают к концу срока хранения. Капусту продовольственного назначения можно хранить как в буртах, так и траншеях, маточники – в основном, в траншеях. Сохранность маточников зависит не только от технологии выращивания, но и от правильного хранения с качественной вентиляцией, способной предотвратить самосогревание, израстание и гибель маточников. Траншеи для хранения маточников капусты устраивают на участках с легкой песчаной или супесчаной почвой с низким залеганием грунтовых вод. Глубина котлованов зависит от климатических условий региона. Загрузку маточников в траншеи производят, когда температура на дне будет составлять +4 - +6 градусов С. До этого времени, в течение 12-15 суток, а иногда и более, маточники хранят во временных буртах на поле. Маточники капусты укладывают в траншеях в 2 -3 ряда, располагая кочерыги под наклоном книзу и пересыпая каждый ряд влажным песком.

При хранении маточников с переслойкой, дыхание их осуществляется за счет воздуха, содержащегося в порах почвы. Поэтому в установке вентиляционной системы нет необходимости. Влажность, применяемого для переслойки маточников капусты песка или чернозема, должна быть не более 18%, при более высокой влажности маточники могут загнивать. По этой же причине не используют для переслаивания тяжелую глинистую почву. После загрузки траншею с маточниками укрывают слоем почвы 10-15 см в зависимости от погодных и климатических условий. Укрытие должно обеспечивать защиту маточников от подмораживания, так как подмороженные маточники утрачивают

способность к прорастанию. При снижении температуры в траншее до +1 - +2 градусов С толщину укрытия увеличивают до 20-40 см, а с наступлением морозов дополнительно укрывают траншеи с маточниками снегом.

Капусту продовольственного назначения укладывают вверх кочерыгами в три ряда с переслойкой каждого ряда песком. В южных районах нашей страны продовольственную капусту хранят в один ряд верх корнями. Хранение капусты на юге будет более эффективным, если использовать траншеи с охлаждаемым дном.

В бурты и траншеи с охлаждаемым дном овощи следует закладывать непосредственно после их уборки, в обычные же бурты и траншеи, когда температура почвы на уровне дна не будет превышать 5-6 градусов С. До этого овощи рекомендуется хранить навалом во временных буртах с приточно-вытяжной вентиляцией.

Лежкость корнеплодов и особенно моркови возрастает, если хранить их в ящиках или контейнерах. Непосредственно после выкапывания следует удалить ботву, так как она продолжает испарять влагу, отбирая ее из корнеплода. Корнеплоды укладывают в ящики вместимостью 20-25 кг и сразу же закладывают на хранение в бурт с 1 - 3 вентиляционными каналами. Сверху засыпают почвой слоем 10-15 см для утепления и защиты от осадков. Ближе к зиме утепляющий слой увеличивают, насыпая поверх почвы опилки либо другой утеплитель. В среднем количество соломы, наиболее распространенного при теплоизоляции буртов и траншей материала, составляет для буртов 8-10%, для траншей – 6-8% от массы хранимых овощей.

Во избежание отпотевания продукции запрещается между соломой и массой овощей прокладывать влагонепроницаемые материалы, такие как толь или пленку. Для укрытия буртов землей можно использовать буртоукрывщик БН-100.

## **6.ВЕНТИЛЯЦИЯ В БУРТАХ И ТРАНШЕЯХ**

---

Вентиляция в буртах и траншеях может быть приточно-гребневой, трубной, приточно-вытяжной или активной.

Приточно-гребневая – это наиболее простой вид вентиляции, при котором холодный наружный воздух поступает через нижний горизонтальный воздуховод сечением 0,2 x 0,25 м, перекрытый сверху деревянными решетками или просто настилом из жердей. На настил насыпается почва слоем 5 см, чтобы избежать промерзания продукции при вентиляции. Один их концов этого воздушного канала выводится за пределы бурта так, чтобы избежать затекания внутрь

дождевой воды. Хранение капусты в буртах имеет свои особенности: вместо горизонтального вентиляционного канала прокладываются треугольные (шатровые) трубы сечением 0,4 x 0,4 м.

Процесс вентилирования выглядит следующим образом: наружный воздух через приточный канал проходит сквозь толщу овощей. Нагреваясь при этом, воздух поднимается к гребню и вытекает через него, так как до наступления холодов бурты оставляют укрытыми одной соломой. Приточно-гребневая вентиляция является распространенной при хранении картофеля и свеклы в буртах шириной 2 – 2,5 м.

Более распространенной является приточно-вытяжная вентиляция, когда над приточным вентиляционным каналом или нижней трубой устанавливаются вертикальные вытяжные трубы через каждые 3-4 м. Нижняя часть таких труб на высоту до 1,2 – 1,5 м является решетчатой. Просветы между рейками решетки в буртах для хранения картофеля составляют 2-3 см, капусты и брюквы – до 10 см. Верхняя часть вытяжной трубы щелей не имеет. На выведенных наружу концах вытяжных труб закрепляют двускатный колпак для защиты от осадков.

Заслуживает внимания применяющаяся в отдельных хозяйствах естественная утепляющая вентиляция наземных буртов, отличающаяся высокой эффективностью и позволяющая минимизировать расходы на хранение и потери продукции. Суть ее состоит в следующем: перед закладкой на хранение картофеля и корнеплодов подготавливают твердую ровную площадку с ограждающим ее по периметру невысоким земляным валом. Следующий этап – это устройство воздухораспределительной канавки. Через определенные интервалы высверливаются шурфы, глубина которых ниже уровня промерзания грунта в 1,5 раза. Вертикальные вытяжные трубы устанавливаются традиционным для приточно-вытяжной вентиляции способом. Между ними под наклоном к воздухораспределительной канавке устанавливают решетчатые трубы, не имеющие выхода наружу. Предназначение труб – приток тепла внутрь бурта и утепление его поверхности. Осенью вытяжные и приточные трубы вентиляционной системы держат открытыми. При понижении температуры окружающего воздуха до -3 градусов С закрывают приточные воздуховоды, а при охлаждении продукции в бурте до 1 – 2 градусов С закрывают и вытяжные трубы. Глубинное тепло земли, поступающее из шурфов, попадает в толщу овощей через наклонные решетчатые трубы и поднимается к его гребню, что не дает снизиться температуре внутри бурта ниже 0 градусов даже при сильных морозах. Теплый воздух из шурфов, обладая к тому же повышенной влажностью, не только не дает замерзнуть хранимой плодоовощной продукции, но и предотвращает ее излишнее увядание.

Весной при повышении температуры хранимой продукции до 4 - 5 градусов С и более, а также во время оттепели, приточные и вытяжные воздуховоды вновь открывают. При повышении температуры внутри простейших хранилищ более, чем на 7 градусов принимают меры по ее снижению: с поверхности буртов убирают снег, в земляном слое укрытия по бокам и гребню до уровня соломы пробивают несколько отдушин площадью 0,5 м, которые на ночь затыкают различными теплоизоляционными материалами (мякиной, опилками или просто снегом), а днем открывают.

Если же принятые меры оказываются недейственными и температура в буртах не снижается, о чем могут свидетельствовать пятна на поверхности и, так называемое, «парение», то бурт или траншею в этих местах рекомендуется вскрыть и произвести контрольный осмотр продукции, ее переборку и отбраковывание сгнивших экземпляров. После охлаждения хранилище снова укрывают.

При снижении температуры в буртах картофеля до 1 градуса С, корнеплодов до -1 градуса С, а капусты до -2 градусов С бурты или траншеи дополнительно утепляют.

При недостаточной вентиляции буртов ее усиление производится путем продувания с помощью передвижных электровентиляторов, работающих от двигателей машины или трактора.

В последние годы получил распространение метод активного вентилирования, как наиболее эффективный и экономически выгодный.

Для хранения больших объемов капусты рекомендуется устройство постоянных буртовых площадок вместимостью 250т с системой активного вентилирования. Типовая буртовая площадка включает в себя 8 буртов и вентиляционную камеру, соединенную с буртами с помощью подземных воздухопроводов. Каркас каждого из буртов представляет собой деревянные стропила, опирающиеся на стойки, располагаемые через 1,5 м. Стены и покрытия выполняются из горбыля. В качестве теплоизоляционного покрытия используют торф или опилки. Закладка капусты осуществляется через люк.

Нужный температурный режим обеспечивается автоматической системой активного вентилирования с помощью блока управления. При температуре в массе продукции -1 градус С вентиляторы автоматически отключаются, а при повышении до +1 градуса снова приводятся в действие.

В настоящее время разработаны и широко применяются проекты буртовых площадок большой вместимости и для хранения картофеля с активным вентилированием (350, 650, 700, 1300 т).

В южных районах нашей страны и средней полосе России получили распространение крупногабаритные бурты вместимостью 600т, оборудованные двухканальной системой активного вентилирования. Устройство такого бурта заключается в установке на подготовленной площадке стенки из деревянных досок, стоек и двух рядов с тюками прессованной соломы, между которыми прокладывается пленка. Далее монтируются вентиляторы и вентканалы из дощатых щитов. Вдоль сторон бурта выкапывается неглубокая канава, в которую наклонно устанавливаются соломенные тюки. Еще два слоя таких тюков укладываются с наклоном внутрь. Между слоями прокладывается полиэтиленовая пленка. Высота типового бурта для хранения картофеля составляет 3 м, ширина 8-10, длина 40-45 м. Засыпку картофеля производят с помощью транспортеров-загрузчиков.

Насыпь картофеля укрывают сверху тюками из прессованной соломы. Во время загрузки производится установка в насыпь трубок с термометрами. Футляры с термометрами закладываются под углом 45 градусов к поверхности бурта через каждые 9 метров вдоль бурта на 1/3 глубины насыпи.

Слой тюков накрывается сверху полотнищами полиэтиленовой пленки, укладываемой внахлест. В местах нахлеста между пленками закладывается непрессованная солома слоем 0,2 м, что необходимо для вывода воздуха при работе вентиляторов. Поверх пленки настилается второй слой соломенных тюков, зазоры между ними заделываются соломой.

В крупногабаритных буртах с системой активного вентилирования применяются центробежные или осевые вентиляторы. Работа вентиляторов регулируется автоматически. Вентиляционные камеры содержат систему клапанов, с помощью которых регулируется режим вентиляции. Клапаны открываются при вентиляции атмосферным воздухом и закрываются (полностью или частично) при необходимости циркуляции внутреннего либо смешанного воздуха. Два продольных вентиляционных канала соединены циркуляционным каналом через вентиляционную камеру.

Применение крупногабаритных буртов для хранения семенного картофеля позволило снизить потери на 6,5-18,7% ( в зависимости от сорта картофеля).

Соломенно-пленочное покрытие рассчитано на относительно мягкие зимы и способно защитить плодоовощную продукцию от промерзания при температурах наружного воздуха до -20 градусов С.

В некоторых районах нашей страны нашел распространение такой простой и доступный метод хранения, как снегование. Плодоовощная продукция, содержащаяся под снежной шубой, способна сохраняться в таких условиях довольно длительное время. Относительная влажность воздуха в таких

«хранилищах» составляет 100%, а температура около 0,5 градусов. Зачастую снегование применяют ранней весной или в конце зимы, если в обычных хранилищах не удастся поддерживать требуемый режим хранения.

Устройство снеговых котлованов происходит в следующей последовательности. Сначала подбирается подходящая площадка с уклоном для отвода талых вод, затем она очищается, выравнивается и промораживается. Следующий этап включает в себя выгрузку снега и уплотнение, так чтобы слой его составлял 30-40 см. С помощью бульдозера устраиваются снежные борта высотой 1 м и шириной в основании 1,5 м, в верхней части 1 м. В бортах предусматривается наличие промежутков для закладки плодоовощной продукции (шириной до 2 м). Через каждые 10 м вдоль котлована устраивают снеговые перемычки толщиной в 1 м. С экономической точки зрения целесообразнее устраивать не один снеговой котлован, а 2 или 3 с разделением их снеговыми перемычками.

Фруктоовощную продукцию в подготовленные таким образом котлованы закладывают во время оттепели (при температурах наружного воздуха не ниже 0 градусов). При более низких температурах овощи могут подмораживаться. Котлованы перед загрузкой выстилают соломенными матами, рогожами или крафт-бумагой. Предварительно перебранные овощи (картофель, редьку, свеклу) высыпают в котлован, стараясь не повредить продукцию. Одновременно с загрузкой вертикально устанавливаются буртовые термометры. После загрузки насыпь закрывается внахлест концами материала, оставшегося свободным после настилки на дно котлована, и укрывается сверху рогожами и др. Сверху насыпается слой снега толщиной около 1 м и засыпается опилками, торфом и т.д.

Такие культуры, как морковь, репу, сельдерей, лук закладывают на хранение при снеговании в плотных ящиках, рассчитанных на 10-15 кг продукции каждый. Их укладывают в котлован, заполняя все промежутки между ящиками снегом. Снегованию подвергают и капусту, особенно лежких сортов. Перед закладкой на хранение производят зачистку кочанов и отбраковку непригодных к дальнейшему хранению. Снегование капусты производится при температурах не ниже -2 градуса С. Размеры бурта для снегования капусты: высота 1,5- 2 м, ширина 2 – 4 м при произвольной длине. На дно бурта насыпается снег слоем толщиной 0.5-1 м, через каждые 8 м по длине бурта устраиваются снеговые перемычки толщиной 0,5 м. Каждый ряд уложенных кочанов переслаивается десятисантиметровым слоем снега. Далее по общей схеме устройства таких буртов сверху насыпается слой снега в 1 м толщиной и в качестве верхнего покрытия используются разнообразные утеплители (опилки, солома и т. д.).

Извлеченный из-под снега картофель, как правило, обладает сладковатым вкусом, который он приобретает при температурах около 0 градусов. Поэтому перед реализацией, либо употреблением его выдерживают в течение нескольких суток в теплом помещении, чтобы восстановить естественный вкус.

Как мы уже упоминали, основным достоинством буртового способа хранения является возможность его хранения вблизи места выращивания. Этим можно объяснить тот факт, что и по сей день значительное количество картофеля хранится в буртах, причем не только в нашем отечестве, но и в ряде зарубежных стран (Великобритания, Чехия, Польша, Германия и др.). Широко распространенным способом хранения являются бурты для Центральной Черноземной зоны России, странах постсоветского пространства – Белоруссии, Украине, Прибалтике. Не лишен этот способ и недостатков, самым серьезным из которых можно назвать нестабильность результатов хранения, зависимость буртового и траншейного хранения от погодных и климатических условий. Так, например, при затянувшейся теплой осени картофель может не успеть своевременно охладиться перед возможным внезапным похолоданием и, связанной с этим необходимостью полного зимнего укрытия бурта. При укрытии, таким образом, не охлажденного в достаточной степени картофеля, происходит повышение температуры в насыпи, а это чревато возможностью порчи продукции. Существенными недостатками такого способа хранения можно считать и невозможность визуального контроля качества хранимой продукции и сложность поддержания необходимых для каждого из периодов хранения температур. В сравнении с вышеназванными, такие недостатки, как расход дефицитной в сельском хозяйстве соломы, использование ручного труда кажутся малозначительными.

После завершения периода хранения буртовые площадки очищают, перепахивают и засевают сидератами или кормовыми культурами.

Основная масса картофеля и овощей хранится в стационарных хранилищах. По емкости такие хранилища подразделяются на малые (100-250т), средние (250 - 2000 т) и крупные (2000 – 5000 т). Хранилища большой емкости выделяются и большей экономичностью, так как в пересчете на 1 т хранящейся продукции, затраты на их возведение ниже. Кроме того, существенно ускоряет строительство наличие типовых проектов хранилищ вместимостью до 14000 т.

В качестве стационарных хранилищ часто используют подвальные помещения производственных и жилых зданий.

Специально оборудованные для хранения овощей хранилища, в зависимости от уровня пола по отношению к планировочной отметке земли, делятся на:

- наземные (без подвала);
- полузаглубленные, уровень пола которых находится ниже отметки земли не менее чем на половину высоты хранилища;
- заглубленные, уровень пола которых заглублен ниже уровня поверхности земли более чем на половину высоты хранилища.

Хранение в стационарных и простейших хранилищах предполагает хранение навалом либо в таре (контейнерах, ящиках, решетках, лотках). Высота насыпи моркови, свеклы, репы и редьки в закромах вместимостью 16-20 т составляет около 2 м, картофеля – 1,5м. Использование системы активного вентилирования позволяет увеличить высоту насыпи картофеля до 4 метров.

При хранении картофеля и корнеплодов в таре, размещение ящиков и контейнеров производится в штабеля шириной в 4-6 контейнеров либо 8-12 ящиков, высотой в 3-6 контейнеров или 8-10 ящиков.

В зависимости от системы регулирования режима хранения стационарные хранилища делятся на хранилища с естественной и принудительной вентиляцией.

Принцип действия естественной вентиляции основан на законах тепловой конвекции. Воздушная тяга создается за счет разности удельного веса теплого воздуха внутри помещения и более холодного наружного воздуха. При нагревании воздух расширяется, плотность его уменьшается, из-за чего он поднимается вверх, холодный же и более плотный воздух движется вниз. Поступление наружного воздуха в хранилище при естественной вентиляции может осуществляться через приточные люки либо через окна и двери. Вывод теплого воздуха из хранилища происходит через вытяжные воздуховоды.

Принудительное вентилирование предполагает использование вентиляторов, что позволяет регулировать режим хранения овощей. Вентиляторы подбираются по производительности так, чтобы обеспечивался 2-7 кратный воздухообмен в течение одного часа.

Наиболее эффективный способ вентилирования – это активная вентиляция, являющаяся разновидностью принудительной вентиляции. Подача воздуха осуществляется через массу продукции, обеспечивая равномерное обдувание практически каждого экземпляра. Результатом применения системы активного вентилирования является более быстрое охлаждение и обсушка плодов и овощей, возможность создания стабильного режима хранения (температура, влажность и газовый состав воздуха) в любых участках насыпи или штабеля, более эффективное использование объема хранилища благодаря увеличению высоты загрузки без ущерба качеству хранения.

## 7.ОХЛАЖДЕНИЕ

---

По способу охлаждения продукции хранилища подразделяются на холодильники или хранилища с искусственным охлаждением и хранилища с естественным охлаждением (см. рис. 3).



**Рисунок 3** – Стационарное хранилище с искусственным охлаждением

Холодильниками называют искусственно охлаждаемые помещения для хранения плодов и овощей. Хранилища-холодильники, как правило, строят одноэтажными с одной или несколькими холодильными камерами.

Объем каждой камеры рассчитан на 100 -150 т продукции, а вместимость холодильника в целом может варьироваться от 500-600 до нескольких тысяч тонн. Холодильник включает в себя машинный зал с компрессорными холодильными установками и вспомогательные помещения для хранения тары и сортировки продукции. Температурный режим хранения в холодильниках поддерживается автоматически в течение всего периода хранения и не зависит от погодных условий. В зависимости от вида хранимой продукции он составляет от -2 до +2 градусов С. Для повышения эффективности хранения и с целью снижения энергозатрат, следует особенно внимательно отнестись к тепло- и гидроизоляции таких помещений.

Непосредственно перед закладкой плодоовощной продукции на хранение в холодильную камеру ее необходимо отсортировать, уложить в ящики или

контейнеры и предварительно охладить в резервной камере. Ящики или контейнеры с плодами и овощами хранят в камерах, укладывая их в штабеля (контейнеры – в 4-5 ярусов, ящики – в 12-15).

Холодильное оборудование позволяет поддерживать температуру хранения, близкую к 0 градусам. При таких температурах активность физиологических процессов как в собственно плодах и овощах, так и в микроорганизмах, способных вызвать порчу продукции, минимальна.

Циркуляция холодного воздуха между контейнерами или ящиками с хранимой продукцией создается с помощью вентиляторов, установленных на теплообменниках. Как правило, конструкция холодильных камер предполагает полную герметичность хранения, исключающую доступ внешнего воздуха и поддерживающую инерционность воздушной среды, что позволяет снизить губительное воздействие на продукцию микроорганизмов.

## **8.ХРАНЕНИЕ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ**

---

Естественную убыль массы овощей при хранении, являющуюся результатом дыхательных процессов можно уменьшить с помощью регулирования интенсивности испарения и дыхания. С этой целью используется метод хранения с регулируемой газовой средой (РГС), при котором содержание кислорода и углекислого газа в овощехранилище регулируется искусственно, оставаясь в то же время оптимальным для дыхания овощей.

Хранение в обычных условиях предполагает содержание плодоовощной продукции в воздушной среде с нормальным соотношением газовых компонентов: кислорода (20,93%), углекислого газа (0,03-0,04%), азота (78,1%), гелия, аргона, криптона и др. (около 1%). Газовый состав при хранении в регулируемой газовой среде подбирается таким образом, чтобы обеспечить требуемый баланс между температурой хранения и состоянием плодов.

Процесс дыхания овощей и плодов в замкнутом пространстве приводит к изменению парциального давления углекислоты и кислорода. Со временем количество кислорода в окружающей атмосфере уменьшается, что приводит к снижению его парциального давления и способствует замедлению дыхательных процессов. Концентрация двуокиси углерода при этом возрастает. Содержание углекислого газа не должно превышать 10% от общего объема воздуха, так же как и слишком низкое содержание O<sub>2</sub>, в противном случае состояние плодоовощной продукции при хранении может резко ухудшиться.

**Преимуществами использования РГС можно назвать:**

- сохранение качества плодов и овощей;
- длительное сохранение зеленой окраски;
- размягчение происходит в более поздние сроки;
- воздействие на образование плодами этилена, являющегося одним из наиболее значимых факторов, влияющим на процессы созревания.

**Хранение овощей в регулируемой газовой среде может производиться тремя способами:**

- в холодильных камерах (с установкой специального оборудования);
- с использованием полимерной пленки;
- в полиэтиленовых контейнерах с диффузионными вставками.

Наиболее простым является способ хранения в полиэтиленовых пакетах, обладающих избирательной проницаемостью. Обычно проницаемость таких полимерных пленок для углекислого газа в 2-5 раз выше, чем для кислорода. Концентрация углекислого газа в таких пакетах возрастает, содержание кислорода снижается естественным образом в процессе дыхания плодов и овощей. Скорость диффузии углекислого газа в окружающую среду через пленку зависит от разницы концентраций  $CO_2$  внутри и снаружи упаковки, газопроницаемости пленки, ее толщины и площади поверхности упаковки. По мере расходования кислорода внутри пакета на дыхание плодов и овощей, возрастает диффузия кислорода внутрь пакета. Учитывая селективную проницаемость пленок упаковки, для  $CO_2$  раньше достигается равновесная концентрация, чем для кислорода. При таком способе хранения возможно регулирование степени испарения влаги перфорацией пленочной упаковки, количеством и размером ячеек.

При использовании ящиков или контейнеров их выстилают полиэтиленовыми вкладышами (мешками).

Применяются и контейнеры непосредственно из полиэтилена толщиной 150-180 мкм, емкостью 0,3-1 т. Обычно, это большие полиэтиленовые мешки, одна из стенок которых пропускает углекислый газ благодаря диффузионной силиконовой вставке определенного размера. Несмотря на то, что длительность хранения при таком способе существенно возрастает, при неполном удалении теплоты дыхания на внутренней стороне пленки возможно появление конденсата. Для предотвращения этого нежелательного явления рекомендуется охлаждение продукции перед закладкой на хранение и постоянный контроль и регулирование режима в процессе хранения, чтобы избежать резких перепадов температуры между окружающим воздухом и температурой внутри контейнера.

Распространенными способами хранения с использованием полимерной пленки являются также: хранение в ящиках плодов и овощей, завернутых в пленку и в штабелях, укрытых пленкой сверху.

Использование метода РГС в холодильниках требует установки скрубберов или газообменников для регулирования соотношения кислорода и углекислого газа. Скруббер (*англ.* «scrubber», от *англ.* scrub — «скрести», «чистить») представляет собой устройство для очистки газообразных или твердых сред от различных примесей. Скруббер в хранилищах-холодильниках поглощает избыток углекислого газа, доводя его концентрацию до 3-5%. Поглощенный скруббером углекислый газ, замещается равным ему по объему воздухом, что позволяет довести содержание кислорода в холодильной камере до нужного уровня.

Регулировку газовой среды в холодильных камерах можно производить также с помощью газообменников–диффузоров, основной частью которых являются силиконово-каучуковые пленки, обладающие селективной (избирательной) способностью к различным газообразным веществам, в частности, большей проницаемостью для углекислого газа и меньшей для других компонентов воздуха – кислорода и азота. Воздух из холодильных камер с помощью встроенных в воздуховоды вентиляторов прогоняется сквозь параллельные каналы из силиконово-каучуковых пленок. Благодаря диффузионным свойствам пленки в окружающую атмосферу выводится избыток газов – CO<sub>2</sub>, этилена, различных пахучих веществ. Вместе с тем, наблюдается и обратный процесс поглощения из атмосферы кислорода. Определенное соотношение газов (кислорода, азота и углекислого газа) в герметичной камере создается благодаря различной проницаемости газов через силиконово-каучуковые пленки. При необходимости быстрого создания нужного газового режима используют способ одномоментного введения в камеру большого количества азота, что приводит к быстрому снижению концентрации кислорода. Проверка и регулировка содержания углекислого газа и кислорода в холодильной камере осуществляется автоматически при помощи газоанализаторов.

По достижении необходимой концентрации CO<sub>2</sub> заданный газовый режим поддерживается скрубберами или газообменниками-диффузорами, при котором происходит удаление избыточного количества CO<sub>2</sub> и дальнейшее снижение концентрации кислорода до необходимого уровня. Требуемое для хранения соотношение кислорода и углекислого газа в холодильной камере, как правило, устанавливается через 3-4 недели после закрытия камеры. Оптимальное содержание углекислого газа в регулируемой газовой среде обычно составляет 5% и выше, кислорода от 10 до 13%.

При хранении плодов и овощей в регулируемой газовой среде создается повышенная концентрация углекислого газа и пониженная – кислорода, результатом чего является замедление интенсивности обмена веществ, а, следовательно, удлинение сроков хранения, снижение заболеваемости, задержка увядания и прорастания, уменьшение естественной убыли по массе.

## **9.СРОКИ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ**

---

По срокам хранения овощи делятся на:

- овощи с длительным сроком хранения (6-10 мес.) - это, прежде всего, вегетативные органы двулетних растений, к которым относится большинство корнеплодов (кроме редиса), а также картофель, капуста белокочанная, лук репчатый, чеснок и др., дающие семена на второй год жизни. Во время хранения эти овощи способны находиться в состоянии покоя. Несмотря на это, процессы дифференциации генеративных органов в это время продолжают, что проявляется например, в увеличении количества почек, способных к прорастанию. Продление сроков хранения в данном случае обеспечивается за счет предотвращения их прорастания и снижения заболеваемости;

- со средним (от нескольких дней до нескольких месяцев) сроком хранения (огурцы, томаты, баклажаны, патиссоны, тыква, арбузы и дыни). Это плодовые овощи и сроки их хранения определяются скоростью созревания в них семян. Созревание семян вызывает разрушение клеточных структур мякоти плодов и активизирует процессы распада. Иначе говоря, скорость хранения плодовых овощей определяется интенсивностью биохимических процессов в их тканях, а также состоянием и степенью зрелости при закладке на хранение. Режим их хранения должен обеспечивать максимально возможное замедление этих процессов. Из овощей среднего срока хранения наибольшей продолжительностью хранения выделяются тыква, арбузы и дыни, особенно среднеазиатские. Срок хранения томатов определяется фазой зрелости плодов;

- с коротким (2-3 дня) сроком хранения (зеленый лук, салат, шпинат, укроп, лук-порей, кориандр, эстрагон и др.) Хранят их обычно в полиэтиленовой упаковке при температурах близких к 0 градусам С..

Все зеленные овощи являются скоропортящейся продукцией, сохраняются лишь в течение нескольких дней и быстро увядают благодаря большой площади испарения, тонким покровным тканям и клеточным стенкам. Листовые овощи быстро теряют влагу: например, у листового салата скорость ее потери достигает 2% в сутки.

Велика повреждаемость таких овощей при уборке и перевозках. Возможно лишь относительно кратковременное хранение при соблюдении условий, позволяющих снизить интенсивность процессов дыхания и испарения влаги.

Оптимальной температурой хранения для овощной зелени является 0-0,5 градусов С при относительной влажности воздуха 90-98%. Чтобы максимально сохранить потребительские свойства зеленой продукции, эти овощи сразу же после уборки следует поместить в холодильник. Овощную зелень обычно охлаждают в специальных вакуум-камерах, либо в воде со льдом. Кроме того, распространенным способом охлаждения является пересыпание овощей колотым льдом.

Продление сроков хранения возможно за счет выращивания овощей более лежких сортов. К более лежким сортам салата кочанного относятся сорта Айсберг, Берлинский желтый и др. Кочанный салат и салат-ромэн могут храниться достаточно долго. Для этого производят срезку наиболее здоровых кочанов с 2-3 розеточными листьями и небольшой кочерыгой и помещают в хранилище, предварительно упаковав в полиэтиленовую пленку. Температура хранения салата 0 градусов, относительная влажность воздуха 95-100%. Около месяца могут храниться некоторые сорта цикорного салата (Крозара) без ухудшения вкусовых и товарных качеств. Важно обеспечить отсутствие света при хранении кочанчиков цикорного салата, поскольку на свету усиливается горечь.

До трех месяцев может быть продлен срок хранения кочанного салата, шпината, листьев сельдерея и петрушки при использовании реечных ящиков, выстланных пленкой. Листовые овощи помещают в полиэтиленовые пакеты по 0,5-1 кг. Герметичное закрытие пакетов не допускается, чтобы избежать загнивания продукции вследствие конденсации влаги на внутренней стороне полиэтиленового пакета. Пакеты с зеленью в вертикальном положении устанавливаются в ящики или овощные контейнеры и размещаются в холодильных камерах в 4-6 ярусов. При использовании метода хранения в регулируемой газовой смеси (РГС) срок хранения зелени увеличивается еще больше.

Одним из путей повышения сохраняемости плодоовощной продукции, особенно плодовых и зеленных овощей, является их хранение в модифицированной газовой среде (МГС).

В течение 75 суток может храниться зеленый лук в герметично запаянных полиэтиленовых пакетах при температуре 0,5 градусов С. Состав модифицированной газовой смеси (%): двуокись углерода (CO<sub>2</sub>) – 2,5 – 3,0; кислород (O<sub>2</sub>) – 16,6 – 17,4. Запаивание пакетов производится после охлаждения продукции, чтобы избежать появления конденсата. В холодильных камерах с

регулируемой газовой средой при соотношении компонентов газовой смеси: CO<sub>2</sub> – 3%, O<sub>2</sub> – 2%, N<sub>2</sub> – 95% зеленый лук хранят при температуре 0,5 градусов С и относительной влажности воздуха 90-95%. Естественная убыль зеленой продукции при таком хранении составляет 10 – 20%.

Использование газоселективных полимерных упаковок (полимерных мешков с газопроницаемой вставкой) отлично зарекомендовало себя при хранении не только зеленых, но и плодовых овощей – томата, баклажанов, сладкого перца, огурцов.

Перспективным способом хранения овощной зелени можно назвать ее хранение в герметичных полиэтиленовых пакетах, заполненных азотом (N<sub>2</sub>). В запаянные пакеты с овощами под давлением из баллона через иглу подается азот. После заполнения азотом, ставшие упругими пакеты, заклеивают липкой лентой. Поскольку влажность воздуха в такой упаковке почти 100%-ная, то испарения почти не происходит и продукция не увядает. Снижение же концентрации кислорода до 10-12% приводит к ослаблению интенсивности дыхательных процессов, замедлению развития микроорганизмов, и подавлению процесса гниения, что способствует увеличению сроков хранения в несколько раз. За счет упругости и прочности заполненных азотом пакетов зеленые овощи: зеленый лук, листовая петрушка, кочанный салат и др. могут храниться без потерь около полутора месяцев. Для удобства реализации зелень расфасовывают в мелкие по объему пакеты (по 0,5-1 кг).

При использовании для заполнения пакетов под давлением не азота, а воздушной смеси эффективность хранения будет несколько ниже.

**Таким образом, по способам упаковки в газовой среде можно выделить три основных метода хранения овощной продукции:**

- в среде инертного газа;
- в регулируемой газовой среде (РГС), предполагающей изменение состава газовой смеси лишь в заданных пределах. Этот способ хранения отличается затратностью, поскольку требует немалых финансовых вложений в оборудование и его эксплуатацию;
- в модифицированной газовой среде (МГС), что предполагает применение в начальный период хранения в качестве окружающей среды обычного воздуха, а в дальнейшем довольно широкий разброс соотношений и состава компонентов модифицированной газовой смеси в зависимости от вида овощей и условий окружающей среды.

Выбор полимерных материалов для хранения овощей в модифицированной газовой среде не ограничивается полиэтиленовой пленкой. В настоящее время для этой цели применяются различные полимерные пленочные материалы. Для

упаковки плодов и овощей, как правило, используются ПВД (полиэтилен высокого давления) или ориентированный ПП (полипропилен). Выбор пленки определяется видом хранимого продукта, скоростью его дыхания, температурой хранения, а также проницаемостью материала по отношению к различным газам.

Полиэтилен высокого давления представляет собой пластичный материал плотностью 0,916 – 0,935 г/см<sup>3</sup>. Достоинством данного материала является не только высокая прочность на сжатие и растяжение, водо- и паронепроницаемость, химическая устойчивость, но и возможность легко запаиваться с помощью сварки, образуя прочные швы.

Полипропилен отличается меньшей, чем полиэтилен плотностью при высокой механической прочности, по морозостойкости же значительно уступает ПВД. Ориентированные пленки ПП, используемые для упаковки овощей при хранении, имеют отличные барьерные свойства по отношению к водяным парам и кислороду, а также почти нечувствительны к ударам и проколам.

В качестве газоселективных упаковок для некоторых видов и сортов овощей и фруктов используют полимерные пленки с микропористыми отверстиями диаметром от 5 до 500 мкм. Такие пленки изготавливают обычно методом холодной штамповки либо с помощью лазера.

Для повышения сроков хранения и качества хранимой плодоовощной продукции в полимерных упаковках с РГС или МГС в некоторых случаях практикуют использование поглотителей, укладываемых в упаковку совместно с овощами либо входящих в состав самой упаковки. К таким поглотителям относятся вещества, способные абсорбировать молекулы кислорода, углекислого газа или этилена. Для поглощения углекислого газа применяется оксид магния MgO, гашеная известь, активированный уголь; кислорода O<sub>2</sub> – порошкообразное железо; для поглощения этилена – перманганат калия KMnO<sub>4</sub>, фенилметилсиликон, порошок строительной глины. Варьируя составом поглотителей и их количеством, можно таким образом регулировать состав газовой среды для создания оптимальных условий хранения внутри полимерной упаковки.

Закладываемая на длительное хранение продукция вне зависимости от применяемого метода хранения должна быть здоровой, чистой, неповрежденной.

Перед закладкой на хранение хранилища должны быть подготовлены. В простейших хранилищах производят зачистку стенок и дна. Для постепенного охлаждения их открывают и держат открытыми за несколько дней до закладки урожая. Не рекомендуется многократное использование простейших хранилищ, целесообразнее устраивать новые, а старые зарывать. В таком случае процент

поражаемости фитопатогенными микроорганизмами, накапливающимися в процессе хранения в таких буртах и траншеях, будет минимальным.

Стационарные хранилища готовят к новому сезону заблаговременно. Уже в конце хранения, после выгрузки продукции, производится тщательная очистка пола и стен от мусора и растительных остатков. В теплое время года такие хранилища просушивают, проветривая в дневные часы. За 2-3 недели до начала закладки производится побелка стен и потолка 4-5%-ным раствором гашеной извести, а также производится дезинфекция путем окуривания помещения хранилища сжиженным сернистым ангидридом.

## **10.СОВРЕМЕННОЕ СТАЦИОНАРНОЕ ХРАНИЛИЩЕ**

---

Различные требования к условиям хранения обусловили подразделение стационарных хранилищ в зависимости от конструктивных особенностей и назначения на: картофелехранилища, капусто-, луко-, фрукто- и корнеплодохранилища.

Имеет место и дифференциация типовых проектов стационарных хранилищ по вместимости: малые (до 1000 т), средние (от 1000 до 5000 т) и крупные (от 10 000 т и более), различающиеся не только по объемам полезной площади хранения, но и удельной величиной капитальных затрат на строительство. Строительство крупных хранилищ предполагает меньшую стоимость единицы емкости, чем у низкочемких сооружений.

Разнятся стационарные хранилища и по степени их заглубления при возведении. Различают стационарные хранилища наземного, заглубленного и полузаглубленного видов. Применение того или иного типа хранилища определяется, в первую очередь, климатическими условиями местности.

Хранилища заглубленного типа рассчитаны на использование в качестве естественного утеплителя самой земли, однако такие хранилища значительно проигрывают в удобстве эксплуатации.

Применение же наземных типов хранилищ требует использования для утепления теплоизоляционных материалов. Применение для теплоизоляции полиуретановой пены, особенно распространенное в США и странах Европы, не только улучшает температурные условия хранения, но и способствует увеличению прочности конструктивных элементов сооружения. Некоторые виды утеплителей рассчитаны на нанесение даже при температурах ниже 0 градусов, что способствует повышению спроса на данный вид теплоизоляции. Несмотря на

более высокую стоимость, связанную с необходимостью применения утеплителей, такие хранилища востребованы благодаря возможности механизации процессов погрузки-выгрузки.

В некоторых специализированных хозяйствах довольно часто встречаются двухэтажные хранилища, один из этажей которых является полностью заглубленным (подвальным), а второй – наземным. Здесь следует отметить, что в качестве лукохранилищ полузаглубленные или заглубленные сооружения неприменимы, так как необходимым условием хранения лука является низкая влажность воздуха, что возможно обеспечить лишь в условиях наземного хранения.

Способы размещения с/х продукции в стационарных хранилищах также различаются. Наибольшее распространение получили навалый, контейнерный и закромный способы хранения. Навальный способ предполагает максимальное заполнение объема хранилища при минимальных капиталовложениях и удобстве монтажа. При контейнерном способе имеет место разделение продукции в зависимости от размеров, сортов и т. д. Такой способ хранения обеспечивает меньшее механическое повреждение продукции, а также меньшее распространение болезней благодаря возможности избежать многочисленных перевалок. Использование жесткой тары при хранении дает возможность полной механизации погрузочно-разгрузочных работ, а также максимально полного использования объема хранилища – контейнеры с продукцией допускается устанавливать на высоту до 5 ярусов (около 5,5 метров). Недостатками контейнерного способа хранения являются, прежде всего, высокие затраты и трудоемкость.

Закромный же способ хранения, обладая всеми преимуществами контейнерного способа хранения, обеспечивает оптимальное распределение потоков воздуха во всем объеме заложенной на хранение продукции, следствием чего является минимальная продолжительность вентилирования. Тем не менее, данный способ имеет и серьезные недостатки, в ряде случаев ограничивающие его применение: во-первых, это недостаточное использование полезного объема хранилища (всего 40-45%), во-вторых, низкая производительность погрузочно-разгрузочных работ, связанная с необходимостью разборки и сборки передних стенок закромов, занимающая много времени. Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее эффективным на сегодняшний день способом хранения является навалый.

Востребованность именно этого способа хранения растет также благодаря внедрению системы активного вентилирования. Что же такое система активного вентилирования и в чем ее преимущество перед обычной принудительной

вентиляцией. Принципиальное отличие системы активной вентиляции заключается в подаче воздуха непосредственно в объем хранимой продукции, что способствует более быстрому ее охлаждению, а также поддержанию в различных участках массы продукции одинаковых параметров температуры, влажности и состава газовой среды. Результатом применения системы активного вентилирования можно назвать увеличение срока хранения и значительное уменьшение потерь продукции при хранении (в 2 – 2,2 раза). Кроме того, при активном вентилировании допускается максимально полное заполнение хранилищ (на 70-80%). Затраты на хранение единицы продукции при таком способе хранения ниже почти в два раза, чем при использовании обычной вентиляции.

Навалный способ хранения обладает еще одним преимуществом, делающим его фактически универсальным – это возможность секционного хранения. Разделение на изолированные секции дает возможность в одном здании хранить различные виды сельскохозяйственной продукции с различными требованиями к условиям хранения.

Более 30% овощной продукции в России хранится в холодильниках. Однако эта технология не обеспечивает гарантированного сохранения высокого качества плодоовощной продукции и защиту ее от заболеваний. На потребительские качества плодоовощной продукции существенное влияние оказывает также характер воздухообмена, относительная влажность и состав газовой среды.

Строительство хранилищ-холодильников требует немалых капиталовложений, однако возможность круглогодичного использования, длительность хранения практически до нового урожая, снижение потерь продукции позволяют достаточно быстро окупить все первоначальные издержки. Обычной практикой в строительстве холодильников-хранилищ являются многокамерные конструкции, рассчитанные на одновременное хранение различных видов продукции. Кроме того, наличие нескольких камер дает возможность их поочередной загрузки-выгрузки, что позволяет экономить электроэнергию за счет отключения после выгрузки всех видов электрооборудования – холодильного, вентиляционного и отопительного. Несмотря на большую вместимость холодильных камер в таком хранилище, предельная их вместимость не беспредельна, поскольку поддержание необходимых условий хранения в больших по объему камерах сопряжено с определенными сложностями. Существенным недостатком такого вида хранения является и невозможность соблюдения требуемого режима хранения во время загрузки и выгрузки партий продукции, занимающих обычно довольно продолжительное время (до 20 дней). Неизбежным при

увеличении объемов холодильных камер является и соответствующее увеличение эксплуатационных расходов. Уменьшение же емкости холодильных камер ниже определенного предела также нецелесообразно, так как при полезном объеме хранения менее 200 тонн удельная стоимость единицы емкости значительно возрастает.

Состав современного стационарного хранилища обычно включает в себя:

- собственно хранилище;
- вентиляционное оборудование с системой увлажнения;
- система вентканалов и воздуховодов;
- холодильное оборудование;
- систему озонирования;
- термоизоляцию;
- систему вентилируемых полов;
- термодвери;
- блокировку света;
- автоматический блок управления.

Многочисленные исследования доказали эффективность хранения плодоовощной продукции в модифицированной газовой среде с ингибитором образования этилена. Этот весьма результативный способ хранения позволяет максимально продлить срок хранения за счет замедления созревания овощей.

Использование технологии хранения овощей и фруктов, основанной на влиянии дыхания объектов хранения в герметичных емкостях (пассивный метод) позволяет увеличить выход моркови в среднем на 7,9-8,2%, яблок – на 9,3-13,2%.

Активный же метод хранения с использованием, так называемой, РГС (регулируемой газовой среды), основанный на заполнении герметичных камер специальными газовыми смесями, является еще более эффективным. Длительность хранения при использовании данного метода увеличивается в 1,5-2 раза, а потери продукции снижаются не менее чем в 2-3 раза при полном сохранении питательных и вкусовых свойств хранимой плодоовощной продукции. Несмотря на столь очевидные достоинства, эта технология не получила достаточного распространения ввиду высокой стоимости и применяется, главным образом, для хранения дорогостоящих видов продукции.

К новым технологиям, позволяющим продлить время потребления овощей, можно отнести и разработанную российскими учеными технологию, альтернативную регулируемой газовой среде, а именно, использование пленкообразующих покрытий для сельскохозяйственной продукции, обеспечивающих значительное увеличение сроков ее хранения. Обработка

помещений для хранения различными препаратами против бактерий и вирусов также способствует увеличению сроков хранения продукции без потери товарных свойств. Поэтому особенно важно обеспечить в современных хранилищах возможности использования прогрессивных технологий хранения, предусматривающих сочетание искусственного холода, как универсального средства консервации, с принудительной и активной вентиляцией, регулируемым давлением, регулируемой и модифицированной газовой средой, применением разнообразных видов упаковки и др.

Типовые проекты хранилищ доперестроечного периода в настоящее время бесперспективны, поскольку предполагают наличие устаревшего оборудования, не обеспечивающего требуемый уровень предреализационной подготовки плодоовощной продукции.

Необходимым условием эффективности современных систем хранения является модернизация картофеле- и корнеплодохранилищ в соответствии с новыми технологиями хранения, что не всегда возможно (например, установка оборудования для мойки и сушки картофеля в хранилищах старой постройки не может быть реализована из-за отсутствия системы очистки сточных вод).

Осуществление системы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ, использование прогрессивных инновационных способов хранения – вот основной путь получения сельскими производителями гарантированной прибыли.

Техническое переоснащение существующей и создание новой материально-технической базы для хранения и предреализационной подготовки плодоовощной продукции является главным фактором, способным обеспечить снижение потерь, продление сроков реализации, повышение качества, конкурентоспособности и доступности сельхозпродукции.

Российская Федерация традиционно является самым крупным производителем картофеля в мире, однако значительные потери в цепочке от производителя к потребителю, являются одной из основных причин низкой рентабельности данной отрасли сельского хозяйства. Значительные потери при хранении картофеля и плодоовощной продукции являются основным сдерживающим фактором развития и перерабатывающих производств. Так, значительная часть картофелеперерабатывающих предприятий не имеет хранилищ, хранение картофеля происходит в буртах, что не только затрудняет технологические процессы переработки, но и ухудшает качество продукции.

Важное значение имеет не только оснащенность хранилищ современным оборудованием, но и рациональное размещение хранилищ. Размещение основной

массы хранилищ вблизи мест производства способствует максимальному сохранению урожая и снижению транспортных расходов, которые в последние годы сильно возросли. Расширение базы хранения сельскохозяйственных предприятий способствует к тому же увеличению занятости работников в межсезонный период, что особенно важно при возрастающем оттоке сельского населения в города. Несомненными преимуществами размещения хранилищ в местах ее производства является возможность использования отходов, образующихся при хранении, в качестве дешевого корма для скота.

Способ хранения, применяемые технологии, являются наиважнейшими факторами сохранности продукции. Выбор способа хранения определяется видом и сортом продукции, подлежащей хранению, сроками хранения и дальнейшим предназначением, климатическими условиями местности, а также финансовыми возможностями хозяйства.

Наиболее распространены в настоящее время следующие способы хранения картофеля и плодоовощной продукции:

- в стационарных хранилищах (навалного или контейнерного (тарного)) типа с естественной, общеобменной механической вентиляцией либо активным вентилированием и с естественным охлаждением;
- в хранилищах с комбинированной системой охлаждения – естественной и искусственной;
- в простейших временных (бурты, траншеи, ямы и др.);
- в холодильниках (хранилищах тарного типа с искусственным охлаждением), с общеобменной механической вентиляцией или активным вентилированием;
- в холодильниках с использованием модифицированных газовых сред;
- в камерах с применением средств физико-химической обработки продукции (ультрафиолетовое облучение, озон, радиационная обработка, диоксид серы и др.).

## **11.ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНИЛИЩ**

---

Эффективная работа всех видов хранилищ (в первую очередь, холодильников) в значительной степени зависит от качественной теплоизоляции. Серьезной проблемой при строительстве хранилищ является увлажнение теплоизоляционных материалов как парами воды, испаряющимися из хранимой с/х продукции, так и проникающими извне, что при использовании для теплоизоляции некоторых традиционно применяемых материалов, в частности, минеральной ваты, приводит к снижению теплоизоляционных свойств или полной утрате функциональности теплоизолирующей системой.

Избежать подобных последствий во многих случаях помогает использование материалов с гидроизолирующим покрытием. Эффективным конструктивным материалом, обеспечивающим качественную тепло- и гидроизоляцию хранилищ является применение напыляемого пенополиуретана Penoglas изготавливаемого непосредственно на месте строительства на американском оборудовании Graco, обладающее помимо высоких эксплуатационных качеств, таким полезным свойством как сжатые сроки монтажа.

Эффективность хранения можно значительно увеличить путем создания единых комплексов, объединяющих собственно хранилища с цехами предреализационной обработки продукции.

Имеющиеся хранилища зачастую не отвечают увеличивающимся объемам производства. Не соответствуют ужесточившимся требованиям хранения и системы поддержания требуемого микроклимата. Так что вопрос: строить или не строить даже не стоит. Требуется лишь определиться с выбором оптимального варианта, довольно непростым при существующем разнообразии инженерных решений. Итак, что же выбрать для устройства хранилища: здание на металлическом каркасе, бескаркасный ангар, сборную ж/б конструкцию, кирпичное строение либо разнообразные модули и арки. Очевидно, что все перечисленные варианты обладают различной функциональностью, разной технологичностью монтажа, сроками строительства и экономической целесообразностью.

Капитальные здания с кирпичными или ж/б стеновыми конструкциями, как правило, универсальны и долговечны, идеально подходят для хранения любого вида продукции, но учитывая слабую собственную изолирующую способность материала таких сооружений, требуют дополнительной дорогостоящей системы утепления. Что касается вентиляции, то подпольные вентиляционные каналы, ассоциирующиеся с давно минувшей советской эпохой, как нельзя лучше вписываются в подобные капитальные сооружения, но стоят в 2-3 раза дороже напольной системы вентиляции. Причем, напольная система вентиляции является оптимальным вариантом, как для навалного, так и контейнерного способа хранения с/х продукции.

Основными требованиями к хранилищу являются его компактность, емкость и надежность и совсем необязательно для обеспечения подобных условий возводить массивные дорогостоящие объекты. И хотя у нас, в России, бытует мнение, что бескаркасные строения лишены основательности, на Западе уже давно ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что современные бескаркасные

конструкции ни в чем не уступают кирпичным, каменным, каркасным и деревянным, оставаясь при этом самыми экономичными.

21 век, век новых современных технологий диктует новые подходы и к сооружению таких, чисто утилитарных сооружений, какими являются хранилища. Быстровозводимые бескаркасные металлокаркасные сооружения лишены громоздкости, не требуют тяжелых дорогостоящих фундаментов, а использование при изготовлении металлоконструкций компьютерных программ расчета нагрузок обеспечивают высокую точность изготовления.

Применение специальных программ позволяет выполнить расчет каркаса в течение нескольких дней, после чего все металлоконструкции изготавливаются непосредственно на стройплощадке, что снижает транспортные расходы.

Сборка не требует высокой квалификации: все металлоконструкции скрепляются между собой при помощи закаточной машины, что гарантирует отсутствие резьбовых зазоров и прочное, нерасшатывающееся соединение. Только толщина листа и, соответственно, его несущая способность везде разная.

Долгое время считалось, что использование стали в конструкциях наружных стен нецелесообразно, ввиду ее высокой теплопроводности, способствующей образованию мостиков холода. Модульность таких конструкций позволяет возводить бескаркасные сооружения в рекордно короткие сроки, а использование напыляемого ППУ в качестве утепления способно удовлетворить самого привередливого заказчика, как в плане теплоизоляции, так и по внешнему виду.

Такие здания легко оснащаются самыми современными вентиляционными системами, отвечающими требуемым режимам хранения. Способность металлоконструкций перекрывать большие пролеты без промежуточных опор, возможность размещать коммуникации внутри ангара позволяют максимально использовать внутреннее пространство.

## **12.БЕСКАРКАСНЫЕ АРОЧНЫЕ ХРАНИЛИЩА**

---

Основными преимуществами бескаркасных арочных сооружений (см. рис. 4) являются:

- сжатые сроки строительства;
- высокие теплосберегающие свойства;
- малый вес, экономия на фундаменте;
- отсутствие усадки.



**Рисунок 4** – Внешний вид бескаркасного арочного хранилища

При использовании бескаркасных арочных сооружений в качестве хранилищ контейнерного типа, как по эксплуатационным параметрам, так и стоимости, в полной мере станет наилучшим решением, так как на расстоянии 1,5 метра от стенки арки имеют высоту 4 метра.

Для нормальной эксплуатации хранилища контейнерного типа необходимы проходы вокруг контейнеров с продукцией, которые можно организовать по всему периметру хранилища, где недостаточна высота ангара.

При хранении навалым способом необходимо решить проблему нагрузок на несущие конструкции путем устройства внутри помещения хранилища опорных стен высотой 4 метра. Такие конструкции достаточно удобны еще и тем, что позволяют размещать в них вентиляционные каналы для подачи воздуха из вентиляционной камеры.

Основными преимуществами бескаркасных арочных ангаров, используемых в качестве сельскохозяйственных хранилищ, являются высокая скорость установки при низкой себестоимости строительства. В то время как строительство зданий из традиционных материалов зависит от наличия на складе того или иного материала, от своевременной его транспортировки к строительной площадке, то при возведении бескаркасного арочного ангара требуется лишь оцинкованная сталь определенной толщины (см. рис. 5).



**Рисунок 5** - Внутренний вид бескаркасного арочного хранилища

Все сооружение собирается непосредственно на месте. Дополнительным плюсом является наличие готового типового проекта, который требует лишь привязки к местности. А заказ такого арочного ангара «под ключ» позволяет избежать различного рода согласований и, связанных с этим потерь времени, т. е. за оговоренную заранее сумму, заказчик получает готовое хранилище с гарантированными функциональными качествами.

Прибыльность такого рода строений доказана на практике. Картофелехранилище на 2700 т по типовому проекту реально возводится в среднем за 2 месяца. Прибыль от данного **хранилища** с учетом затрат на хранение и естественную убыль при хранении составляет за год около 12 млн. руб. А учитывая, что стоимость самого сооружения в зависимости от комплектации равна 12-18 млн. рублей, то нетрудно подсчитать, что уже на второй год эксплуатации такое хранилище полностью окупит себя и начнет приносить чистую прибыль.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что выбор конструкции и строительного материала хранилища определяется целями его использования,

причем как в ближайшем будущем, так и в отдаленной перспективе. Если Вы выбираете капитальное кирпичное или железобетонное строение, то получаете гораздо более широкие возможности его использования, в том числе не только для нужд хранения. Причем долговечность и надежность такого строения будут прямо пропорциональны значительным затратам и длительным срокам согласований и самого строительства.

При ориентации на развитие производства, большие объемы товарооборота при контейнерном способе хранения, бескаркасное быстровозводимое здание станет оптимальным решением. Финансовые затраты в данном случае составят 4 – 8 тыс. руб. на 1 кв. метр складской площади, без учета стоимости систем вентиляции, охлаждения и климат-контроля.

Если приоритетами являются быстрая окупаемость, максимальная отдача от вложенных средств, сравнительно небольшие затраты, то арочное бескаркасное сооружение подойдет Вам как нельзя лучше. Всего за 2-3 месяца можно получить готовое к эксплуатации хранилище с прекрасными эксплуатационными качествами, а минимум затрат на его содержание и обслуживание (отсутствие отделки, кровельных материалов и т. п.) позволит считать такое хранилище чрезвычайно выгодным вложением средств.

Многие российские компании предлагают различные решения проблемы хранения овощей, картофеля, зерна и другой с/х продукции в бескаркасных арочных ангарах, отличающихся своей надежностью и долговечностью. Срок службы ангарах, изготовленных на основе оцинкованной стали не менее 50 лет. Высота насыпи картофеля и овощей при их хранении в бескаркасных ангарах навальным способом может достигать до 6 метров, рекомендуемая высота бурта не более 4 м, что позволяет сохранить продукцию без повреждения и деформаций. Оснащение самыми современными вентиляционными системами с камерами смешения воздуха, вентиляционное оборудование с регулятором частоты вращения дает возможность не только продлить срок эксплуатации вентиляторов, но и снизить затраты на электроэнергию. В предлагаемых системах хранения обеспечивается наличие увлажнения, как желательного функционального параметра, позволяющего сохранить продукцию с наименьшими потерями. Поддержание микроклимата (температура, влажность, воздухообмен с удалением углекислого газа) полностью автоматизировано. Учитывая разницу в требованиях к хранению различной продукции, важным преимуществом современных систем хранения является возможность отдельного хранения в одном хранилище разных овощей, а также работа оборудования при неполном заполнении хранилища.

## 13.ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНИЛИЩ

---

Грамотно разработанный проект производственных помещений – половина гарантии того, что Ваш бизнес заработает так, как Вы планировали.

Выполнять проекты хранилищ должны высококвалифицированные проектировщики и инженерно-технические рабочие, использующие на практике исключительно инновационные технологии XXI века. Новые проекты должны отличаться:

- Оригинальностью дизайнерского подхода;
- Комплексным подходом, учитывающим температурно-влажностные характеристики вашего региона, розу ветров, тип почв и т. д.;
- Максимальной степенью реалистичности – в выполненные 3D-модели зданий вы сможете в буквальном смысле «заглянуть внутрь» еще до начала строительства.

### Картофелехранилище под ключ (рис. 6)

Занявшись одним из перспективнейших корнеплодов современности – картофелем – рано или поздно Вы столкнетесь с такой проблемой как проектирование картофелехранилища для готовой продукции.



а)



б)



в)

*а – временное картофелехранилище на 3000 тонн; б – засыпка картофеля в хранилище;  
в – размещение воздуховодов при засыпке картофеля*

**Рисунок 6** – Арочное картофелехранилище

На сегодняшний день самый оптимальный проект картофелехранилища: бескаркасный металлический ангар, с утеплением (теплоизоляцией) напыляемого пенополиуретана.

Эта уникальная технология:

- позволяет произвести строительство картофелехранилища в максимально сжатые сроки;

- обойдется Вам в 2 раза дешевле, чем склад для картофеля, возведенный по каркасной технологии;

- в 4 раза дешевле капитального здания.

Строительство картофелехранилищ включает, помимо возведения ангаров, еще и ряд дополнительных технологических операций, одним из неперенных атрибутов которых является вентиляция картофелехранилища.

Вентиляция картофелехранилища бывает двух типов: принудительная и активная.

Кроме того, требуется подобрать и оборудовать помещения для хранения картофеля системами климат-контроля.

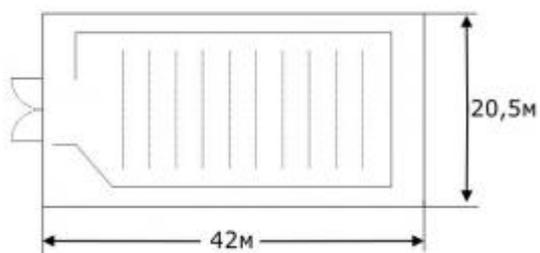
Современные ангары картофелехранилища могут включать в себя новейшее оборудование для картофелехранилищ:

- приемные бункеры,
- автоматические транспортеры погрузки/разгрузки,
- телескопические загрузчики,
- сортировочно-инспекционные установки и др.

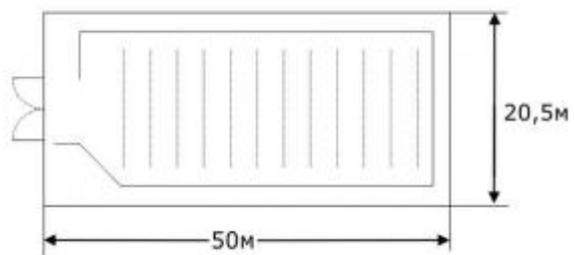
Схемы картофелехранилищ приведены на рис. 7.

---

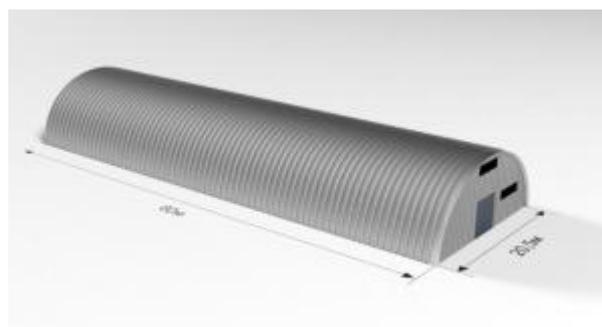
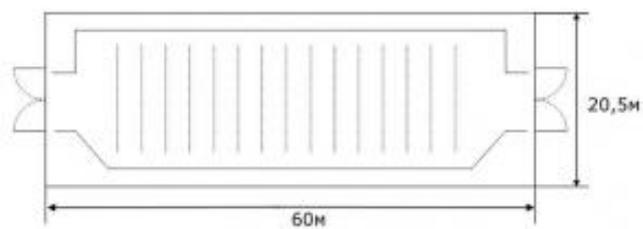
**Схема картофелехранилища на 1800-2000 тонн**



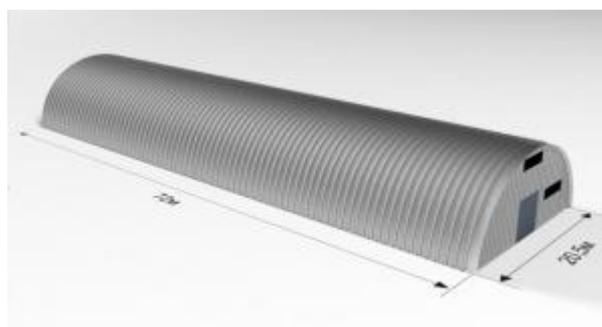
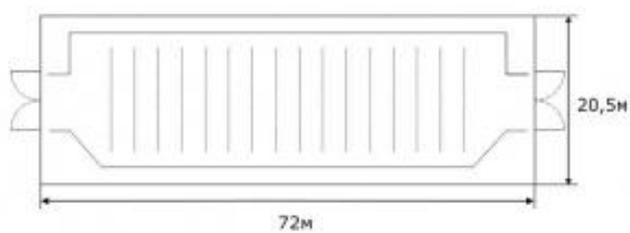
**Схема картофелехранилища на 2200-2400 тонн**



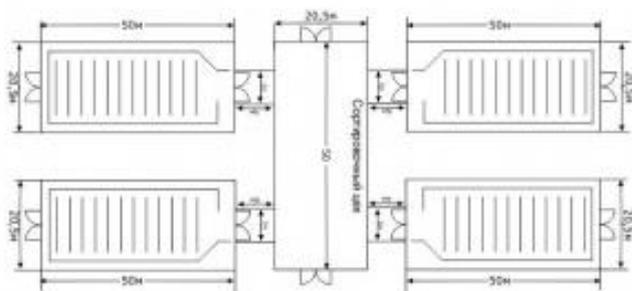
**Схема картофелехранилища на 2600-2800 тонн**



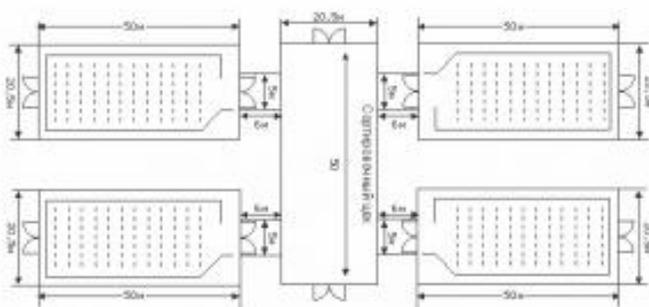
**Схема картофелехранилища на 3200-3500 тонн**



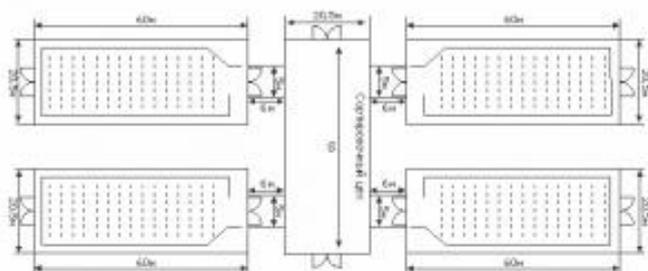
**Схема картофелехранилища на 7500 тонн**



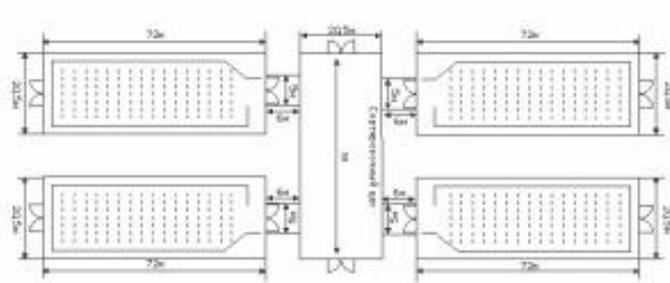
**Схема картофелехранилища на 9500 тонн**



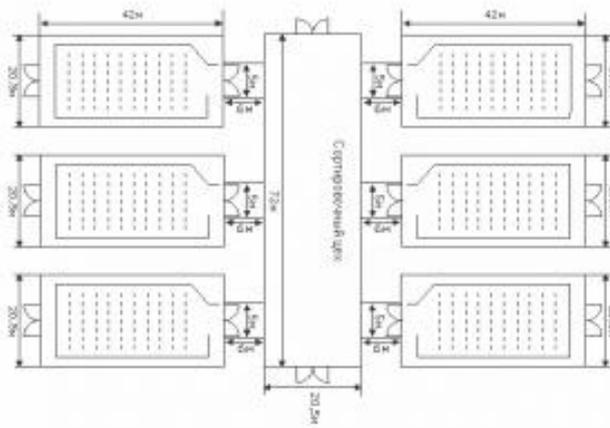
**Схема картофелехранилища на 11000 тонн**



**Схема картофелехранилища на 14000 тонн**



**Схема картофелехранилища на 11000 тонн**



**Схема картофелехранилища на 16500 тонн**

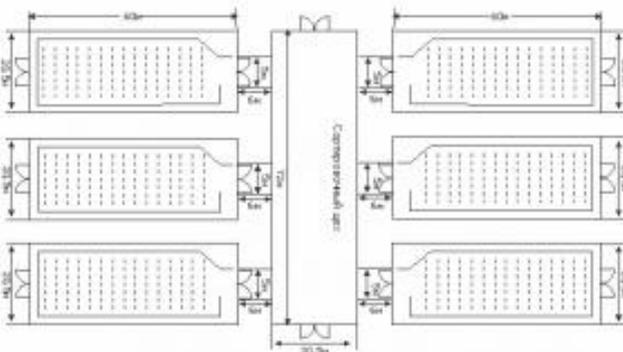


Схема картофелехранилища на 21000 тонн

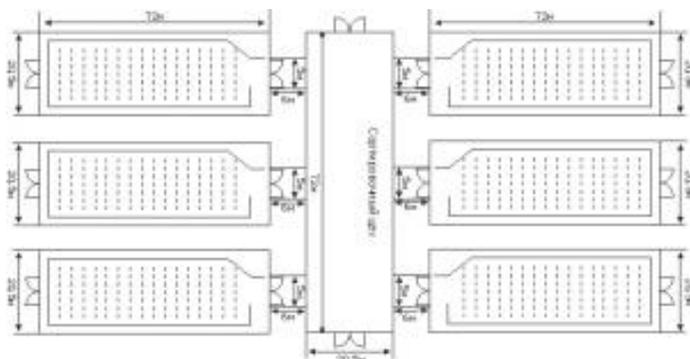


Схема картофелехранилища на 7000 т

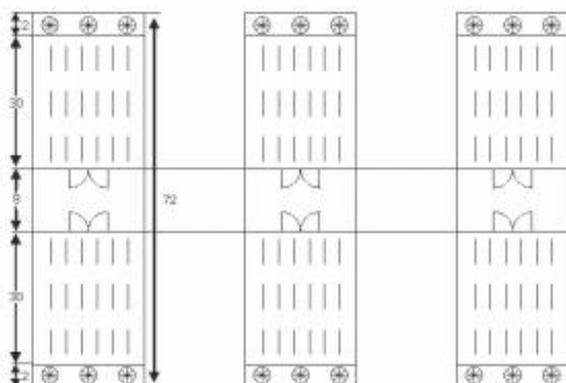


Схема картофелехранилища на 1400т

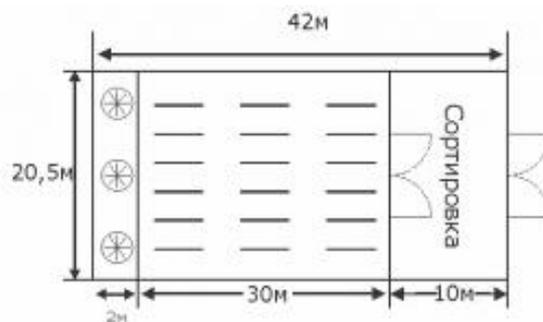


Рисунок 7 – Схемы арочных картофелехранилищ

### **Проектирование фруктохранилища под ключ**

Надёжное и простое в эксплуатации фруктохранилище, позволит фермерам реализовывать свой урожай по приемлемым ценам в период межсезонья.

Фруктохранилище, спроектированное и построенное на основе бескаркасного арочного ангара – является оптимальным сочетанием цены и качества. Более того, быстровозводимый арочный ангар станет самым экономичным и быстрым решением как проблемы нехватки площадей для складов-фруктохранилищ, так и затянувшихся сроков строительства фруктохранилища.

Проект фруктохранилища, разрабатывается исходя из пожеланий заказчика, но возможно использование и типовых проектов. Готовые ангары доукомплектовываются современной линейкой оборудования:

- генераторами азота;
- каталитическими преобразователями;
- анализаторами;
- увлажнителями;
- адсорберами SO<sub>2</sub>;
- адсорберами CO<sub>2</sub>;
- адсорберами этилена.

Всё это, в совокупности, позволяет сохранять продукцию в свежем виде максимально долго.

Хранение поступившей на склад продукции осуществляется в контейнерах или россыпью. Для её надёжной перезимовки, во фруктохранилище создаётся теплоизоляционный контур, где в качестве теплоизоляции используются напыляемый пенополиуретан (ППУ), а для обшивки каркаса из металлоконструкций используется профлист или же строится бескаркасное сооружение (тогда ППУ напыляется непосредственно на внутреннюю часть бескаркасного ангара).

Большинство проблем в длительном хранении фруктов, позволяют решить именно быстровозводимые бескаркасные арочные ангары, которые обеспечивают не только идеальную сохранность продукции, но и позволяют чувствовать себя спокойно весь период хранения, а это значит – очень долго!

## **ТЕМЫ ЗАДАНИЙ ПО РАБОТЕ**

---

**ЗАДАНИЕ\*:      РАЗРАБОТАТЬ СХЕМУ СТАЦИОНАРНОГО КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА\*\* НА \_\_\_\_\_\*\*\* ТОНН, ПОДОБРАТЬ РЕЖИМЫ ХРАНЕНИЯ И ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ, ПОДДЕРЖАНИЯ ЗАДАННЫХ РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ, ЗАГРУЗКИ И ВЫГРУЗКИ ПРОДУКЦИИ, ЕЁ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ И ПРЕДПРОДАЖНОЙ ПОДГОТОВКИ.**

*\*Номер варианта задания студент получает у преподавателя.*

*\*\*Картофелехранилище проектируется для условий Новгородской области (сорт закладываемого на хранение картофеля задаёт студент).*

*\*\*\*Вместимость хранилища приведена в табл.*

**Таблица заданий по работе**

<b>№ варианта задания</b>	<b>Вместимость хранилища, тонн</b>	<b>Продолжительность хранения картофеля, месяц</b>
1	200	10
2	300	10
3	400	10
4	500	10
5	600	10
6	800	8
7	1000	8
8	1200	8
9	1400	8
10	1600	8
11	1800	6
12	3600	6
13	3800	6
14	4000	6
15	4200	6
16	4400	10
17	4600	10
18	4800	10
19	5000	10
20	5200	10
21	5400	8
22	5600	8
23	6000	8
24	9000	8
25	15000	8

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

---

Получив задание по работе, студент должен:

- ознакомиться с теоретическим материалом, приведённом в методическом пособии,
- составить план выполнения задания, используя рекомендации, приведённые в Приложении,
- решить все задачи,
- оформить пояснительную записку и графическую часть работы, сделать презентацию,
- подготовить доклад для представления для защиты своей разработки в группе.

## **ОТЧЁТ ПО РАБОТЕ**

---

### **Отчёт по работе включает:**

- пояснительную записку** (введение, исходные данные, технологические и технические расчёты, подбор оборудования и его технические характеристики, техническая характеристика хранилища, описание работы хранилища, санитарно-гигиенические условия, выводы и предложения),
- графическую часть** (схема хранилища, выполненная в двух проекциях, с расстановкой всех технических средств на формате А3),
- презентацию;**
- доклад в группе и ответы на вопросы присутствующих** (продолжительность доклада до 7-ми минут),

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

---

- 1. Глущенко Н.А., Глущенко Л.Ф.** Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства: Учеб. пособие для вузов по спец.110305 "Технология пр-ва и переработки с.-х. продукции". - М : КолосС, 2009. – 302с. 23
- 2. Практикум по сооружениям и оборудованию для хранения продукции растениеводства и животноводства:** Учеб. пособие для с.-х. вузов. - М.: КолосС, 2007. – 155с. 13
- 3. Авилова С. В.** Хранение редких, субтропических и тропических плодов и овощей : учеб. пособие по курсу "Технология хранения и переработки плодов и овощей" / С. В. Авилова, С. А. Масловский ; Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева, Каф. хранения и переработки плодов и овощей. - М., 2007. – 91с. 2
- 4. Григорьев А.А.** Введение в технологию отрасли. Технология рыбы и рыбных продуктов : Учеб. пособие для вузов. - М.: КолосС, 2008. – 111с. 5

**5. Войсковой А.И.** Хранение и оценка качества зерна и семян: Учеб. пособие для вузов / Ставропол. гос. аграр. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Ставрополь : Колос: АГРУС, 2008. – 146с. 4

### **Периодические издания**

Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья»  
Журнал «Пищевая промышленность»  
Журнал «Хлебопечение России»  
Журнал «Пиво и напитки»  
Журнал «Масложировая промышленность»  
Журнал «Всё о мясе»  
Журнал «Холодильная техника»  
Журнал «Молочная промышленность»  
Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»

**НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ПО ХРАНЕНИЮ И ОБРАБОТКЕ КАРТОФЕЛЯ И ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Дата введения 2002-07-01

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

1. РАЗРАБОТАНЫ Государственным научно-исследовательским и проектным институтом по созданию объектов хранения, переработки плодоовощной продукции, теплиц и сооружений искусственного микроклимата ФГУП "Гипронисельпром" при участии специалистов Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства и Всесоюзного научно-исследовательского института картофельного хозяйства.

ВНЕСЕНЫ ФГУП "Гипронисельпром"

2. ОДОБРЕНЫ НТС Минсельхоза России (протокол от 26.04.02 г. N 7)

РЕКОМЕНДОВАНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Департаментом экономики и финансов Минсельхоза России (письмо от 05.02.02 г. N 2313-8/35)

3. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Заместителем министра Минсельхоза России Г.Ю.Саженовым 30.04.02 г. с 1 июля 2002 г.

4. ВЗАМЕН ОНТП-6-88

5. СОГЛАСОВАНЫ Департаментом растениеводства Минсельхоза России (письмо от 18.09.01 г. N 47-01/760)

Департаментом социального развития и охраны труда (письмо от 27.04.02 г.)

Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава России (письмо от 18.12.01 г. N 115-09/49-04)

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Настоящие нормы распространяются на проектирование вновь строящихся и реконструируемых предприятий по хранению и обработке картофеля и плодоовощной продукции, а также отдельных холодильников, хранилищ, приемно-сортировальных пунктов.

**2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

2.1. В настоящих нормах использованы ссылки на следующие документы:

НПБ 105-95	Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности
НПБ 110-99	Перечень зданий сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией
СНиП 21-01-97	Пожарная безопасность зданий и сооружений
СНиП 2.01.02-85*	Противопожарные нормы

СНиП 2.04.09-84	Пожарная автоматика зданий и сооружений
СНиП II-89-80	Генеральные планы промышленных предприятий
СНиП 2.09.02-85*	Производственные здания
СНиП 2.09.03-85	Сооружения промышленных предприятий
СНиП 2.09.04-87*	Административные и бытовые здания
СНиП 23.01.99	Строительная климатология и геофизика
СНиП 2.04.01-85*	Внутренний водопровод и канализация зданий
СНиП 4.02-91	Вентиляция и кондиционирование воздуха
СНиП 2.10.02-84	Здание и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-00	Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов
Пособие к СНиП 1.02.01-85	по составлению раздела "Охрана окружающей среды"
СанПиН 2.2.4.548-96	"Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений"
СНиП 23-05-95	Естественное и искусственное освещение
СНиП 3.05.02-88*	Газоснабжение
СНиП 3.05.07-85	Система автоматизации
ГОСТ 12.1.005-76	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.022-80 (СТ СЭВ 1339-78)	ССБТ. Конвейеры. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002-75 (СТ СЭВ 1728-89)	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.003-83*	Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 10131-93	Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности сельского хозяйства и спичек
ГОСТ 21133-87	Ящичные поддоны
ГОСТ 17812-72	Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов
ГОСТ 9078-84	Поддоны плоские. Общие технические условия
ГОСТ 24831-81	Тара-оборудование
ГОСТ 26545-85*	Картофель свежий продовольственный, реализуемый в розничной торговой сети
ГОСТ 7176-85*	Картофель свежий продовольственный заготавливаемый и поставляемый
ГОСТ 7194-81	Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества
ГОСТ 1724-85	Капуста белокочанная свежая заготавливаемая и поставляемая
ГОСТ 1721-85	Морковь столовая свежая заготавливаемая и поставляемая
ГОСТ 1722-85	Свекла столовая свежая заготавливаемая и поставляемая

ГОСТ 1723-86	Лук репчатый свежий заготавливаемый и поставляемый
ГОСТ Р 50421-92 (ИСО 6949-88)	Технологические приемы хранения в регулируемых газовых средах "Фрукты и овощи"
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

### **3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

3.1. При проектировании объектов, кроме настоящих норм, следует руководствоваться утвержденными в установленном порядке и действующими строительными и другими нормативными документами, санитарными правилами, гигиеническими нормативами.

3.2. При проектировании необходимо предусматривать прогрессивные технологии с целью обеспечения высокого качества продукции и эффективности производства, направленного на сокращение потерь неиспользуемых отходов.

3.3. Комплексные предприятия следует размещать в соответствии с генеральной территориальной схемой развития и размещения по СНиП II-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий" и ГОСТ 121.0005-76. С33.

3.4. При взрывопожарной и пожарной опасности, а также опасности поражения электрическим током помещения и здания подразделяются на категории (А, Б, В, Г, Д) в зависимости от осуществляемых в них технологических процессов и свойств находящихся веществ и материалов.

Категории зданий и помещений устанавливаются в технологической части проекта в соответствии с нормами противопожарной безопасности "Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности". НПБ 110-99.

Категории по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классы взрывоопасных и пожарных зон устанавливаются по ПУЭ (приложение А).

### **4. ПРОЕКТНЫЕ МОЩНОСТИ И СОСТАВ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

#### **4.1. Классификация зданий и сооружений по специфическим признакам**

4.1.1. Здания и сооружения для хранения и переработки картофеля и плодоовощной продукции различаются:

по назначению:

для хранения и обработки семенной, продовольственной, технической и кормовой продукции и переработки нестандартной продукции;

по видам продукции:

- специализированные (для хранения и обработки одного вида продукции) и комбинированные (для хранения и обработки различных видов продукции);

по способам складирования продукции при хранении:

- россыпью, в таре;

по способам создания микроклимата при хранении:

- хранилища с хранением продукции россыпью при активном вентилировании, а также с использованием искусственного холода;

хранилища с тарным способом хранения и общеобменной вентиляцией, а также с использованием искусственного холода;

- холодильники;

- холодильники с регулируемой газовой средой (РГС).

#### 4.2. Номенклатура мощностей

##### 4.2.1. Номенклатура мощностей комплексных предприятий для овощей (общая, в т.ч. по видам продукции)

Таблица 1

Агротехнологическая зона	Общая мощность, т	Виды овощей, т			Переработка, т
		Капуста	Корнеплоды	Лук	
I-я (-40 °С)	3500	2000	1000	500	700
	7000	4000	2000	1000	1500
	11000	6000	3000	2000	2000
	18000	10000	4000	4000	4000
II и III-я (-30, -20 °С)	3500	2000	1000	500	600
	6000	4000	1500	500	1200
	11000	6000	3000	2000	2100

**ПРИМЕЧАНИЕ:**  
Переработке в основном подвергается нестандартная часть продукции. Капуста вся перерабатывается осенью.

##### 4.2.2. Номенклатура комплексных предприятий для крупных хозяйств, специализирующихся на производстве товарного продовольственного картофеля

Таблица 2

Агротехнологическая зона	Мощность, т
I-я (-40 °С)	1000, 2000, 3000, 4000, 5000
II-я (-30 °С)	1000, 2000, 3000, 4000, 6000
III-я (-20 °С)	1000, 1200

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Мощность - количество продукции, закладываемой на хранение.

2. Комплексные предприятия и специализированные хранилища картофеля вместимостью более 3000 т рекомендуется размещать в местах производства с наиболее благоприятными биоклиматическими условиями выращивания продукции.

В этих предприятиях следует предусматривать переработку картофеля.

4.2.3. Номенклатура вместимости хранилищ приведена в таблице 3.

Таблица 3

Виды продукции	Вместимость, т
1	2
Семенная продукция	
Картофель	1000, 2000, 3000, 5000
Капуста	1000, 2000, 3000
Лук (севок, матка)	500, 1000, 1500, 2000
Чеснок	100, 250
Морковь	500, 1000, 2000
Свекла столовая	1000, 2000, 3000
Свекла кормовая	1000, 2000, 3000
Свекла сахарная	2000, 3000, 4000, 5000
Продовольственная продукция	
Картофель	1000, 2000, 3000, 5000, 10000
Капуста	1000, 2000, 3000, 5000
Лук	500, 1000, 2000
Чеснок	250, 500
Морковь, свекла	500, 1000, 1500, 2000
Бахчевые	250, 500, 1000
Зеленные культуры	100, 250, 500
Картофель, овощи, плоды (комбинированные хранилища)	250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 10000

4.2.4. Для районов с расчетной зимней температурой минус 20 °С и выше хранилища следует проектировать с искусственным охлаждением.

В районах с расчетной зимней температурой минус 30 °С, минус 40 °С хранилища с искусственным охлаждением следует проектировать на весенне-летний период.

4.2.5. Номенклатура холодильников для плодов, овощей, столового винограда и станций предварительного охлаждения приведена в таблице 4.

Таблица 4

Виды холодильников	Единицы измерения	Емкость, мощность
Холодильники для плодов и овощей	т	500, 1000, 2000, 3000, 5000
Холодильники для столового винограда	т	300, 600, 1200, 2000, 3000
Станции предварительного охлаждения:		
- для косточковых	т/сутки	10, 20
- для столового винограда	т/сутки	100
- для томатов	т/сутки	200
ПРИМЕЧАНИЯ:		
1. В холодильниках для плодов и столового винограда вместимостью соответственно 2000, 3000, 5000 и 1200, 2000, 3000 т рекомендуется предусмотреть хранение не менее 25% продукции в регулируемой газовой среде.		
2. В холодильниках для продовольственной капусты и моркови вместимости 2000 т и более рекомендуется предусматривать хранение не менее 10-15% продукции в регулируемой газовой среде.		

4.2.6. Номенклатура приемно-сортировальных пунктов приведена в таблице 5.

Таблица 5

Сезонный пункт послеуборочной обработки	Производительность, т/ч
Томатов	15
Капусты	30
Корнеплодов	5, 20
Лука	5, 20
Капусты и томатов	30
Капусты и корнеплодов	20, 50
Капусты, корнеплодов, огурцов	50
Капусты, корнеплодов, томатов	50
Капусты, томатов, огурцов	50

Капусты, томатов, огурцов и лука	50
Капусты, томатов, корнеплодов, корнеплодов и огурцов	50
Капусты, томатов, корнеплодов, огурцов и лука	60
Капусты, томатов, корнеплодов, лука и огурцов	70
Картофеля	15, 25, 50
Яблоки	6, 12, 18

#### 4.3. Состав зданий, сооружений и помещений комплексных предприятий по хранению и обработке картофеля и плодоовощной продукции

4.3.1. Состав зданий и сооружений комплексных предприятий приведен в таблице 6.

Таблица 6

Здания и сооружения	Назначение
1	2
Производственного назначения	
Хранилища и холодильники	Хранение продукции
Цехи товарной обработки и фасовки	Приемка, обработка и фасовка продукции
Цехи переработки	Переработка нестандартной продукции
Фумигационная камера, отделение химической обработки	Обработка продукции от вредителей перед отправкой потребителю
Цех по производству кормовых белковых препаратов	Утилизация отходов
Лаборатория	Контроль качества продукции
Подсобного назначения	
Станция холодоснабжения	Размещение холодильных агрегатов, машин и оборудования
Таро-ремонтный	Ремонт тары
Трансформаторная	Обеспечение электроэнергией
Весовая	Взвешивание продукции
Склад тары	Складирование тары
Склад аммиака	Хранение аммиака

Склад-накопитель готовой продукции	Накопление готовой продукции
Материально-технический склад	Хранение материалов и запасных частей
Насосные станции	Подача воды, канализационных стоков
Пункт технического обслуживания электропогрузчиков	Зарядка, техническое обслуживание и ремонт электропогрузчиков
Помещение для технического обслуживания и ремонта оборудования	Техническое обслуживание и ремонт оборудования
Вспомогательного назначения	
Административно-бытовые	Административно-техническое и культурно-бытовое обслуживание работников

4.3.2. Состав помещений хранилищ и холодильников приведен в таблице 7.

Таблица 7

Помещения	Назначение
1	2
Производственного назначения	
Секции, камеры	Длительное и краткосрочное хранение картофеля, плодов, винограда, овощей, просушка лука, размещение оборудования для создания микроклимата
Приемное отделение (навес)	Для выгрузки продукции из транспорта, подачи на обработку и хранение
Цех (отделение) товарной обработки, экспедиция	Для послеуборочной и предреализационной обработки картофеля, овощей и плодов
Отделение химической обработки	Протравливание и обработка стимуляторами роста семенной продукции
Подсобного назначения	
Вентиляционные камеры	Размещение вентиляционного оборудования
Машинное отделение	Размещение холодильных агрегатов машин и оборудования
Станция газовых сред	Размещение оборудования по созданию и поддержанию газовых сред
Щитовая	Размещение электросиловых шкафов
Щитовая КИП	Размещение щитов и приборов автоматического управления
Зарядная	Зарядка аккумуляторных батарей электропогрузчиков
Грузовой коридор	Транспортировка продукции, размещение инженерных коммуникаций и технологического оборудования
Склад тары, вспомогательных материалов и готовой продукции	Складирование тары, вспомогательных материалов и готовой продукции

Вспомогательного назначения	
Бытовые помещения	Обогрев работающих, прием пищи, гардеробные для мужчин и женщин, оборудованные душевой кабиной и умывальником, уборная
Служебные помещения	Работа постоянного обслуживающего персонала
<p>ПРИМЕЧАНИЕ:</p> <p>1. Состав помещений хранилищ и холодильников определяется принятой технологией и уточняется заданием на проектирование.</p> <p>2. Для погрузочно-разгрузочных операций на распределительных холодильниках и хранилищах предусматриваются рампы в соответствии с требованиями главы СНиП 2.11.02-87 "Холодильники"</p>	

4.3.3. Состав зданий и сооружений приемо-сортировальных пунктов приведен в табл.8.

Таблица 8

Здания и сооружения	Назначение
1	2
Производственного назначения	
Цех послеуборочной обработки и сортировки	Приемка, послеуборочная обработка, сортировка, затаривание доставленной с поля плодоовощной продукции
Склад готовой продукции	Кратковременное хранение готовой продукции
Лаборатория	Определение и контроль качества продукции
Автовесовая	Взвешивание поступающей на пункт и отгружаемой продукции
Цех первичной переработки	Первичная переработка нестандартной продукции
Подсобного назначения	
Трансформаторная подстанция	Обеспечение электроэнергией
Зарядная электропогрузчиков	Зарядка аккумуляторных батарей
Противопожарные сооружения	Размещение средств пожаротушения
Сети водоснабжения	Обеспечение водой
Площадка для транспортных средств	Стоянка транспортных средств
Склад тары	Хранение запаса тары
Вспомогательного назначения	
Служебные помещения	Работа постоянного обслуживающего персонала
Бытовые помещения	Бытовое обслуживание работников

4.3.4. Состав помещений станций предварительного охлаждения приведен в таблице 9.

Таблица 9

Помещения	Назначение
1	2
Производственного назначения	
Блок охлаждения	Периодическое охлаждение скоропортящейся продукции, длительное и кратковременное хранение продукции
Приемное отделение (рампа)	Приемка продукции, взвешивание, регистрация грузов
Отделение отправки (рампа)	Отправка продукции, взвешивание, регистрация грузов
Техническое отделение (огражденный навес)	Размещение холодильных машин, шкафов управления, электросиловых щитов, зарядной, стоянки погрузчиков
Вспомогательного назначения	
Административно-бытовые помещения	Размещение рабочих мест специалистов, бытовое обслуживание работников

4.3.5. Состав помещений хранилищ и холодильников для фермерских хозяйств приведен в таблице 10.

Таблица 10

Помещения	Назначение
Производственного назначения	
Секции, камеры	Длительное и краткосрочное хранение картофеля, плодов, винограда и овощей
Подсобного назначения	
Вентиляционные камеры	Размещение вентиляционного оборудования
Машинное отделение	Размещение холодильных агрегатов, машин и оборудования
Щитовая	Размещение электросиловых щитов, щитов и приборов автоматического управления
Грузовой коридор	Транспортировка продукции, размещение инженерных коммуникаций и технологического оборудования

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ

### 5.1. Требования к качеству сырья

5.1.1. На длительное хранение закладывают картофель, овощи, плоды, виноград, соответствующие требованиям действующих ГОСТов. ГОСТ 7176-85\*, ГОСТ 1724-85, ГОСТ 1721-85, ГОСТ 1722-85, ГОСТ 1723-86, СанПиН 23.560-96.

5.1.2. Партия картофеля, овощей, плодов, винограда разных хозяйственных ботанических сортов на длительное хранение должны, как правило, закладываться в отдельные секции или камеры. Допускается хранить в одной камере несколько сортов продукции с одинаковыми требованиями к температурно-влажностному и газовому режиму, одного периода съема и сроков хранения. Не допускается хранение в одной камере плодов и винограда, а также различных видов плодов, обладающих ярко выраженным ароматом.

В процессе длительного хранения виноград следует окуривать сернистым ангидридом из расчета 1-1,5 г на 1 м<sup>3</sup> помещения.

Первое окуривание проводят сразу после загрузки винограда в камеру; последующие через каждые 10-12 суток до конца хранения.

5.1.3. Перед закладкой на хранение семенной продукции необходимо проводить операции по отделению земли, сорных примесей, мелких клубней и корнеплодов. Перед посадкой следует проводить переборку, калибровку и протравливание продукции, вырезку кочерыг у капусты, предпосадочный прогрев семенного картофеля и лука согласно технологической схеме по приложению Б.

5.1.4. Продовольственный картофель и овощи перед закладкой на длительное хранение проходят послеуборочную обработку:

- картофель и корнеплоды - отделение земли, сорных примесей и мелочи;
- капуста - отделение неплотно прилегающих розеточных листьев, несформировавшихся кочанов;
- лук - отделение земли, сорных примесей, мелких фракций, отминка листьев.

Допускается в местах производства закладывать на хранение лук с листьями с отминкой их перед реализацией.

Технологические схемы по хранению и обработке приведены в приложении Б.

5.1.5. На длительное хранение закладываются плоды и виноград, предварительно отсортированные в саду во время сбора и уложенные в тару. Окончательно их сортируют, калибруют и упаковывают перед реализацией. (Приложение Б)

5.1.6. Предпосадочная обработка семенной продукции осуществляется согласно приложениям и включает следующие операции: отделение земли, дефектных мелких клубней, калибровка на 3 фракции, обработка защитно-стимулирующими веществами и протравливание.

5.1.7. Товарную обработку продовольственной продукции производят перед реализацией на приемно-заготовительных пунктах и комплексах по хранению и обработке картофеля, плодов и овощей.

## **5.2. Способы хранения и складирования продукции**

5.2.1. Способы хранения картофеля, плодов и овощей определяются совокупностью приемов транспортировки продукции при загрузке и выгрузке, подготовки к хранению и реализации, складирования (россыпью, в таре), создания и поддержания режимов хранения (температура, относительная влажность воздуха, состав газовой среды, скорость аэрации).

5.2.2. Нормы закладки на длительное хранение продовольственного картофеля, овощей и плодов в расчете на 1000 городских жителей приведены в приложении В.

5.2.3. Нормы закладки на хранение семенного картофеля и маточников овощных культур на 1 га посадки приведены в приложении В.

5.2.4. Складирование в местах производства продовольственного картофеля, капусты, столовых и кормовых корнеплодов, сахарной свеклы, лука, как правило, следует проектировать россыпью, а семенного элитного картофеля в таре.

5.2.5. Нормы загрузки  $1 \text{ м}^3$  грузового объема камер хранения и коэффициенты пересчета в условный груз для тарного хранения приведены в приложении Г.

5.2.6. Высоту складирования продукции россыпью и в таре.

Объемы складирования продукции в одном помещении по приложению Д.

5.2.7. Площади помещений при хранении картофеля, овощей и плодов при складировании в таре определяют с учетом размещения поддонов ящичных, ящиков на поддонах штабелями без проходов и проездов.

Рациональная величина удельного объема холодильных камер для плодоовощной продукции и столового винограда приведена в приложении Г.

5.2.8. При складировании продукции в таре в помещении хранения непосредственно за грузовой дверью следует предусматривать площадку с размерами, обеспечивающими рациональное маневрирование погрузочно-разгрузочных механизмов.

По окончании загрузки на площадке за грузовой дверью размещают контрольные образцы продукции.

5.2.9. Минимальные расстояния между ограждающими конструкциями и штабелями (насыпью продукции), отступы от ограждающих конструкций и приборов охлаждения приведены в приложении Е.

### 5.3. Температурно-влажностные и газовые режимы

5.3.1. Расчетные температурно-влажностные и газовые режимы. Максимальную продолжительность хранения картофеля и плодоовощной продукции следует принимать по таблицам 11, 12.

Таблица 11

Продукция	Температура в массе продукции, °С	Относительная влажность воздуха, %	Расчетный срок хранения, сут
1	2	3	4
Картофель:			
- продовольственный	+3	90-95	270
Семенной	+3	90-95	240
Корнеплоды (морковь, свекла, редька, брюква, репа) продовольственные	0	90-95	270
Маточки			240
Капуста белокочанная продовольственная	0	90-95	270
Маточная	0	90-95	210
Лук-репка продовольственный	0	70-80	270
Лук-матка	+3	60-80	240
Лук-севок, лук-выборок			
теплый способ хранения	+18	50-70	240
холодный способ хранения	0	70-80	240

тепло-холодный	+18	50-70	120
способ хранения	0	70-80	90
Чеснок продовольственный	0	70-80	210
Семенной (яровой)	+18	60-70	195
	+2	60-70	45
Семечковые:			
Яблоки			
ранних сортов	0	85-95	60-120
поздних сортов	0	85-95	150-240
Груши			
ранних сортов	0	85-95	30-60
поздних сортов	0	85-95	90-120
Виноград	0	90-95	90-120
Косточковые:			
вишня, черешня	0	90-95	10-25
Абрикосы, персики	0	90-95	15-30
Слива	0	90-95	30
Ягоды:			
земляника, малина	0	85-90	5
смородина, крыжовник	0	85-95	15
<b>ПРИМЕЧАНИЯ</b>			
1. Температурно-влажностные режимы приведены для основного периода хранения.			
2. Температура хранения может колебаться в пределах $\pm 1$ °С			

Таблица 12

Виды продукции	Температура хранения, °С	Рекомендуемый состав газовой среды, %			Относительная влажность, %	Расчетный срок хранения, сут
		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>		
1	2	3	4	5	6	7
Семечковые плоды:						
- яблоки	1	1-5	3	92-96	95-98	180-270

- груши	1	2-3	3	94-95	95-98	120-180
Косточковые плоды:						
- вишня	1	3	3	94	95-98	50-60
- черешня	1	3	3	94	95-98	50-60
- слива	1	3	3	94	95-98	50-90
- персики	0	2-3	3	94-95	95-98	30-45
Виноград	0	3	3	94	90-95	120-210
Капуста белокочанная	1	1-5	3	92-96	95-98	210-240
Морковь	1	3	3	94	90-95	150-210
Свекла столовая	0	1-5	3	92-96	90-95	150-180
Лук продовольственный	0	1-5	2-3	92-97	95	210-240
Чеснок	0	3-5	3	92-94	85	180-240
Томаты	12-15	0-1	3-4	95-96	95	45-60

5.3.2. Расчетные температуры внутреннего воздуха в помещениях для обработки, фасовки продукции, щитовых КИП и автоматики принимается равной плюс 16 °С, а в электрощитовых, венткамерах, экспедициях, складах сырья и готовой продукции плюс 5 °С. Температура в помещениях подсобного и вспомогательного назначения определяется соответствующими главами СНиП 23.01.99.

5.3.3. Картофель (при всех способах хранения) сразу после загрузки должен в течение 10-15 суток проходить "лечебный" период для заживления механических поранений и укрепления покровной ткани. Температура окружающей среды при этом принимается 12-18° С; вентиляция, как правило, ведется рециркуляционным воздухом 6 раз в сутки по 30 мин с равномерными интервалами.

При поступлении на хранение мокрого картофеля (мокрой моркови) производится осушка продукции с помощью систем вентиляции. Осушка картофеля и корнеплодов осуществляется, как правило, наружным воздухом. При дождливой погоде осушка осуществляется смесью наружного и внутреннего воздуха. Продолжительность осушки одной партии продукции не должна превышать 3-х суток.

5.3.4. Снижение температуры картофеля до температуры хранения (период охлаждения) производится постепенно в течение 20 суток на 0,5-1 °С в сутки. Овощи при активной вентиляции охлаждаются в возможно короткие сроки (не более 15 суток) независимо от способов охлаждения.

5.3.5. Лук всех генераций без листьев, непосредственно после уборки, необходимо просушить вентиляционным воздухом с расходом не менее 200 м<sup>3</sup>/т в час при температуре 25-30 °С до влажности наружных чешуй 14-16%.

Продолжительность просушки не должна превышать 72 часов.

Лук-севок, лук-выборок и лук-матку после просушивания прогревают при температуре 45-47 °С в течение 10-12 часов.

Просушку и прогрев лука проводят партиями по мере загрузки хранилища.

Допускается осушку продовольственного лука проводить наружным воздухом, подогретым на 3-5 °С. Продолжительность осушки не более 8 суток при подаче в насыпь не менее 250 м<sup>3</sup>/т в час.

5.3.6. Просушивание лука с листьями проводится при температуре вентиляционного воздуха 30-35 °С при интенсивности вентилирования не менее 350 м<sup>3</sup>/т в час.

5.3.7. Лук-севок и лук-выборок после прогрева охлаждают в два этапа: в начале до 18-25 °С, а затем при наступлении устойчивых наружных отрицательных температур - до температуры хранения.

В хранилищах продовольственного лука, оснащенных холодильными установками, охлаждение ведется сразу до заданных значений температур.

5.3.8. Температура воздуха, подаваемого в насыпь хранимой продукции, должна быть ниже температуры в насыпи не менее чем на 1 °С.

5.3.9. Для стимулирования прорастания рекомендуется перед посадкой маточники лука прогревать при температуре 16-18 °С в течение 20 суток.

Для маточников капусты, в зависимости от сорта, за одну-три недели до выгрузки из секции необходимо повысить температуру до 5-7 °С.

Для маточников моркови за месяц до посадки повысить температуру хранения до 3-4 °С, кроме корнеплодов, хранящихся в РГС. Семенной картофель за две недели до посадки следует прогреть при температуре 8-10 °С.

5.3.10. При хранении в РГС охлаждаемые камеры герметически закрываются и выводятся на заданный газовый режим хранения.

5.3.11. Перед посадкой семенной картофель, маточники моркови, капусты, лук-севок, лук-матку и чеснок следует протравливать химикатами в соответствии со "Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и регуляторов роста растений, разрешенном в сельском хозяйстве", утвержденным Госхимкомиссией РФ в 2001 г.

5.3.12. Расчетные параметры внутреннего воздуха при проектировании ограждающих конструкций помещений хранения для зимних условий эксплуатации следует принимать согласно таблицы 13.

Таблица 13

Помещения хранения продукции	Относительная влажность воздуха, %	Температура, °С		
		Внутреннего воздуха, тв	Точки росы у поверхности, тр	
			стен	потолков
1. Картофель	90	+4	3,0	2,0
2. Корнеплоды, зеленные овощи, бахчевые	90	+1	-0,2	-1,2
3. Капуста, морковь	90	+1	-0,2	-1,2
4. Лук, чеснок	80	0	-3,0	-4,0
5. Виноград	90	+2	+0,5	-0,5
6. Яблоки	90	+2	+0,5	-0,5

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. При хранении продукции в таре расчетную температуру точки росы для стен и потолков следует принимать на 0,3 °С ниже значений, приведенных в таблице.

2. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций хранилищ с искусственным охлаждением и холодильников должно быть не меньше значений, указанных в СНиП 2.11.02-87 "Холодильники" для летних условий эксплуатации.

3. При хранении продукции россыпью контакт ее с внутренней поверхностью наружных стен не допускается.

4. На внутренней поверхности ограждающих конструкций выпадение конденсата не допускается.

#### **5.4. Тара и упаковка**

5.4.1. Тара для транспортировки и хранения картофеля, плодов и овощей должна отвечать требованиям ГОСТ 21133-87 "Поддоны ящичные, специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур", ГОСТ 10131-93 "Ящики дощатые для овощей и фруктов", ГОСТ 9078-84 "Поддоны плоские. Типы, основные параметры и размеры", ГОСТ 17812-72 "Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов", ГОСТ 24831-81 "Тара-оборудование. Типы, основные параметры и размеры".

5.4.2. Упаковку продовольственных овощей и картофеля следует производить, как правило, в тару-оборудование или поддоны ящичные, плодов - в ящики, винограда - в лотки. Тара для упаковки продукции принимается со сроком оборачиваемости 2 суток.

5.4.3. Хранение тары предусматривается под навесом. Общая площадь группы штабелей ящиков и ящичных поддонов под навесом должна быть более  $900 \text{ м}^2$ , противопожарные разрывы между группами штабелей должны быть не менее 18 м. Склад рассчитывается на хранение 50% годового количества тары, потребного для хранилища, базы или комплекса.

5.4.4. Хранение тары предусматривается в штабелях с высотой до 5,0 м поддоны ящичные и стоечные, тара-оборудование - в сложенном виде; ящики - в пакетах на плоских поддонах.

При расчетах площадей складов тары на проезды и проходы предусматривать 20% от площади складирования тары.

5.4.5. Цехи деревянной тары проектируются для ремонта 50% оборотных ящиков в сезон и изготовления новых ящиков в объеме 20% годовой потребности.

5.4.6. В составе тарного цеха проектируются склады тарных комплектов и других видов тары и упаковочных материалов. Запас хранения тарных комплектов рассчитывается на возможность замены 20% деталей ящиков, ящичных и стоечных поддонов. Норма укладки комплектов составляет  $2,5 \text{ м}^3$  на  $1 \text{ м}^2$ .

### **6. ФОНД ВРЕМЕНИ И РЕЖИМ РАБОТЫ РАБОЧИХ, НОРМАТИВНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ, ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ И СЛУЖАЩИХ. НОРМЫ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

6.1. Штаты производственных и вспомогательных рабочих устанавливаются в зависимости от количества и ассортимента обрабатываемой продукции, нормы выработки и принимаемого оборудования.

6.2. Количество рабочих, требующихся для переборки и сортировки продукции, зачистки капусты, подвозки сырья, тары и отвозки фасованной продукции, определяется по действующим нормам выработки. Соотношение между мужчинами и женщинами принимать 1:3.

6.3. Количество работающих, для обслуживания линий машин, оборудования и холодильных установок приведено в приложении Ж.

6.4. Административный персонал устанавливается в соответствии с утвержденным штатным расписанием для предприятий по хранению и обработке картофеля.

6.5. По санитарной характеристике предприятия по товарной обработке и хранению картофеля, корнеплодов, овощей и плодов относятся к следующим группам для работающих на производственных процессах:

- товарной обработке и фасовке картофеля и овощей, включая операторов линий, учетчиков, рабочих по уборке помещений - 1б, а на производственных процессах по товарной обработке с использованием мокрых процессов - Пв;

- товарной обработке и фасовке плодов, охране территории и работающих в лабораториях - 1а;

- хранение всех видов плодоовощной продукции, в том числе в искусственном холоде и газовой среде - 1б, при этом персоналу, обслуживающему помещение хранения, следует выделять дополнительно к нормам выдачи постоянно спецодежду по нормам, предусмотренным для слесарей по ремонту холодильного оборудования в камерах;

- ремонтно-механических и столярных мастерских, электромонтажных работах, по обслуживанию холодильных установок, зарядных станций, кроме аккумуляторщиков - 1б;

- обслуживании и наладке сортировальных машин, конвейеров, рольгангов, транспортирующих картофель и плодоовощную продукцию - 1б;

- выгрузке и загрузке плодоовощной продукции - Пд, с выдачей теплой спецодежды грузчикам и сторожам в зимний период;

- зарядке аккумуляторов и протравливании картофеля - Шб;

- вождении электропогрузчиков - Пд.

6.6. Вспомогательные помещения и помещения для культурно-бытового и административно-технического обслуживания постоянно работающих предусматривать капитальными отдельностоящими или встроенными в основные производственные здания, а для сезонно занятых рабочих допускается использовать инвентарные здания. В инвентарных зданиях, преимущественно в передвижных, допускается размещать вспомогательные помещения производств, работающих, в основном, в летне-осенний и весенний период при положительных температурах.

6.7. В зданиях сезонного назначения, эксплуатируемых в летне-осенний период при среднесуточной температуре +15 °С, разрешается применять летние душевые установки.

6.8. В санитарно-бытовых помещениях машинных отделений аммиачных холодильных установок и станций газовых сред холодильников необходимо предусмотреть приточно-вытяжную вентиляцию; респираторные допускается размещать в помещении дежурных машинистов.

6.9. Комнаты приема пищи допускается совмещать с помещениями обогрева работающих.

6.10. Помещение по технике безопасности, комнату отдыха при количестве работающих в наиболее многочисленной смене менее 50 человек не предусматривается.

6.11. Вспомогательные помещения, размещаемые в объеме производственных зданий со значительными выделениями влаги и пыли, должны иметь надежную герметизацию и инвентарное оснащение, обеспечивающее благоприятные режимы для работающих.

6.12. В зданиях предприятий по товарной обработке и хранению плодоовощной продукции, в которых в соответствии с заданием на проектирование, бытовое обслуживание не предусматривается и число работающих составляет не более 25 человек в смену, необходимо предусматривать надворные уборные с удалением их от зданий на расстоянии не менее 25 м и не более 75 м, которые должны иметь водонепроницаемые выгребные ямы с закрывающимися крышками.

6.13. Допускается хранение всех видов одежды в общей гардеробной.

6.14. Высоту отдельностоящих вспомогательных помещений предприятий по товарной обработке и хранению плодоовощной продукции, а также встроенных в производственные здания, в том числе на антресолях, допускается принимать 2,4 м, за исключением помещений с постоянными рабочими местами и зала собраний.

## **7. УРОВЕНЬ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **7.1. Комплексная механизация технологических процессов, системы машин и оборудования комплексов, хранилищ, холодильников и цехов обработки продукции**

7.1.1. В проектируемых сооружениях должна предусматриваться комплексная механизация производственных процессов с уровнем не менее 90%, обеспечивающая непрерывный прием поступающей продукции, обработку ее до требуемых кондиций и надежное хранение до отправки на реализацию.

7.1.2. Комплексная механизация производственных процессов должна разрабатываться на основе серийного оборудования. Применение технических средств на стадии опытных образцов или установочных партий, а также закупаемых по импорту, регламентируется заданием на проектирование. Нестандартизированные машины и механизмы допускается применять в исключительных случаях.

7.1.3. Потребность в техническом оборудовании рассчитывается на основании заданных объемов и сроков выполнения работ с учетом коэффициента использования паспортной производительности  $k=0,8$ , а также характеристик оборудования.

7.1.4. При проектировании систем механизации должны предусматриваться меры по уменьшению повреждений и потерь продукции при ее перемещениях, в том числе:

- при перепадах высот более 0,3 м применять устройство, гасящее инерцию падения продукции;
- поверхности лотков и наклонных бункеров облицовывать в местах возможных контактов с продукцией износостойкими эластичными материалами с низким коэффициентом трения, угол наклона лотков для спуска продукции следует принимать не менее 35°.

7.1.5. Минимальные углы наклона стенок в бункерах кратковременного хранения картофеля приведены в приложении И.

7.1.6. Тип транспортера следует принимать в зависимости от вида перемещаемой продукции. Для продукции затаренной (мешки, ящики, контейнеры, сетки, пакеты) следует использовать стационарные и передвижные ленточные конвейеры, наклонные спуски, пакетоукладчики, электропогрузчики. Для продукции перемещаемой россыпью, следует применять ленточные конвейеры со скоростью движения не более 0,8-1,0 м/с, вибротранспортеры.

7.1.7. Скорость движения лент для перемещения продукции в таре рекомендуется принимать 2,2 м/с. Плоскую ленту конвейера следует ограждать бортами высотой 0,2 м.

На ленте наклонных конвейеров для устранения скатывания мешков и сеток необходимо предусматривать поперечные планки.

7.1.8. Угол подъема наклонной части стационарных ленточных конвейеров следует принимать не более 18°.

### **7.2. Нормы размещения и нормы рабочей площади**

7.2.1. Компонировка и размещение оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса должны выполняться с наименьшим количеством транспортных механизмов и внутрицеховых коммуникаций.

7.2.2. При проектировании систем комплексной механизации должны соблюдаться требования системы стандартов безопасности труда: ГОСТ 12.3.002-75 "Процессы производственные", ГОСТ 12.3.020-80 "Процессы перемещения грузов на предприятиях", ГОСТ 12.2.022-80 "Конвейеры".

7.2.3. При размещении ленточных и других конвейеров должны быть обеспечены следующие основные проходы:

- между стеной и одной из продольных сторон конвейеров не менее 0,8 м в свету, а с другой стороны пространство шириной не менее 0,3 м, допускается местное сужение до 0,16 м с необслуживаемой стороны; между

двумя параллельными конвейерами - не менее 0,8 м. Проходы для обслуживания приводных, натяжных горизонтальных и вертикальных станций ленточных конвейеров должны быть с одной из продольных сторон и торцевой стороны шириной не менее 0,8 м.

При расстановке машин, имеющих сменные рабочие органы, размеры проходов необходимо назначать из условия удобной их смены.

7.2.4. При размещении технологического оборудования для товарной обработки продукции, расстояние между выступающими частями параллельно стоящих линий должно быть не менее 1,8 м, при необходимости проезда между ними погрузчиков и тележек это расстояние увеличивают до 2,5 м. Расстояние от стен до технологического оборудования - не менее 0,8 м, при организации рабочих мест не менее 1,4 м.

7.2.5. Площадь экспедиции и боксов определяют расчетом из условия количества одновременно загружаемых машин в час.

7.2.6. Высота грузового коридора должна быть не менее 3,6 м, ширина, при одностороннем движении, равна максимальной ширине груженых транспортных средств плюс 0,8 м; при встречном движении - не менее двойной максимальной ширины груженого транспорта плюс 1,5 м.

7.2.7. Нормы размещения оборудования аммиачных холодильных установок в компрессорных принимают по данным приложения К.

7.2.8. Пандусы для подъезда к приемным бункерам следует проектировать с твердым покрытием шириной не менее чем на 0,6 м больше максимальной ширины транспортных средств. Следует предусматривать устройство колесоотбойных бордюров и упоров для предотвращения наезда транспорта на оборудование.

7.2.9. Автомобилеразгрузчики для выгрузки поступающей в бортовых машинах несортированной продукции следует подбирать с учетом максимального использования их грузоподъемности.

Количество постов разгрузки и вместимость приемных бункеров принимать в соответствии с данными таблицы 14.

Таблица 14

Интенсивность поступления продукции на обработку, т/ч	Количество автомобилеразгрузчиков грузоподъемностью, штук			Вместимость приемных бункеров, т
	до 15 т (тупиковые)	более 25 т	50 т	
До 15	1	-	-	8-16
25	2	1	-	<u>8-16</u> 15-18
50	3	2	1	<u>12-18*</u> 20-26

\* В числителе - для линий сортирования без инспекции по качеству, в знаменателе - для линий с полным технологическим процессом послеуборочной обработки.

7.2.10. Оборудование для послеуборочной обработки картофеля и плодоовощной продукции размещается под навесом.

7.2.11. Накопительные бункера для отходов и нестандартной продукции и циклоны с местным укрытием, автомобилеразгрузчики допускается размещать на открытых площадках с твердым покрытием.

### 7.3. Фонды времени и режимы работы машин, оборудования

7.3.1. Фонды рабочего времени по основным производственным процессам определяются на основании заданных агротехнических сроков и режимов работы предприятия.

Фонды рабочего времени основных машин и механизмов составляют на загрузке и выгрузке:

- при загрузке картофеля и плодоовощной продукции - 80-100 ч;
- при выгрузке семенной продукции - 80-120 ч.

7.3.2. Расчетные срок загрузки хранилищ, холодильных камер, в том числе с РГС принимается равным 10 суткам (приложение Л).

7.3.3. Продолжительность загрузки продукции и выгрузки ее из блока охлаждения СПО - не более 4 часов для каждой операции; для ягод и косточковых плодов - не более 2 часов.

7.3.4. В зданиях и сооружениях для хранения и обработки картофеля, плодов и овощей со стационарными поточно-транспортными системами, как правило, предусматривается:

- дистанционный (централизованный) пуск и остановку электродвигателей машин и механизмов с единого щита управления;
- аварийное отключение механизма из зоны его обслуживания;
- дистанционный контроль состояния электродвигателей (включен-отключен) верхнего уровня загрузки бункеров;
- требуемую технологией последовательность пуска машин при наборе маршрутов обработки (навстречу потоку продукции) с учетом своевременного включения механизмов, транспортирующих отходы;
- автоматическую остановку машин или механизмов при аварийном отключении двигателя следующей по потоку машины или механизма;
- предотвращение пуска любой машины или механизма со щита управления без предварительной подачи предупредительного звукового сигнала о готовности пуска;
- возможность несблокированного управления электродвигателями каждой машины.

#### **7.4. Автоматика и контрольно-измерительная аппаратура**

7.4.1. Средства автоматизации (автоматического регулирования и контроля параметров микроклимата, пожарной сигнализации, защиты оборудования, блокировки и дистанционного управления) должны обеспечивать:

- поддержание заданных параметров в автоматическом режиме работы оборудования (уровень автоматизации не менее 80%);
- повышение надежности работы установок;
- обнаружение пожара системами пожарной автоматики и отключение вентиляции и систем холодоснабжения при пожаре;
- контроль режимов работы;
- экономию энергоресурсов;
- включение принудительной вентиляции при действии газосигнализаторов или аварийной сигнализации в помещениях для аммиачных и холодильных установок.

7.4.2. В хранилищах и холодильниках должен быть обеспечен дистанционный контроль параметров микроклимата при хранении.

Примечание: допускается осуществлять дистанционный контроль параметров микроклимата в отдельно стоящих хранилищах с помощью переносных приборов.

7.4.3. В системах автоматизации рекомендуется предусматривать:

- возможность ручного управления для наладки оборудования;
- световую сигнализацию работы оборудования;
- сигнализацию отклонения регулируемых параметров от заданного значения;
- возможность управления оборудованием при хранении различных видов с/х продукции;
- возможность цифровой индикации технологических параметров текущих режимов и состояния исполнительных механизмов.

7.4.4. Система автоматизации хранилищ картофеля и овощей, оборудованных активной вентиляцией, должна обеспечивать:

- регулирование температуры приточного воздуха с использованием естественного или искусственного холода;
- регулирование температуры воздуха верхней зоны;
- регулирование и поддержание заданной температуры массы хранимой продукции;
- управление оборудованием для создания микроклимата, согласно технологическому алгоритму;
- защиту от переохлаждения продукции;
- вентилирование хранимой продукции по программе, в соответствии с главой 6;
- подогрев смесительного клапана перед включением приточного вентилятора.

7.4.5. Системами автоматизации хранилищ следует, как правило, предусматривать регулирование относительной влажности:

- приточного воздуха,
- воздуха верхней зоны хранилища.

7.4.6. Регулирование параметров микроклимата в хранилищах должно осуществляться для зоны, обслуживаемой каждой вентиляционной системой.

7.4.7. В зоне, обслуживаемой одной вентиляционной системой, необходимо контролировать параметры (температура и относительная влажность):

- приточного воздуха;
- в массе хранимой продукции;
- воздуха верхней зоны.

7.4.8. Датчики параметров приточного воздуха должны быть установлены в магистральном воздуховоде после вентиляторов. Расстояние от датчиков до вентилятора - не менее 1 м.

7.4.9. Датчики параметров массы хранимой продукции должны быть установлены на глубине 0,5 м от ее поверхности. При тарном хранении продукции датчики устанавливаются в центре зоны в верхнем ярусе штабеля в массу продукции на глубину 0,3-0,5 м.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Датчики, устанавливаемые в массе хранимой продукции, должны иметь свободную длину соединительной линии не менее 10 м.

7.4.10. Датчики параметров воздуха верхней зоны должны быть установлены на расстоянии 0,5 м от поверхности перекрытия.

7.4.11. Системы автоматизации должны предусматривать датчики контроля параметров наружного воздуха и воздуха вентилируемой прослойки при ее наличии.

Примечание: Допускается включение вентилятора вентилируемой прослойки по программе аналогично включению подогрева смесительного клапана.

7.4.12. Аппаратные средства систем автоматического регулирования и управления должны устанавливаться в щитовых КИП и А.

Примечание: Площадь щитовых КИП и А должна быть не менее  $6 \text{ м}^2$  на 2 венткамеры.

7.4.13. Задание регулируемых температур осуществляется в соответствии с данными таблицы 11 (пример задания температур в контролируемых зонах хранилища приведен в приложении М).

7.4.14. Системы автоматизации холодильников для плодов должны обеспечивать:

- регулирование температуры в холодильных камерах;
- управление работой воздухоохладителей и другим холодильным оборудованием;
- защиту компрессоров и другого оборудования от аварийных режимов работы;
- регулирование и контроль уровня хладагента в аппаратах холодильной установки;
- периодическое оттаивание воздухоохладителей;
- удаление воздуха и неконденсирующихся газов из системы холодильной установки.

Примечание. Для холодильных камер с РГС предусматривать аппаратуру и приборы для дистанционного регулирования и регистрации состава газовой среды.

#### **7.5. Требования к слаботочным устройствам**

7.5.1. Служебные помещения зданий и сооружений для хранения и обработки картофеля, овощей и плодов телефонизируются от городских или местных АТС.

7.5.2. Служебные и бытовые помещения зданий и сооружений для хранения и обработки картофеля, плодов и овощей радиофицируются от городских или местных радиотрансляционных сетей.

7.5.3. Автоматическую пожарную сигнализацию предусматривать в соответствии с "Перечнем зданий и помещений предприятий агропромышленного комплекса, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализации и автоматическими установками пожаротушения" и СНиП 2.04.09-84 "Пожарная автоматика зданий и сооружений".

#### **8. СПОСОБЫ И СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА, СОСТАВА ГАЗОВЫХ СРЕД**

Для создания и поддержания требуемых режимов в помещениях хранения хранилищ, холодильников и комплексов устраивают систему вентиляции, искусственного охлаждения, технологического обогрева, искусственного увлажнения, осушения и регулирования газовых сред.

## 8.1. Требования к системам вентиляции

8.1.1. При хранении продукции россыпью предусматривается активное вентилирование, а при хранении в таре - общеобменная вентиляция.

8.1.2. Система активного вентилирования должна обеспечивать подачу в массу продукции наружного или внутреннего воздуха или их смеси требуемой температуры, возможность изменения интенсивности вентилирования в отдельных помещениях хранилища или частях насыпи продукции за счет применения регулирующих устройств.

8.1.3. Система общеобменной вентиляции должна обеспечить подачу в камеру хранилища наружного воздуха, полную или частичную рециркуляцию внутреннего воздуха (при необходимости с искусственным его охлаждением и увлажнением), а также перемешивание воздуха в объеме хранилища.

8.1.4. Интенсивность вентилирования массы продукции в лечебный период и период охлаждения должна быть не ниже значений, приведенных в таблице 15.

Таблица 15

Вид продукции	Интенсивность вентилирования в районах с расчетной зимней температурой, м <sup>3</sup> /т.ч	
	-20 °С и выше	-30 °С и ниже
Картофель и корнеплоды	70	50
Капуста, лук, чеснок	150	100

В период основного хранения (зимой) интенсивность вентилирования следует снижать на 50%.

8.1.5. В хранилищах с активной вентиляцией, в том числе с использованием искусственного холода, производительность системы приточной вентиляции определяется расчетом, исходя из условия удаления из продукции тепла и влаги, она не должна быть менее значений, указанных в таблице 15.

В холодильниках с использованием искусственного и естественного холода производительность системы приточной вентиляции также определяется расчетом, но она не должна быть менее 10 м<sup>3</sup>/ч на тонну хранимой продукции и не менее 8 объемов камеры в час.

8.1.6. Расчетные значения теплоемкости и влаговыделений продукции принимаются по приложениям Н, Р. Расчетные температуры продукции, поступающей на хранилище, и продолжительность периода охлаждения картофеля, овощей и бахчевых приведены в приложении Л. Расчетные сроки загрузки холодильников различными видами продукции по климатическим зонам приведены в приложении Л. Показатели аэродинамического сопротивления насыпи картофеля и овощей приведены в приложении Н.

8.1.7. Производительность системы активной вентиляции лукохранилищ по периоду сушки и прогрева рассчитывается по приложению П.

8.1.8. В хранилищах с активной вентиляцией расстояние между воздухораздающими каналами в осях должно быть не более 2 м.

8.1.9. Расстояние от стены, ограждающей насыпь до оси параллельного канала, принимается равным половине расстояния между каналами. Торцы каналов не доводятся до стен на 60-80 см.

8.1.10. В хранилищах с активной вентиляцией скорость воздуха на выходе из воздухоподогревающих устройств в массу хранимой продукции принимается 1-2 м/с. При расчете воздухоподогревателя необходимо учитывать площадь закрытия перфорации, решеток, щелей продукцией: для картофеля и лука на 50%, для капусты и корнеплодов на 40%. Расчетная скорость движения воздуха в поперечном сечении вентиляционного канала (воздуховода) не должна превышать 10 м/с, а во входных (приемных) отверстиях вентсистем 5 м/с.

8.1.11. Вытяжная вентиляция в хранилищах устраивается естественной или механической. При хранении лука россыпью хранилища оборудуются системой механической вытяжной вентиляции. Объемы удаляемого воздуха из хранилищ без искусственного охлаждения в зимний период определяются из условий удаления влаги, выделяемой продукцией, количество которой принимается по приложению Р.

При установке в системе активной вентиляции воздухоохладителя снабжать его обводным каналом с дроссель-клапаном.

8.1.12. Технологическая система обогрева хранилищ картофеля и овощей при различных способах складирования должна обеспечивать поддержание температуры воздуха верхней зоны в помещении хранения в зимний период на 2 °С выше значения температуры продукции, принятой по таблице 11.

8.1.13. Мощность систем отопления определяется из теплового баланса хранилищ, при расчете которого учитываются следующие составляющие:

- теплопритоки от оборудования;
- теплопотери через ограждающие конструкции;
- теплопотери или теплопритоки через грунты;
- теплопотери с удаляемым вентиляционным воздухом;
- явные тепловыделения продукции, принимаемые в соответствии с приложением Р, при 50%-й загрузке хранилища.

8.1.14. Температура подогретого воздуха в верхней зоне камеры (секции) хранения не должна превышать температуру продукции больше, чем на 6 °С.

8.1.15. Система горячего водоснабжения водяных и паровых калориферов в приточных вентиляционных камерах должна быть оборудована устройствами для опорожнения ее в зимний период.

8.1.16. Система увлажнения (осушения) должна обеспечивать относительную влажность в помещении хранения в соответствии с таблицей 13.

8.1.17. Увлажнение приточного воздуха в системах вентиляции хранилищ следует осуществлять с помощью мелкодисперсного распыления воды или паром из расчета поддержания относительной влажности вентиляционного воздуха не ниже значений, приведенных в таблице 11.

8.1.18. В овощекртофелехранилищах система активной вентиляции, в том числе с использованием искусственного холода, должна для поддержания требуемого температурно-влажностного режима использовать естественный холод в максимально возможной степени.

## **8.2. Требования к системам холодоснабжения**

8.2.1. Система охлаждения предназначена для удаления теплопритоков из объекта хранения и других источников, в том числе от:

- продукции (физиологическая и аккумулированное тепло);
- тары;
- ограждения;

- работы электродвигателей;
- освещения;
- вентиляции наружным воздухом;
- открывания дверей;
- людей.

8.2.2. Выбор систем охлаждения определяется сроками загрузки и реализации продукции, технологическими режимами охлаждения, расчетными температурами наружного воздуха, тепловлаговыведениями продукции в помещении хранения.

В зависимости от этого может быть принята система с искусственным охлаждением либо комбинированная с использованием естественного холода.

8.2.3. Для искусственного охлаждения в хранилищах и холодильниках используются централизованные и децентрализованные системы холодоснабжения.

В холодильниках для плодов и капусты вместимостью до 2000, хранилищах для капусты и корнеплодов - до 3000 т, как правило, следует предусматривать децентрализованные системы холодоснабжения.

8.2.4. Расчетная температура воздуха в помещении хранения принимается по температуре хранения продукции, таблица 13. Расчетная температура наружного воздуха принимается по главе СНиП 23.01.99 "Строительная климатология и геофизика" с учетом календарных сроков загрузки и охлаждения, принимаемых по приложению Л.

8.2.5. Систему охлаждения камер хранения, как правило, следует принимать воздушную с непосредственным испарением хладагента в приборах охлаждения.

8.2.6. Количество одновидовой охлаждаемой продукции в группе камер, принимаемое в калорическом расчете, должно соответствовать максимальному суточному поступлению ее на холодильник с равномерным распределением по всем камерам. Максимальное суточное поступление продукции определяется вместимостью холодильника, деленной на период загрузки по приложениям Л, но не более 10% от его вместимости.

Расчетное время охлаждения загруженной партии плодов и овощей не должно превышать 24-х часов.

8.2.7. Теплоемкость продукции принимается по приложению Е, тепловыделения картофеля, овощей и плодов по приложению Р, суммарные теплопритоки определяются как среднечасовые за время охлаждения.

8.2.8. Теплопритоки от тары определяются теплофизическими свойствами материалов (приложение 17), массой тары, расчетной температурой помещения хранения как среднечасовые за время охлаждения продукции.

8.2.9. Теплопритоки от инженерного оборудования учитываются по фактическим тепловыделениям или по его потребляемой электрической мощности. Удельные тепловлагодоступления при открывании дверей и равновесная влажность тары принимаются в соответствии с приложениями С, Т. Тепловыделения от сжатия воздуха в вентиляторе принимаются по приложению Т.

8.2.10. Расчет внешних теплопритоков осуществляется в соответствии с приложением Т с внутренними размерами холодильных камер и коэффициентами теплопередачи ограждений. Количество тепла, вносимого вентиляционным (инфильтрационным) воздухом, рассчитывается из условий двухкратного воздухообмена в сутки по объему незагруженной секции (камеры).

8.2.11. Подбор компрессоров следует производить по данным калорического расчета с надбавками на производственные потери с учетом коэффициента рабочего времени.

Надбавки на непредвиденные потери принимаются:

- при децентрализованной системе - 3%;

- при централизованной системе непосредственного охлаждения - 7%;
- при системе с промежуточным хладоносителем - 12%.

Расчетное время работы компрессоров 22 часа в сутки. Резерв компрессоров не предусматривается.

8.2.12. Подбор основного холодильного оборудования производится по периоду максимальных теплоступлений в соответствии с его паспортной характеристикой.

8.2.13. Для повышения надежности работы и регулирования холодопроизводительности централизованных систем в различных режимах, как правило, устанавливается не менее двух компрессоров (один из них с регулируемой производительностью) и не менее двух насосов одного типа. Количество и тип воздухоохлаждателей при бесканальной воздухоораздаче следует принимать из условия обслуживания одним аппаратом зоны шириной не более 6 метров.

8.2.14. Воздухоохлаждатели могут быть подвесными, навесными и постаментными. Постаментные воздухоохлаждатели размещаются, как правило, вне полезного объема холодильных камер на антресолях грузовых коридоров, навесные и подвесные - непосредственно в камерах, в том числе с РГС. При хранении картофеля и овощей россыпью воздухоохлаждатели, как правило, устанавливаются в системе активной вентиляции, а при необходимости - в верхней зоне.

8.2.15. При хранении продукции в таре с искусственным охлаждением и использованием подвесных, навесных и постаментных воздухоохлаждателей применяется, как правило, бесканальное воздухораспределение. Дальнобойность воздушных струй в секции хранения картофеля и овощей рассчитывается из условия обеспечения скорости воздуха в конце струи не менее 0,2 м/с.

8.2.16. При определении требуемой поверхности теплопередачи воздухоохлаждателей среднетемпературный перепад между хладагентом и воздухом принимается в период охлаждения 6-8 °С, хранение 3-4 °С, в системах активной вентиляции со встроенными воздухоохлаждателями подохлаждение воздуха должно составлять 2-5 °С.

8.2.17. Оттайку батарей воздухоохлаждателей следует производить горячими парами хладагента. При соответствующем обосновании допускается применять для этой цели воду и электроэнергию.

8.2.18. Для повышения относительной влажности воздуха в камерах хранения целесообразно использовать воду от оттайки воздухоохлаждателей.

8.2.19. Воздуховоды и оборудование систем вентиляции с искусственным холодом, находящееся вне охлаждаемого контура, теплоизолируются.

8.2.20. Нормы размещения оборудования аммиачной холодильной установки приведены в приложении Ж.

8.2.21. Расчетные начальные температуры воздуха в блоке СПО принимать по температуре поступающей продукции.

Расчетную температуру поступления продукции на СПО, продолжительность охлаждения принимать по приложению Л.

8.2.22. Расчетная температура наружного воздуха принимается по главе СНиП 23.01.99 "Строительная климатология и геофизика" как средняя календарных сроков загрузки по приложению Л.

8.2.23. Расчетные конечные температуры воздуха в блоках охлаждения СПО определяются по паспортным характеристикам междугородных транспортных рефрижераторных средств. Нижние пределы температур ограничиваются максимальными температурами по таблице 11.

8.2.24. В блоках охлаждения СПО применяется бесканальное воздухораспределение. Количество воздушных струй расхода воздуха рассчитываются, исходя из обеспечения скорости воздуха между грузовыми пакетами 1,5-3,0 м/с.

8.2.25. Система охлаждения воздуха в блоках СПО - воздушная с непосредственным испарением хладагента в приборах охлаждения.

8.2.26. Количество охлаждаемой продукции, принимаемое в калорическом расчете СПО должно соответствовать полной загрузке блока охлаждения при складировании продукции в ящичных поддонах в два яруса.

### 8.3. Требования к системам регулирования состава газовых сред

8.3.1. Хранение плодов, винограда и овощей в холодильниках с РГС должно осуществляться в субнормальных газовых средах ( $\% \text{O}_2 + \% \text{CO}_2 < 21\%$ ) естественного и искусственного формирования согласно данным таблицы 12.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

1. При соответствующем обосновании допускается хранение в нормальных газовых средах естественного формирования (за счет дыхания продукции) ( $\% \text{O}_2 + \% \text{CO}_2 = 21\%$ ).

2. Допустимые колебания  $\text{O}_2$  и  $\text{CO}_2$  не должны превышать  $\pm 1\%$ .

3. Плодоовощная продукция при концентрации углекислого газа 12-15% ("углекислотный шок") может храниться не более 10-15 суток с момента создания газового режима. Создание режимов в камерах с РГС для хранения косточковых плодов и столового винограда за счет дыхания продукции (естественное образование газовой среды) не допускается.

4. После обработки серой или сернистым ангидридом газовая среда в камерах хранения столового винограда восстанавливается генераторами газовых сред.

8.3.2. Герметичные холодильные камеры с РГС, как правило, должны иметь расчетную величину коэффициента герметичности согласно таблицы 3 приложения 20 не более  $0,001 \text{ ч}^{-1}$ . Эксплуатация полугерметичных холодильных камер с РГС при искусственном формировании среды допускается при величине коэффициента герметичности не более  $0,004 \text{ ч}^{-1}$ .

8.3.3. Коэффициент герметичности камер с РГС (К) определяется временем падения избыточного давления по приложению У.

8.3.4. Создание газовой среды в камерах с РГС осуществляется, как правило, с помощью генераторов проточного, рециркуляционного и рециркуляционно-проточного типа, вырабатывающих среды требуемого состава путем сжигания или каталитического окисления углеводородного топлива. Производительность генераторов определяется по приложению Ф.

8.3.5. Время вывода камер на заданный газовый режим с момента герметизации с помощью генераторов газовых сред составляет не более 120 часов.

Допускается при соответствующем обосновании вывод камер для яблок, белокочанной капусты, моркови, лука-репки и сахарной свеклы на заданный газовый режим за счет дыхания продукции не более чем за 500 часов.

8.3.6. Замеры концентрации компонентов газовой среды в камерах осуществляются вручную или дистанционно при естественном их образовании не реже двух раз в сутки, а при корректировке в процессе хранения и искусственном формировании - два раза в смену.

8.3.7. В камерах с РГС во избежание нарушения их герметичности слив талой воды от воздухоохладителей необходимо производить через гидравлические затворы.

8.3.8. Удельные газовыделения некоторых видов плодов, винограда и овощей принимаются согласно приложению 11.

8.3.9. При теплотехнических расчетах холодильников с РГС необходимо учитывать тепло, вносимое газовой средой от генератора. Температура и относительная влажность газовой среды, поступающей из генераторов, принимается по паспортной характеристике завода-изготовителя.

8.3.10. Для холодильников с субнормальными газовыми смесями регулирование газовых режимов путем вентиляции наружным воздухом не допускается. Удаление избытка углекислого газа осуществляется путем скруббирования (адсорбция или абсорбция).

8.3.11. Для холодильников с РГС с нормальными газовыми смесями объем вентиляции камеры наружным воздухом рассчитывается из условия удаления избытка углекислого газа в размере 1% в час.

## **9. НОРМЫ РАСХОДА И ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСАМ**

### **9.1. Расчетные нормы потерь продукции при хранении**

9.1.1. Потери продукции при хранении складываются из естественной убыли (убыли массы), потери от болезней и прорастания.

9.1.2. Естественная убыль массы определяется интенсивностью испарения влаги и усыхания продукции и зависит от способов и сроков хранения.

Нормы убыли массы свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении утверждаются Минсельхозпродом РФ.

9.1.3. Потери продукции от болезней не нормируются.

### **9.2. Нормы расхода основных и вспомогательных материалов**

9.2.1. Системы хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водопровода, бытовой и производственной канализации следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85\* "Внутренний водопровод и канализация зданий".

9.2.2. Вода для мойки продукции, полов и оборудования в цехе товарной обработки должна отвечать требованиям ГОСТ на питьевую воду. При отсутствии централизованного водоснабжения допускается по согласованию с санэпидстанцией использование воды из других источников.

Для охлаждения машин и аппаратов холодильных установок допускается применение воды технического качества в соответствии с требованиями главы СНиП 2.11.02-87 "Холодильники".

9.2.3. При определении расходов воды для производственных нужд рекомендуется руководствоваться нормами водопотребления и водоотведения, приведенными в СНиП 2.11.02-87 "Холодильники", технологической частью проекта, а также техническими характеристиками оборудования.

9.2.4. Прокладка сетей внутреннего водопровода в зданиях хранилищ и холодильников должна предусматриваться открытой. В охлаждаемых помещениях прокладка сетей водопровода и канализации не допускается, за исключением трубопроводов слива талой воды от воздухоохладителей камер. Оборудование сетей канализации от воздухоохладителей системы обогрева не предусматривается, кроме камер хранения лука.

При необходимости прокладки противопожарной системы в охлаждаемых помещениях сети водопровода следует предусматривать сухотрубными.

9.2.5. При использовании холодильных установок с конденсаторами водяного охлаждения, а также оборудования для создания газовой среды в камерах с РГС следует предусматривать, как правило, систему оборотного водоснабжения с охлаждением воды в охладителях.

9.2.6. Сбор стоков от мытья полов в цехе товарной обработки производится через трапы из расчета 1 водоприемник не более чем на  $200 \text{ м}^2$  пола; уклон пола к приемку 0,1. Сточные воды от мытья пола в цехе товарной обработки и от линии мокрой обработки продукции при сбросе в наружную сеть бытовой канализации должны проходить локальную очистку в грязеотстойнике.

## **ПРИМЕЧАНИЯ**

1. Для расчета грязеотстойников количество взвешенных веществ принимается:

- при мытье полов, тары и транспортных средств - 500 мг/л;

- при обработке продукции в мойках - 1200-2700 мг/л;

- объемная масса осадков -  $1,5 \text{ т/м}^3$ .

2. Технологическое оборудование в цехе товарной обработки моют подогретой до  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  водой, а полы в цехе товарной обработки, тару и транспортные средства - холодной водой из расчета  $3 \text{ л/м}^2$  один раз в конце смены в течение 30 мин при помощи поливочных кранов с резиновыми шлангами.

Нормы расхода воды на мойку картофеля и корнеплодов принимать равными  $1,5 \text{ м}^3/\text{т}$  и уточнять согласно технических характеристик моечных агрегатов.

### 9.3. Нормы расхода электроэнергии

9.3.1. При проектировании силового электрооборудования, электроосвещения, электроснабжения хранилищ и холодильников следует руководствоваться "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), "Инструкцией по проектированию электроснабжения промышленных предприятий", "Инструкцией по проектированию силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий", "Правилами техники безопасности по эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)", а также главы СНиП 23-05-95 "Искусственное освещение. Нормы проектирования".

9.3.2. По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники хранилищ и холодильников для хранения картофеля, плодов и овощей относятся к третьей категории, а электроснабжение противопожарных устройств к первой категории. Электроприемники хранилищ и холодильников из ЛМК относятся ко второй категории.

9.3.3. Камеры холодильников и секций хранилищ не должны иметь естественного освещения. Расчетные величины коэффициентов естественной освещенности для других помещений холодильников принимают по данным таблицы 16.

Таблица 16

Наименование помещений	Коэффициент естественной освещенности, %		Поверхности, к которым относятся нормы
	при верхнем и комбинированном освещении (средний)	при боковом освещении (минимальный)	
1	2	3	4
Цех товарной обработки	3	1	пол
Помещение для воздухоохладителей, для хранения аммиака	не нормируется		
Компрессорная, станция газовых сред, помещение зарядной станции	3	1	пол

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Нормированные значения коэффициентов естественного освещения, приведенные в таблице 16, следует умножить на коэффициенты: 0,75 - при расположении зданий южнее 45° с.ш., 0,85 - 50° с.ш., 1,2 - севернее 60° с.ш.

2. При назначении размеров световых проемов допускается отклонение расчетной величины коэффициентов естественной освещенности (средней или максимальной) от нормированной на  $\pm 10\%$ .

3. В цехах товарной обработки допускается совмещенное освещение.

9.3.4. Для хранилищ и холодильников, как правило, применяется система общего искусственного освещения. В цехе товарной обработки продукции следует применять комбинированное (общее локализованное и местное) электрическое освещение, разряд работ для картофеля и овощей - вб, плодов - вг.

9.3.5. Нормы освещенности рабочих поверхностей в основных помещениях холодильников и хранилищ приведены в таблице 17.

Таблица 17

Наименование помещений	Плоскость рабочей поверхности	Лампы накаливания		Газоразрядные лампы	
		освещенность, лк	коэфф. запаса	освещенность, лк	коэфф. запаса
1	2	3	4	5	6
Камеры (секции) хранения	пол	10-20*	1,5	-	-
Цех товарной обработки	"-	-	1,3	150	-
Помещение воздухоохладителей, вентиляторов	"-	20	1,4	-	-
Вестибюли, коридоры, соединительные платформы	"-	30	1,5	76	-
Бытовые помещения	"-	-	1,4	50	-
Платформа ж/д, автомобильная	"-	50	1,4	150	1,6
Машинные и аппаратные отделения, весовые, СГС, помещение зарядной станции	"-	75	1,4	-	-
Лаборатория	0,8 м от пола	150	1,3	200	1,5

\* В случае осуществления погрузочно-разгрузочных работ с помощью погрузчиков освещенность на уровне пола принимается 20 лк, а при использовании других механизмов освещенность 20 лк должна создаваться в зоне их работы.

9.3.6. В качестве источников света в помещениях для хранения следует принимать лампы накаливания.

9.3.7. В отдельностоящих вспомогательных зданиях передвижного типа люминесцентные лампы для освещения применять не разрешается.

9.3.8. В холодильниках и хранилищах необходимо предусматривать штепсельные соединения с механической блокировкой для подключения передвижных силовых токоприемников.

9.3.9. Показатели нагрузок потребителей электроэнергии для хранилищ следует принимать согласно данным, приведенным в приложении X.

9.3.10. Молниезащиту зданий холодильников и хранилищ следует предусматривать в соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений". Здания и помещения машинных и аппаратных отделений аммиачных холодильных установок СТС и складов должны иметь молниезащиту второй категории.

9.3.11. На погрузочно-разгрузочных площадках, платформах и дебаркадерах, в вентиляционных камерах, щитовых и транспортных коридорах следует предусмотреть ремонтное освещение на пониженное напряжение (12-36 В).

9.3.12. В магистральных проходных каналах системы активной вентиляции необходимо предусмотреть рабочее освещение светильниками с напряжением 24-36 В.

9.3.13. В помещениях, где требуется размещать цветные стенки (инспекция, сортировка сырья), устанавливаются только люминесцентные лампы.

9.3.14. Во всех производственных помещениях, где происходят технологические процессы и операции с сырьем, материалами, должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие возможность попадания в продукт стекла от разбитых ламп.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫМ И КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ**

### **10.1. Требования к объемно-планировочным решениям**

10.1.1. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и их комплексов должны обеспечивать:

- условия для организации малоотходных, ресурсосберегающих и экологически чистых технологий по послеуборочной и товарной обработке и хранению картофеля и плодоовощной продукции;

- функциональную связь технологических операций по приемке, послеуборочной и предреализационной обработке, хранению продукции и переработке нестандартной продукции;

- гибкость для удобства проведения технологических операций и реконструкции зданий.

10.1.2. В основу объемно-планировочных решений зданий и их комплексов принимается строительно-технологический модуль с размерами в плане 12х36 и 12х42 м. При этом, в зависимости от назначения объектов, транспортный коридор вообще может отсутствовать или располагаться около стены и по середине помещения. В зависимости от назначения модулей высота их принимается 3,6; 4,8 и 6,0 м.

10.1.3. Габариты помещений товарной обработки определяют с учетом размещения оборудования, объема обрабатываемой продукции и запаса тары для работы в одну смену.

10.1.4. Производственные участки с повышенной вредностью (отделения протравливания, взвешивания и затаривания протравленных клубней, машинные и аппаратные, отделения холодильных установок, станции газовых сред) следует размещать в изолированных помещениях. Допускается блокирование этих помещений с хранилищем.

10.1.5. В составе холодильников с РГС предусматривается станция газовых сред. Помещение станции газовых сред должно удовлетворять требованиям СНиП 2.09.02-85 "Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования", "Противопожарные требования. Основные положения проектирования", "Санитарные нормы проектирования", а также требованиям "Правил безопасности в газовом хозяйстве".

Машинные отделения аммиачных холодильных установок, станция газовых сред должны иметь два выхода, максимально удаленных друг от друга, из которых один должен быть наружу.

Техническое отделение СПО должно иметь два выхода: в отделение приема и в отделение отправки.

10.1.6. Размещение вспомогательного оборудования холодильных установок вертикальных кожухотрубных, испарительных и воздушных конденсаторов, маслоотделителей, ресиверов, маслосборщиков следует выполнять согласно действующим "Правилам устройства и безопасной эксплуатации аммиачных установок".

Холодильно-нагревательные децентрализованные установки в холодильниках размещаются под навесом на 0,2 м выше уровня земли. Допускается размещать автоматизированные холодильно-нагревательные установки на техническом этаже грузового коридора при обеспечении необходимой вентиляции для охлаждения воздушных конденсаторов этих установок и кратности воздухообмена в соответствии с правилами техники безопасности при их работе.

## **10.2. Требования к конструктивным решениям зданий и сооружений**

10.2.1. Ограждающие конструкции объектов хранения продукции должны отвечать требованиям, обусловленным невыпадением конденсата на их внутренней поверхности.

10.2.2. Каркасы зданий должны воспринимать нагрузки от воздействия внешних силовых факторов (ветер, снег, температура, неравномерная осадка основания), давления насыпи хранимой продукции и веса инженерного оборудования, быть легко монтируемыми и транспортабельными, а также обладать высокой устойчивостью против агрессивного воздействия внутренней среды помещений хранения, средств их дезинфекции и огня. Нагрузки от веса инженерного оборудования даны в приложении Ц.

10.2.3. Возможны следующие схемы передачи усилий на каркас здания:

- в виде гидростатической нагрузки, распределенной по всей высоте или части элемента, действующей в одной плоскости (при ограждающих стенках из горизонтальных жестких элементов);

- в виде сосредоточенных сил;

- в виде комбинаций гидростатической нагрузки и сосредоточенных сил.

10.2.4. При статических расчетах зданий следует предусматривать наиболее невыгодные загрузки. Нагрузка от хранимой продукции прикладывается не менее чем в 50% числа пролетов помещений хранения при максимальной высоте складирования продукции (приложение 4).

Интенсивность бокового давления следует принимать в зависимости от конструкции и материала контактной грани ограждения, удерживающего насыпь продукции. Нагрузки от хранимой продукции следует определять в соответствии с требованиями СНиП 2.10.02-84 "Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции". Насыпную плотность необходимо принимать согласно приложению 8. При строительстве предприятий возле железных дорог давление на заглубленные и обвалованные стены расчетную нагрузку следует увеличить в 1,15 раза.

10.2.5. Конструкции стенок, ограждающие насыпь продукции, выполняются:

- по стоечно-балочной конструктивной схеме;

- из горизонтальных элементов (на пролет).

Передние стенки секций выполняются разборными, деревянными.

Разделительные стенки выполняются:

- из досок на ребро;

- железобетонные по стоечно-балочной схеме;

- железобетонные из горизонтальных панелей;

- из конструкционных асбестоцементных листов.

10.2.6. Ограждающие конструкции должны быть экономичными, прочными, способными воспринимать действующие на них нагрузки от внешних климатических факторов и насыпи хранимой продукции, случайных ударных воздействий загрузочных механизмов, быть стойкими против агрессивного воздействия внутреннего микроклимата и антисептиков, применяемых для санитарной обработки помещений, технологического оборудования и продукции, закладываемой на длительное хранение, а также обеспечивать для продукции, совместно с системами инженерного оборудования и автоматики, оптимальные температурно-влажностные условия в соответствии с требованиями подраздела 3.3.

Материалы стен выбирают на основе технико-экономической оценки с учетом развития базы стройиндустрии, условий эксплуатации ограждения и возможности осуществления защитных мероприятий.

10.2.7. В зданиях и сооружениях для хранения и обработки плодоовощной продукции необходимо предусматривать наружные ограждающие конструкции без пустот из материалов, не разрушаемых грызунами; сплошные без пустот полотна наружных дверей, ворот и крышек люков; устройства в заполнениях оконных проемов для крепления съемных сеток в местах расположения створок и фрамуг; сетки в заборных воздуховодах и отверстиях стен располагаются заподлицо с внешней стороны.

10.2.8. В камерах и модулях хранения продукции следует предусматривать степень воздействия среды на конструкции:

- для расчета ж/бетонных - слабо агрессивную,
- для расчета ЛМК - среднеагрессивную.

10.2.9. Отверстия для забора наружного воздуха в системах вентиляции предусматривают, как правило, в стенах или в фронтонах зданий, за исключением холодильных камер и камер с РГС.

10.2.10. Ограждающие конструкции покрытия рассчитываются на теплопроводность, воздухопроницаемость и статическую нагрузку в соответствии с приложением Ц.

10.2.11. Газоизоляция внутренних поверхностей ограждений холодильных камер с РГС в субнормальных средах естественного и искусственного формирования выполняется из материалов согласно приложению У. Материалы должны соответствовать ГОСТам, техническим условиям и перечню материалов, разрешенных Минздравом России для применения в контакте с пищевыми продуктами и средами.

10.2.12. Размеры ворот и дверей следует принимать с учетом габаритных размеров транспортных средств.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

1. Минимальные размеры ворот в хранилищах при хранении продукции навалом (при въезде автотранспорта) принимаются 3,6х3,6 м, а минимальные размеры дверных проемов для погрузочно-разгрузочных работ в помещениях для хранения и товарной обработки (без въезда автотранспорта) - 2,4 м (ширина)х2,3 м (высота). В боксах экспедиций габариты въездных работ следует принимать 3,6х4,2 и 3,6х3,6 м при соотношении 1:3, т.е. из четырех ворот одни должны быть высотой 4,2 м. В воротах предусматривается калитка для входа людей.

2. Для холодильных камер с РГС в полотне откатных и прислонных дверей устраивают калитку размером не менее 800-1800 мм, со смотровым окном размером не менее 250-300 мм на высоте от уровня пола не ниже 1500 мм.

Двери для холодильных камер необходимо предусматривать прислонные или откатные с изоляцией из легких теплоизоляционных материалов с общим коэффициентом теплопередачи, исключающим образование конденсата и с надежным уплотнением по периметру дверной коробки.

С целью уменьшения теплопритоков у дверных проемов камер, выходящих в теплые помещения или непосредственно на платформы, следует предусматривать устройство воздушных завесов, тамбуров, штор и пр.

10.2.13. Полы в хранилищах и холодильниках должны быть прочными и иметь ровную нескользкую поверхность, воспринимать механические воздействия (нормальные усилия и силы торможения) движущихся транспортных средств при скорости не выше 10 км/ч, а также перемещаемого технологического оборудования,

легко поддаваться очистке и дезинфекции, быть устойчивыми против агрессивного воздействия антисептиков продукции и помещений.

Конструкции полов в зоне интенсивного движения транспортных средств должны армироваться и, как правило, не должны участвовать в работе каркаса здания и его элементов.

Полы помещений, связанные между собой грузопотоками или участвующие в едином технологическом цикле, как правило, должны располагаться на одном уровне, если иное требование не предъявляется технологическими процессами, схемами размещения и габаритами оборудования, машин и механизмов.

Монолитные полы следует выполнять из отдельных "карт" размерами не более 6х6 м, разделенных деформационными швами. Уклоны въездных рампы следует принимать согласно техническим характеристикам применяемых транспортных средств.

10.2.14. Магистральные каналы систем активного вентилирования, как правило, устраиваются проходными сечением 0,8х1,8 м.

Заглубленные магистральные каналы должны быть способными воспринимать усилия от давления насыпи продукции, грунта, вышележащих конструкций, а также движущегося по ним транспорта со скоростью 10 км/ч.

В крайних помещениях хранения магистральные каналы предпочтительно размещать снаружи зданий.

В конструктивном отношении каналы могут быть выполнены каркасными с применением обшивок из стального листа, пиломатериала, древесно-стружечных плит, а также из сборных железобетонных лотковых элементов.

Вентиляционные воздухоподающие каналы системы принудительного вентилирования должны обеспечивать равномерную подачу воздуха в насыпь продукции.

Напольные воздуховоды должны:

- быть легкими,
- выдерживать нагрузки от насыпи продукции.

Геометрическое их очертание может быть выполнено в виде прямоугольника, треугольника, трапеции, круга, полукруга или сегмента. Треугольные и трапециевидные воздуховоды следует выполнять преимущественно каркасными с обшивками из пиломатериалов, водостойкой фанеры и других листовых материалов. Металлические изделия следует цинковать или окрашивать.

Воздуховоды круглой формы следует выполнять из перфорированных алюминиевых труб с отверстиями вблизи основания, а других форм, например, полукруга или сегмента - из гофрированных (перфорированных у основания) элементов из стали или алюминиевых сплавов.

Подпольные воздуховоды должны воспринимать воздействие от насыпи продукции (или штабеля контейнеров), от движущегося со скоростью 10 км/ч транспорта и усилий торможения. Каналы, примыкающие к цоколю или фундаментным балкам, следует теплоизолировать.

Каналы и их перекрытия должны позволять осуществлять их механизированную очистку от земли и растительных остатков.

Каналы выполняют из монолитного бетона, керамзитобетона, железобетонных сборных элементов. Воздухораспределительные элементы покрытия подпольных воздуховодов могут устраиваться из стального просечного листа, деревянных элементов или железобетонных решетчатых плит, либо других специальных элементов, при этом верхняя их поверхность должна совпадать с поверхностью пола. Суммарная площадь выпускных отверстий канала должна быть больше в четыре раза площади сечения канала в его начале.

Размеры магистральных и раздающих каналов определяют расчетом из условий обеспечения равномерной раздачей воздуха.

10.2.15. Внутренняя отделка помещений производится в соответствии с приложением III.

## **11. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ. ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

При проектировании основных и вспомогательных производств необходимо учитывать правила и нормы по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии.

### **11.1. Техника безопасности**

11.1.1. Магистральные каналы активной вентиляции должны иметь два выхода, допускается один выход при длине канала не более 25 м.

11.1.2. В помещениях с размещением аммиачной запорной и регулирующей аппаратуры следует предусматривать системы вытяжной вентиляции в соответствии со СНиП "Холодильники".

11.1.3. Продукцию обрабатывают серой или сернистым ангидридом в соответствии с "Правилами техники безопасности и производственной санитарии в винодельческой промышленности".

11.1.4. Образование в камере с РГС разряжения более 100 Па и избыточного давления более 250 Па не допускается.

11.1.5. Камера с РГС должна быть оборудована герметичной системой вытяжной вентиляции, включаемой перед разгрузкой. Допускается использование системы газораспределения (генератор-камера) при работе на "свечу".

11.1.6. Запрещается вход в камеру без автономного аппарата дыхания, пока концентрация кислорода не достигнет 20,5%.

11.1.7. При обслуживании генераторов газовых сред на плодоовощных холодильниках необходимо руководствоваться "Правилами безопасности в газовом хозяйстве", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Инструкцией о мерах пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации теплогенераторов, паровых и водогрейных котлов с оборудованием, работающем на твердом, жидком и газообразном топливе".

При проведении работ, связанных с техническим обслуживанием генераторов необходимо руководствоваться мерами безопасности, изложенными в ГОСТ 12.3.002-75 "Процессы производственные. Общие требования безопасности".

Помещение СГС должно удовлетворять требованиям СНиПов "Производственные здания промышленных предприятий", "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий", "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений", "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", "Холодильники", а также "Правил устройства электроустановок" и "Правил безопасности в газовом хозяйстве".

11.1.8. Кратность воздухообмена на станции газовых сред - двухкратный приток и трехкратная вытяжка. Вытяжка организуется при использовании природного газа (метан) - из верхней зоны, при использовании сжиженного газа (пропан, бутан) - 2/3 из нижней зоны и 1/3 из верхней зоны.

11.1.9. Шум, создаваемый вентилятором, определяется по паспортным данным или данным соответствующего каталога (справочника), при отсутствии этих данных шумовая характеристика вентилятора определяется расчетом по утвержденной методике и должна удовлетворять требованиям ГОСТа. Шумовой характеристикой вентилятора является активный уровень звуковой мощности.

11.1.10. Предельный спектр шума на рабочих местах определяют по ГОСТу 12.1.003-83\*.

11.1.11. Основными источниками шума являются:

- технологическое оборудование;
- энергетическое оборудование: котельные, компрессорные, насосные, холодильные и газовые станции, вентиляторные градирни, трансформаторные подстанции;

- системы вентиляции и кондиционирования, как общеобменные, так и местные отсосы, крышные вентиляторы, пневмотранспорт и аспирационные системы с пылеулавливающими установками.

По всем выявленным источникам шума следует выполнить расчеты и предусмотреть мероприятия по снижению шума в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.003-83.

11.1.12. Мероприятия по снижению шума на площадках промышленных зданий, а также на территории жилой застройки, прилегающей к предприятию, следует предусматривать прежде всего при разработке планировочных, технологических и архитектурно-строительных решений.

11.1.13. При разработке решений по снижению шума следует применять архитектурно-планировочные и строительно-акустические методы. Выбор средств снижения шума, определение необходимости и целесообразности их применения следует производить на основе акустического расчета.

11.1.14. При использовании оборудования, имеющего повышенный уровень шума и вибрации, следует предусматривать установку оборудования в отдельном или изолированном помещении (венткамеры, машинное отделение, станция газовых сред и др.);

установку глушителей на воздуховодах и воздухозаборных камерах;

установку оборудования на виброизолирующие прокладки;

облицовку помещений звукопоглощающими негоряемыми материалами;

установку шумопоглощающих экранов, перегородок, кулис;

установку вибрирующих агрегатов на отдельные фундаменты или массивные блоки - основания с виброгасящими прокладками;

отделку ограждающих конструкций помещений акустическими материалами.

11.1.15. Для снижения производственного шума и вибрации от компрессорных установок следует предусматривать:

размещение пульта управления для компрессоров в изолированном помещении;

изоляция всасывающих труб компрессоров;

установку глушителей на всасывающей патрубке и выхлопном воздуховоде компрессора;

установку компрессоров на специальные фундаменты.

11.1.16. Для снижения вибрации и вибрационного шума от вентиляционного оборудования следует предусматривать:

- установку вентиляторов на виброизолирующие пружинно-резиновые амортизаторы;

- мягкие вставки в местах присоединения воздуховодов к вентиляторам;

- изоляцию воздуховодов виброгасящим материалом, начиная с вентилятора N 8 на протяжении 1+7 м от места присоединения к вентиляторам;

- мягкие прокладки на воздуховоды в местах прохождения через строительные конструкции, начиная с вентилятора N 6;

- покрытия воздуховодов, проходящих через цехи и другие помещения, вибродемпфирующей мастикой.

11.1.17. В помещении машинных отделений аммиачных холодильных установок и станций газовых сред предусматривают аварийное освещение.

11.1.18. Аварийное отключение электродвигателей машин и механизмов, а также переполнение емкостей продукцией должно сопровождаться световой и звуковой (централизованной) сигнализацией. При этом аварийный звуковой сигнал должен отличаться по тональности от предупредительного звукового сигнала.

11.1.19. Камеры хранения холодильников и хранилищ должны быть оборудованы сигнализацией безопасности на случай закрытия в них человека.

На наружной стене камеры (секции), выходящей в грузовой коридор, устанавливают световую (красная лампочка) и звуковую аварийную сигнализацию, которые включаются изнутри.

11.1.20. Рампы и площадки для приемки или отгрузки продукции должны обеспечивать безопасную установку и маневрирование транспортных средств, а также обслуживающего их подъемно-транспортного оборудования. Минимальные расстояния между постами погрузки и разгрузки при торцевой (тупиковой) установке машин - 1 м, а при поточной (проездной) - 1,5 м. Фронт ramпы принимают из расчета 4,5 м на автомашину.

11.1.21. Контейнеры и транспортеры длиной более 20 м рекомендуется оборудовать переходными мостиками с перилами высотой не менее 1 м, при этом нижняя часть ограждения на высоту 0,2 м должна быть сплошной. Транспортеры длиной более 30 м должны быть оснащены устройствами для пуска с одного места и остановки с двух мест.

11.1.22. В схеме управления электродвигателями машин и механизмов необходимо предусмотреть блокировку, обеспечивающую:

- требуемую технологией производительность пуска машин при наборе маршрутов обработки (т.е. навстречу потоку продукции) с учетом своевременного включения механизмов, транспортирующих отходы;

- автоматическую остановку машин или механизмов при аварийном отключении двигателя идущей по потоку машины или механизма;

- невозможность пуска любой машины или механизма со щита управления без предварительной подачи предупредительного звукового сигнала.

11.1.23. Все металлические части машин, при нормальном положении не находящиеся под напряжением, должны быть "занулены" путем подключения к шине заземления.

11.1.24. Места свалки неиспользуемых отходов следует согласовать с сельскохозяйственными и санитарными организациями. Для сбора и отгрузки отходов допускается применение сменных тракторных прицепов. Не допускается хранение отходов открытым способом.

11.1.25. Расстояние от открытых сырьевых площадок, производственных помещений до склада твердого топлива и золы должно быть не менее 30 м.

11.1.26. В период работы пункта, цеха отдельно стоящие вспомогательные здания и помещения должны быть расположены по отношению к объектам, выделяющим пыль (бункера, сортировальные устройства и т.п.) на расстоянии не менее 50 м с наветренной стороны преобладающего направления ветра.

11.1.27. Площадки для отдыха, укрытия от атмосферных осадков и солнечной радиации следует предусматривать из расчета  $0,2 \text{ м}^2$  на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

11.1.28. Очистку и сброс сточных вод следует предусматривать в соответствии с "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами". Запрещается устраивать на территории предприятия поглощающие колодцы. Методы очистки сточных вод и варианты расположения очистных сооружений, не предусмотренные действующими нормами, в каждом отдельном случае должны согласовываться с территориальными центрами госсанэпиднадзора.

11.1.29. На территории предприятий по хранению и обработке картофеля, плодоовощной продукции, кроме основных и вспомогательных зданий и сооружений, предусматривают площадки для очистки мусора и пыли всех видов тары и транспорта, предназначенных для перевозки сырья и готовой продукции, а также для периодической промывки их сильной струей воды из шланга. На этих же площадках периодически пропаривают и дезинфицируют раствором хлорной извести оборотную тару для плодоовощного сырья. Размеры площадок определяют, исходя из

расчета потребности в ящичной таре и транспорте в период максимального поступления сырья. При этом цикл обработки одной единицы транспортных средств и одной партии тары принимать до 10 минут.

11.1.30. Вдоль передней кромки автомобильной и ж/д платформы следует устанавливать съемный отбойный брус сечением 150x150 мм для предупреждения завала колес напольного транспорта за край платформы.

## **11.2. Охрана окружающей среды**

11.2.1. Проект охраны окружающей среды разрабатывается в соответствии с требованиями Пособия по составлению раздела проекта (рабочего проекта) к СНиП "Охрана окружающей природной среды".

При составлении данного раздела проекта необходимо руководствоваться законодательством, руководящими материалами и нормативно-методическими документами по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов с учетом положений СНиПа 1.08.01-85 ("Охрана окружающей природной среды"), регламентирующих и отражающих требования по охране природы при строительстве и эксплуатации промышленного объекта.

11.2.2. Вопросы охраны природы и рационального использования природных ресурсов должны рассматриваться с полным учетом особенностей природных условий района расположения проектируемого предприятия, оценивается по его влиянию на экологию прилегающего района, возможности предупреждения негативных последствий в ближайшей и отдаленной перспективе.

Охрана окружающей природной среды при строительстве и эксплуатации промышленного предприятия, сооружения заключается в осуществлении комплекса технических решений по рациональному использованию природных ресурсов и мероприятий по предотвращению отрицательного воздействия проектируемого предприятия на окружающую среду.

При проектировании предприятий, зданий и сооружений, создании и совершенствовании технологических процессов и оборудования должны предусматриваться меры, обеспечивающие минимальные валовые выбросы загрязняющих веществ, путем внедрения безотходных технологий и утилизации отходов производства, а также внедрение современных методов и оборудования очистки выбросов вредных веществ в окружающую природную среду.

В раздел "Охрана окружающей природной среды" необходимо включать, кроме экономической оценки эффективности природно-охранных мероприятий, материалы оценки воздействия проектируемого промышленного комплекса, предприятия или сооружения на окружающую среду, здоровье населения и природные ресурсы (ОВОС) с экономической оценкой возмещения материального и социального ущерба.

11.2.3. Для вновь проектируемых предприятий, а также для действующих, реконструируемых предприятий, не имеющих инструментальных замеров по действующим источникам, количество пыли, выбрасываемой в атмосферу в единицу времени, определяется технологическими расчетами согласно приложения Щ.

11.2.4. Для предприятий, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками производственных вредностей, предусмотрена санитарная классификация, учитывающая мощность предприятия, условия осуществления технологических процессов, характер и количество выделяющихся в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ, шум, вибрацию.

По санитарной классификации хранилища и холодильники относятся к V классу с санитарно-защитной зоной 50 м.

11.2.5. Размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ), установленные в санитарных нормах проектирования промышленных предприятий, должны проверяться расчетом загрязнения атмосферы в соответствии с требованиями ОНД с учетом перспективы развития предприятия и фактического загрязнения атмосферного воздуха. Определение размеров санитарно-защитной зоны сводится к комплексному расчету рассеивания вредных веществ, удаляемых всеми источниками (наземными, линейными и точечными), с учетом суммации их действия и наличия загрязнений, создаваемых соседними предприятиями и транспортом.

Полученные по расчету размеры санитарно-защитной зоны должны уточняться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, в зависимости от среднегодовой розы ветров района расположения предприятия по приложению Э.

11.2.6. При определении размеров санитарно-защитной зоны расчеты рассеивания вредных веществ, содержащихся в выбросах нескольких источников, рассредоточенных на промплощадке как с учетом фона местности, так и без него, целесообразно выполнять на ЭВМ, используя созданные унифицированные программы расчетов загрязнения атмосферы (УПРЗА).

Допускается расчет рассеивания выполнять вручную с помощью "Методики расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" ОНД Госкомгидромета РФ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(справочное)

**Классификация помещений по условиям внутренней среды**

Таблица А.1 - Классификация помещений зданий по хранению и обработке картофеля, плодов и овощей по условиям внутренней среды

N п/п	Наименование	Характеристика помещений			Категори и помеще- ний по взрыво- пожарной и пожарной опасности	Класс по правилам ПУЭ	Опасность поражения электри- ческим током	Примечания
		по темпе- ратуре	по влаж- ности	по пыль- ности				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Секция, камера хранения при складировании продукции в поддонах ящичных или ящиках	-1+++4	влаж- ные	не пыльные	B <sub>1</sub> – B <sub>4</sub>	П-Па	Без повы- шенной опасности	Разделение помещений на категории B1-B4 производится в соответствии с табл.4 НПБ 105 при конкретном проектировании
2.	То же, россыпью	-1+++4	"-	"-	Д	не пожаро- и невзры- воопас- ные	"-	
3.	Приемные отделения	не нормир.	не нормир.	пыль- ные ж)	Д	"-	"-	ж) не пыльные в холодильниках для фруктов, при цехах товарной обработки листовых овощей и овощей с мокрыми процессами

4.	Цехи (отделения) товарной обработки	16	сухие	не пыльные	В <sub>1</sub> – В <sub>4</sub>	П-Па		обработки
5.	Отделение химической обработки	16	сухие	пыльные	Д	не пожаро- и не взрывоопасные	повышенная	Разделение помещений на категории В1-В4 производится в соответствии с табл.4 НПБ 105 при конкретном проектировании Для протравливания картофеля и овощей
6.	Отделение послеуборочной просушки	15	"-	"-	Д	"-	без повышенной опасности	
7.	Вентиляционные камеры	5	нормальн.	не пыльные	Д	"-	"-	
8.	Машинное отделение холодильных установок, аппаратные, насосные	16	"-	"-	Б В <sub>1</sub> – В <sub>4</sub>	В-1В	повышенная	Разделение помещений на категории В1-В4 производится в соответствии с табл.4 НПБ 105 при конкретном проектировании
9.	Станция газовых сред	16	"-	"-	Г	П-Па	"-	
10.	Электроцистовая, электрокалориферная	5	не более 80%	не пыльные	Д	не пожаро- и не взрывоопасные	без повышенной опасности	
11.	Зарядная	16	"-	"-	А	В-1б	повышенная	
12.	Стоянка погрузчиков	10	"-	"-	Д	не взрывоопасные пожароопасные	без повышенной опасности	
13.	Транспортный проезд (грузовой коридор)	не менее 1+4	сухие*)	не пыльные	Д, В1-В4**)	не взрывоопасные пожароопасные	без повышенной опасности	*) Влажные в случае, если грузовой коридор расположен в едином объеме с секциями хранения. **) Разделение

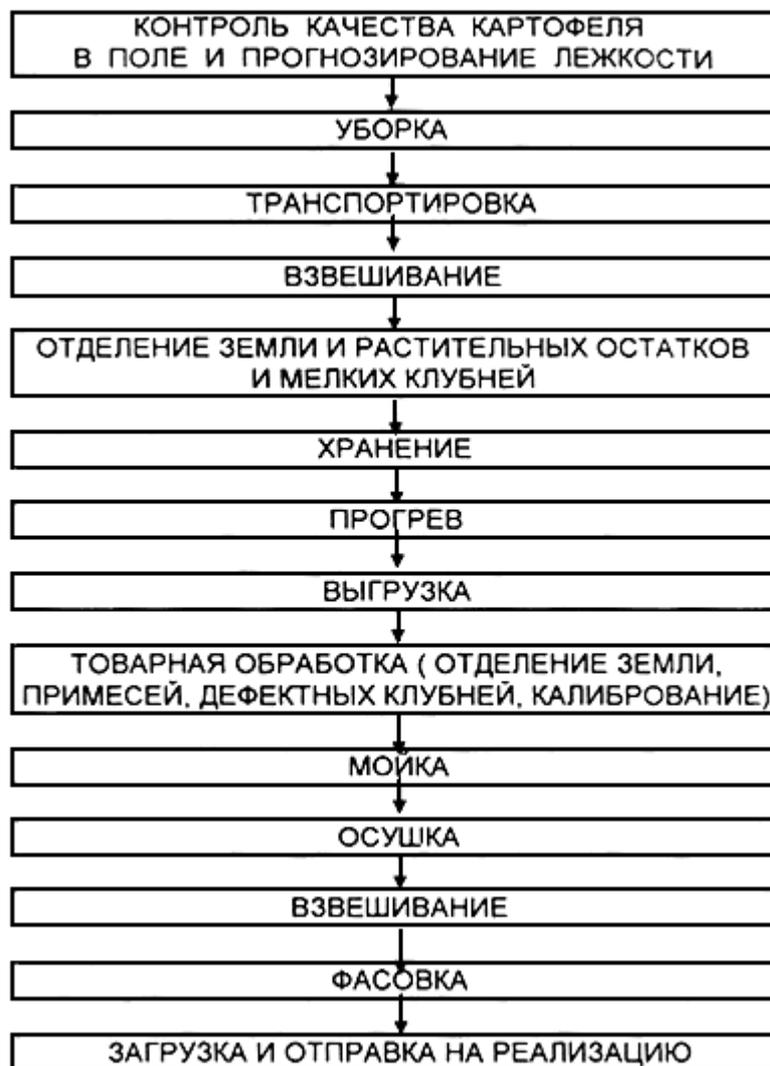
								помещений на категории В1-В4 производится в соответствии с табл.4 НПБ 105 при конкретном проектировании
14.	Экспедиция (бокс)	12	сухие	не пыльные	В1-В4	П-Па	без повышенной опасности	Разделение помещений на категории В1-В4 производится в соответствии с табл.4 НПБ 105 при конкретном проектировании
15.	Склад вспомогательных материалов	не норм.	-"	-"	В1-В4	П-Па	-"	-
16.	Лаборатория	18	-"	-"	не взрыво-не пожаро-опасные	не взрыво-не пожаро-опасные	-"	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(рекомендуемое)

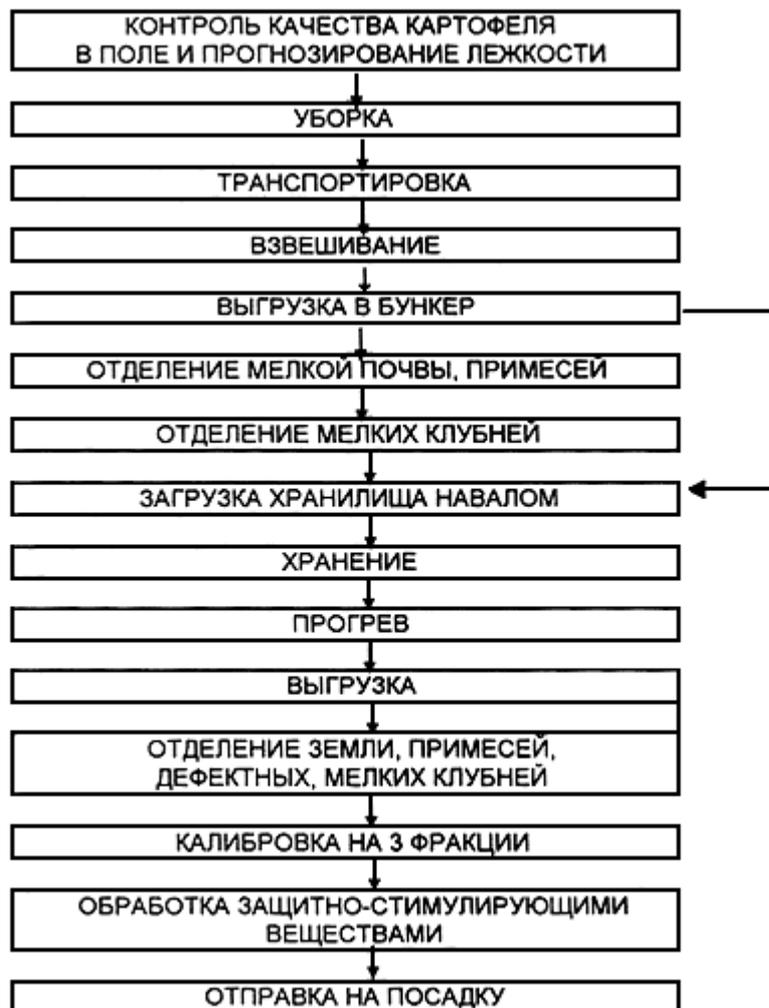
**Технологические схемы обработки и хранения:**

- Б1. Продовольственного картофеля
- Б2. Семенного картофеля
- Б3. Продовольственных корнеплодов
- Б4. Маточников моркови
- Б5. Продовольственной белокочанной капусты
- Б6. Маточников капусты
- Б7. Продовольственного лука
- Б8. Лука-севка
- Б9. Плодов

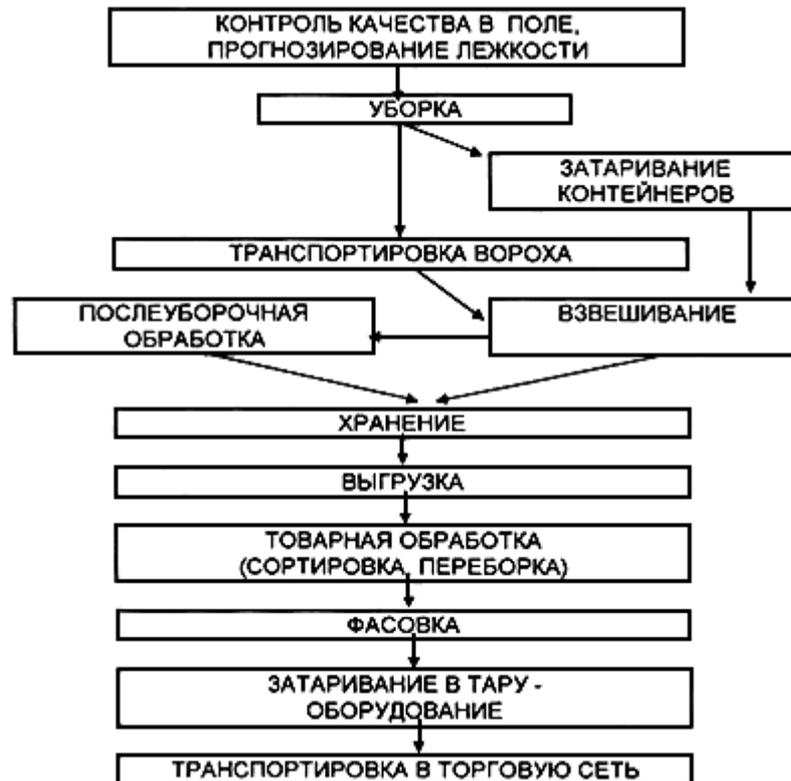
**Б.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО  
КАРТОФЕЛЯ**



**Б.2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ**



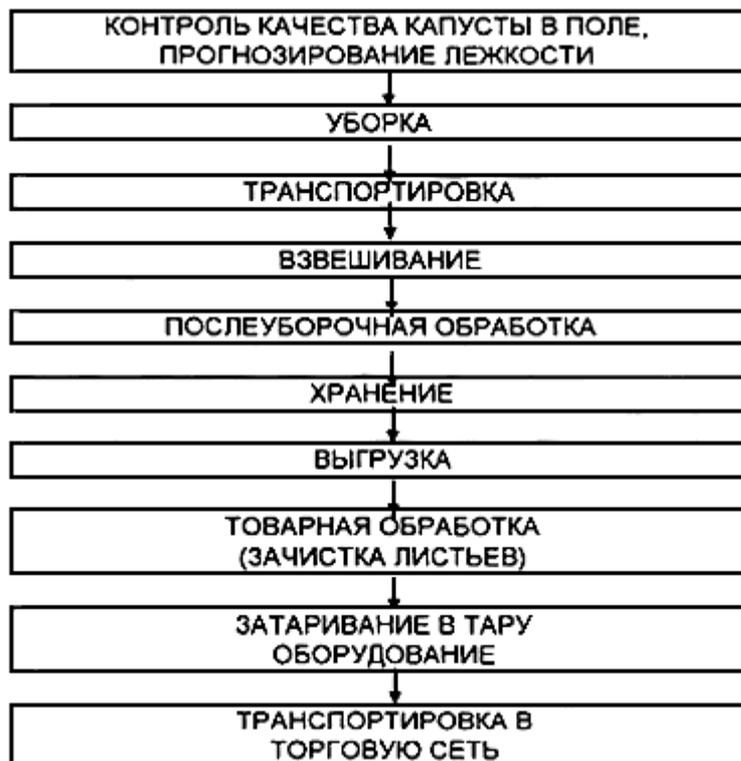
**Б.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ  
КОРНЕПЛОДОВ**



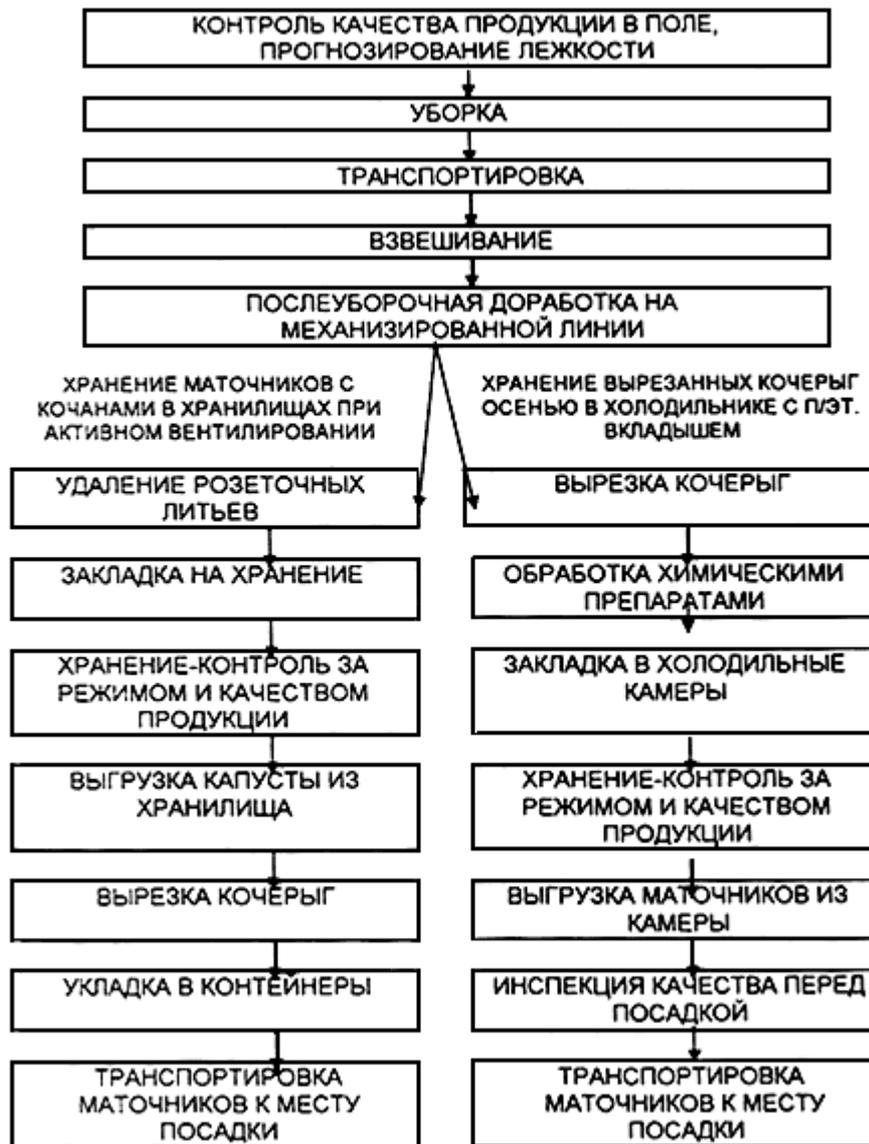
#### Б.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ МАТОЧНИКОВ МОРКОВИ



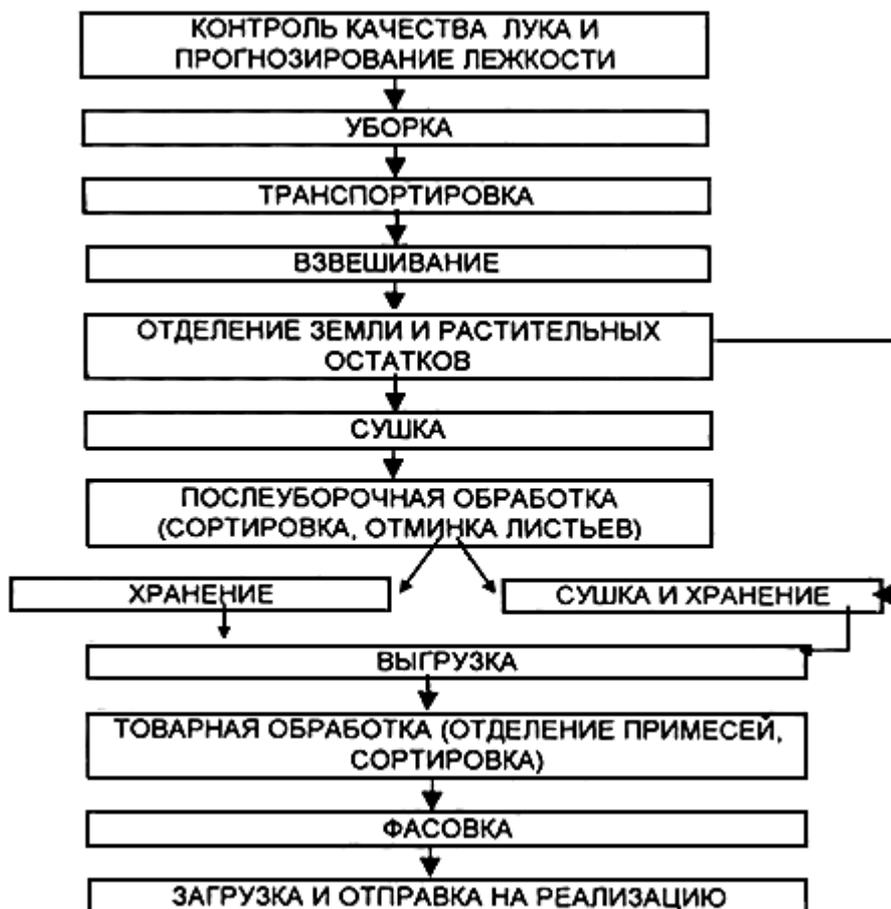
**Б.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ**



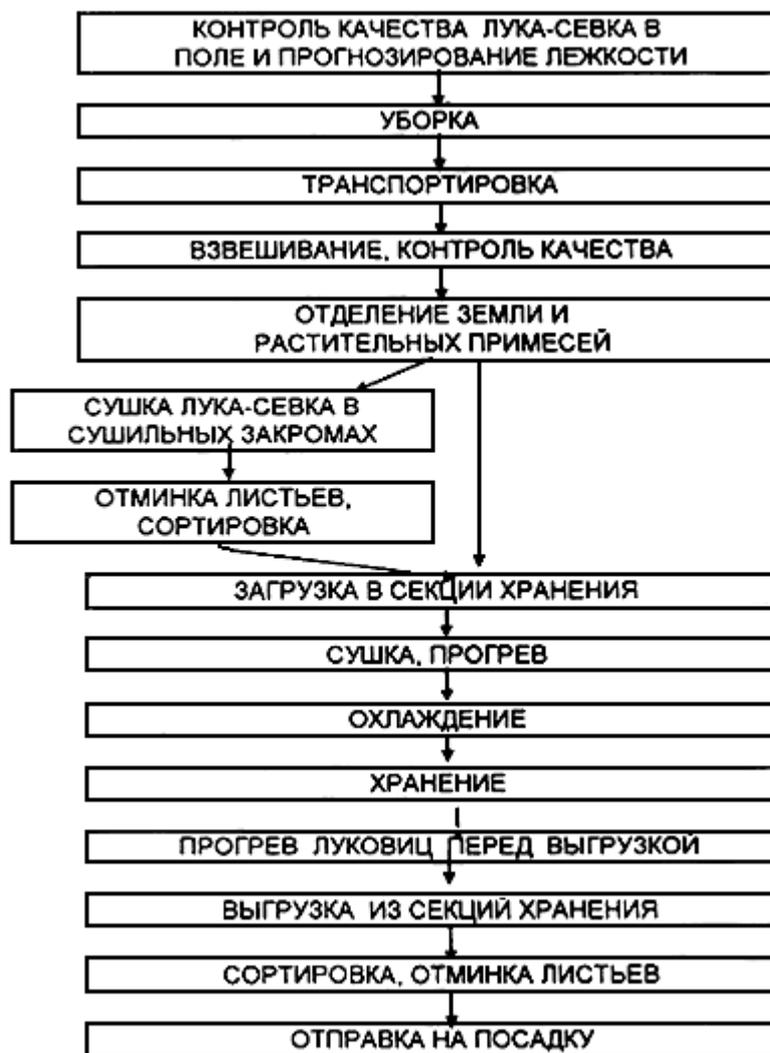
Б.6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УБОРКИ И ХРАНЕНИЯ МАТОЧНИКОВ КАПУСТЫ



**Б.7.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЛУКА**



Б.8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ЛУКА-СЕВКА



## Б.9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПЛОДОВ



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

**Потребление и закладки на хранение картофеля и плодоовощной продукции**

В.1. Нормы потребления и закладки на длительное хранение продовольственного картофеля, овощей, плодов и ягод

В.2. Нормы закладки на хранение семенного картофеля и маточников овощных культур на 1 га (с учетом отходов при хранении)

Таблица В.1 - Нормы потребления и закладки на длительное хранение продовольственного картофеля, овощей, плодов и ягод

Наименование продукции	Нормы в расчете на 1000 городских жителей, т	
	Потребления	Закладки на длительное хранение
Картофель	118,0	130,0
Овощи	119,0	131,0
Плоды, ягоды	71,0	78,0

Таблица В.2 - Нормы закладки на хранение семенного картофеля и маточников овощных культур на 1 га (с учетом отходов при хранении)

Культура	Масса одного маточника, г	Норма закладки на хранение на 1 га	
		тыс. штук	тонн
Картофель	35-80	60-65	2,2-5,0
Свекла	150-300	50-60	8,25-16,5
Морковь:			
- слаблежкие сорта	85-90	75-80	6,6-7,0
- лежкие сорта	120-130	50-70	7,2-7,8
Брюква	300-400	40-45	12,6-16,8
Редька	90-100	45-50	4,3-4,8
Пастернак	90-170	60-65	5,6-10,5
Петрушка, сельдерей	60-70	60-70	3,6-4,9
Репа	100-200	65-80	7,2-14,4
Капуста белокочанная:			
- ранние и средние сорта	1000-1200	36-48	42,0-50,4
- поздние сорта	1000-1200	35-45	40,0-48,0
- поздние с крупной розеткой	1000-1500	30-40	35,0-52,5

Лук-репчатый	50-70	115-170	7,1-10,0
--------------	-------	---------	----------

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(рекомендуемое)

**Норма загрузки и значения величин удельного объема холодильных камер**

Г.1. Норма загрузки  $1 \text{ м}^3$  грузового объема камер хранения и коэффициенты пересчета в условный груз (указана масса брутто) для тарного хранения

Г.2. Значение величин удельного объема холодильных камер для плодоовощной продукции и столового винограда при тарном хранении

Таблица Г.1 - Норма загрузки  $1 \text{ м}^3$  грузового объема камер хранения и коэффициенты пересчета в условный груз (указана масса брутто) для тарного хранения

Наименование груза	Норма загрузки $1 \text{ м}^3$ , т	Коэффициент пересчета в условный груз
Яблоки и груши в деревянных ящиках	0,36	0,97
Томаты в деревянных ящиках	0,33	1,06
Перец в деревянных ящиках	0,22	1,41
Баклажаны в деревянных ящиках	0,25	1,32
При укладке на поддонах		
Яблоки и груши в деревянных ящиках	0,34	1,03
Виноград в лотках	0,30	1,17
Томаты в деревянных ящиках	0,31	1,14
Перец в деревянных ящиках	0,20	1,43
Баклажаны в деревянных ящиках	0,23	1,38
Лук репчатый	0,34	1,03
Морковь	0,32	1,09
При укладке в поддонах ящичных		
Яблоки, груши	0,45	0,78
Лук репчатый	0,38	0,92
Свекла	0,46	0,76
Морковь	0,36	0,97
Картофель	0,50	0,70
Капуста белокочанная	0,30	1,17

Примечание: В проектах должна быть определена условная вместимость холодильника (т ) из расчета 0,35 т продукции на 1 м<sup>3</sup> грузового объема.

Таблица Г.2 - Значение величин удельного объема холодильных камер для плодоовощной продукции и столового винограда при тарном хранении

Виды продукции	Удельный объем, м <sup>3</sup> /т
Яблоки	4,0-5,5
Груши	5,5-6,5
Вишня, черешня	5,5-6,0
Слива	6,0-6,5
Абрикосы, персики	7,0-8,0
Виноград	9,0-10,0
Томаты	7,0-8,0
Капуста б/к	6,0-6,5
Морковь	4,0-4,5
Лук-репка	5,0-6,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(рекомендуемое)

**Высота складирования продукции и максимальная вместимость помещения**

Д.1. Высота складирования продукции

Д.2. Максимальная вместимость одного помещения хранения

Таблица Д.1 - Высота складирования продукции

Вид продукции	Высота складирования россыпью
Картофель, свекла, брюква	5,0
Морковь, репа, редька	2,8
Капуста	3,6
Петрушка, сельдерей (корнеплоды)	-
Овощи зеленные	-
Лук всех генераций	3,6
Чеснок	-
Бахчевые	-
Маточники овощных культур:	
- капуста, свекла, брюква, редька	3,6
- морковь, репа	2,8
Яблоки, груши, перец и баклажаны	-
Виноград, косточковые, ягоды, томаты	-
Примечания:	
1. Высота складирования продукции в таре определяется из высоты помещения, вида тары, технических характеристик средств механизации при соблюдении техники безопасности.	
2. Высота складирования в ящичных поддонах в цехах товарной обработки и фасовки составляет 2-3 яруса, для тары-оборудования - в зависимости от ее конструкции и габаритов.	

Таблица Д.2 - Максимальная вместимость одного помещения хранения

Вид продукции и способ складирования	Максимальная вместимость одного помещения в местах производства
Семенной картофель:	
- россыпью	500
- в таре	1000
Продовольственный картофель:	
- россыпью	1000
- в таре	1000
Корнеплоды:	
- россыпью	1000
- в таре	1000
Капуста:	
- россыпью	750
- в таре	750
Лук всех генераций:	
- россыпью	250
- в таре	500
Яблоки, груши в таре	400
Примечания: Допустимые объемы хранения кормовых корнеплодов, технического и фуражного картофеля не нормируются.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
(обязательное)

**Минимальные расстояния между ящиками, поддонами, отступы от ограждающих конструкций, приборов охлаждения и насыпи продукции**

Таблица Е.1 - Минимальные расстояния между ящиками, поддонами, отступы от ограждающих конструкций, приборов охлаждения и насыпи продукции

Наименование	Хранилища, не менее, см	Холодильники* не менее, см
Отступ штабеля от стены, пристенных колонн	30	20**
Расстояние между верхом штабеля и гладким потолком	-	80
Расстояние между верхом штабеля и низом вентиляционных каналов или воздухоохладителей	30	30
Расстояние в штабеле:		
- между ящиками	2	2
- поддонами ящичными	10	10
Расстояние от верха насыпи до низа выступающих конструкций	80	-
Расстояние между верхом штабеля и низом выступающих конструкций	80	80

\* в т.ч. для камер с РГС.

\*\* в местах установки навесных воздухоохладителей предусматривать отступы штабеля от стен не менее 80 см для обеспечения циркуляции воздуха.

При применении подвесных воздухоохладителей свободную зону предусматривать не менее 150 см.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
(рекомендуемое)

**Штаты рабочих и служащих**

Ж.1. Нормативы численности рабочих на холодильных установках

Ж.2. Штаты рабочих и служащих на холодильниках

Ж.3. Численность рабочих и служащих на картофелеовощехранилищах

Ж.4. Штаты рабочих и служащих на ПСП

Таблица Ж.1 - Нормативы численности машинистов и слесарей-ремонтников, обслуживающих холодильные установки с частичной автоматизацией

Холодопроизводит. компрессора в тыс. ст. ккал/ч	Количество работающих компрессоров									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	нормативы численности (на 1 компрессор в смену)									
<b>а) машинисты</b>										
до 300	0,445	0,374	0,311	0,258	0,214	0,200	0,186	0,176	0,160	0,150
от 301-400	0,446	0,405	0,252	0,266	0,306	0,254	0,242	0,230	0,219	0,20
свыше 400	0,542	0,484	0,432	0,386	0,345	0,322	0,301	0,281	0,262	0,24
<b>б) слесари-ремонтники</b>										
до 300	0,336	0,297	0,263	0,239	0,206	0,194	0,180	0,169	0,156	0,148
от 301-400	0,415	0,361	0,314	0,273	0,237	0,227	0,218	0,209	0,201	0,143
свыше 400	0,508	0,446	0,392	0,344	0,302	0,289	0,275	0,261	0,248	0,236

Примечание:

1. Нормативы численности, приведенные в таблице, даны для случаев, когда компрессоры расположены в одном цехе.

2. Численность машинистов для предприятий, имеющих в своем составе два или несколько компрессорных цехов, определяется по каждому цеху отдельно.

3. При обслуживании холодильной установки с комплексной автоматизацией устанавливается норматив численности - один машинист в смену на центральный пульт управления (при любом количестве компрессоров в одном цехе) при условии наличия в смене специалистов по КИПиА.

4. Для обслуживания частично автоматизированной холодильной установки в смене следует предусматривать специалиста по КИПиА.

5. Для обслуживания децентрализованной холодильной установки персонал рекомендуется принимать в соответствии с техническими условиями на холодильные машины.

6. Для эксплуатации аммиачной холодильной установки следует предусматривать в штате единицу, ответственную за исправное состояние, правильную и безопасную эксплуатацию холодильных машин и системы в целом (механик холодильной установки).

7. Расчетное количество смен - 4 (смена для обеспечения скользящего графика работы).

8. Санитарная группа -1б.

Таблица Ж.2 - Штаты рабочих и служащих на холодильниках для плодов и овощей

1	Санитарная группа	Численность от мощности холодильника								
		500	500 т РГС	100 т РГС	1000 т	1500 т	2000 т	3000 т	5000 т	10000 т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Административно-хозяйственный персонал										
Мастер	1б	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Кладовщик	1б	-	1	1	1	1	2	2	2	2
Учетчик	1б	-	-	-	1	1	1	2	1	1
Производственные рабочие	1а	14	-	-	28	28	28	28	28	56
Вспомогательные рабочие										
водитель электропогрузчика	Пд	1	1	2	6	6	10	20	16	34
Грузчики	Па	1	-	-	6	6	10	20	26	30
Весовщик	1а	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Уборщица	1б	-	-	-	2	2	2	2	2	-
Рабочие буфета	1Va	-	-	-	-	-	-	-	4	6
Обслуживающий персонал холодильной установки										
начальник компрессорного отделения	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Механик	1б	-	1	1	1	1	1	1	-	-
машинист	1б	-	-	-	6	6	6	6	3	4
помощник машиниста	1б	-	-	-	-	-	-	-	3	4
специалист по КИПиА	1б	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,5	3	4
Слесарь-электрик	1б	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1
Слесарь-ремонтник	1б	1	-	-	1	1	1	1	2	2
Техник	1б	1	-	-	-	-	-	-	-	-
МОП		-	-	-	-	-	-	-	-	1

Обслуживающий персонал станции газовых сред														
старший оператор	1б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
оператор	1б	-	1	1	-	-	-	-	2	2	2	2	2	4
помощник оператора	1б	-	1	1	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Всего		19	6	7	59	59	68	93	100	100	178			

Таблица Ж.3 - Численность рабочих и служащих на картофелеовощехранилищах

1	2	Картофель				Корнеплоды			Капуста			Лук			
		Численность в зависимости от вместимости, чел.													
		1000 т	2000 т	3000 т	5000 т	10000 т	500 т	1000 т	1000 т	2000 т	250 т	500 т	1000 т	1500 т	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Административно-хозяйственный персонал															
зав. складом	1б	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
кладовщик	1б	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
учетчик	1б	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	
мастер	1б	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Производственные рабочие	1б	4	13	15	38	40	6	16	12	36	7	19	20	20	
уборщица	1б	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	
буфетчица	IVa	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
слесарь	1б	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
механик	1б	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	
Работающие в хранилище															
постоянно		2	2	7	4	12	5	5	2	3	4	2	2	4	
временно		4	13	10	36	40	3	13	12	37	6	20	20	20	

Таблица Ж.4 - Штаты рабочих и служащих на ПСП для картофеля, плодов и овощей (чел.)

	Санитарная группа	Численность одной смены в зависимости от мощности технологической линии обработки			
		до 10 т/ч	20 т/ч	30 т/ч	50 т/ч
1	2	3	4	5	6
Административно-управленческий персонал, всего		5	5	5	5
в т.ч.					
заведующий пунктом	1б	1	1	1	1
Весовщик	1в	2	2	2	2
лаборант	1а	2	2	2	2
Производственные рабочие	1б	12-15	18-20	30-35	36-60
Вспомогательные рабочие (всего)		2-5	7-15	15-20	18-30
в т.ч.					
водитель электропогрузчика	Пд	1-3	4-8	8-10	10-16
Грузчик	Па	-	1-5	5-7	5-10
Слесарь	1б	-	1-2	1-2	2-3
Электрик	1б	1-2	1	1	1
ВСЕГО		19-25	30-40	50-60	59-95

ПРИЛОЖЕНИЕ И  
(рекомендуемое)

**Минимальные углы наклона стенок в бункерах**

Таблица И.1 - Минимальные углы наклона стенок в бункерах кратковременного хранения картофеля, град.

Продукция	Материал внутренней поверхности накопительного бункера		
	Сталь	Резина	Дерево
Несортированная	54	54	54
Сортированная	41	44	48

ПРИЛОЖЕНИЕ К  
(рекомендуемое)

**Нормы размещения оборудования холодильной установки**

Таблица К.1 - Нормы размещения оборудования аммиачной холодильной установки

Наименование элементов	Минимальный размер, м
Главный проход для наблюдения и управления работой компрессоров и др. оборудования	1,5
Расстояние от регулирующей станции до выступающих частей машин	1,5
Расстояние между выступающими частями соседних машин	1,0
Расстояние между гладкой стеной и машиной или аппаратом, а также между аппаратами	0,8
От колонны до выступающих частей машин (при наличии других проходов)	0,8
От стены или колонны до теплообменных аппаратов и вспомогательного оборудования (конденсатора, ресивера), со стороны, не требующей обслуживания	0,1

ПРИЛОЖЕНИЕ Л  
(рекомендуемое)

**Расчетные температуры продукции, поступающей на хранение и ориентировочные сроки загрузки и охлаждения хранилищ и холодильников**

Л.1. Расчетные температуры продукции, поступающей на хранение и ориентировочные сроки загрузки и охлаждения хранилищ

Л.2. Расчетные температуры и ориентировочные сроки загрузки и охлаждения холодильников различными видами продукции

Л.3. Расчетные температуры продукции, поступающей на СПО, температура и продолжительность охлаждения

Таблица Л.1 - Расчетные температуры продукции, поступающей на хранение и ориентировочные сроки периода загрузки и охлаждения хранилищ

Вид продукции	Климатическая зона								
	-20 °С			-30 °С			-40 °С		
	тем-пература	срок загрузки	срок охлаждения	тем-пература	срок загрузки	срок охлаждения	тем-пература	срок загрузки	срок охлаждения
Картофель	18	10.09-20.09	5.10-25.10	15	1.09-10.09	25.09-15.11	15	25.08-15.09	20.09-10.10
Корнеплоды	15	15.10-25.10	15.10-26.10	10	20.09-30.09	20.09-1.10	10	25.08-4.09	25.08-5.09

Капуста	15	20.10-1.11	20.10-2.11	10	15.10-25.10	15.10-26.10	10	1.09-10.09	1.09-11.09
Лук и чеснок	23	1.09-10.09	1.09-11.09	18	25.08-4.09	25.08-5.09	18	10.08-20.08	10.08-21.08
Бахчевые:									
- дыни	25	10.08-1.10	1.10-10.10						
- арбузы	26	20.08-10.09	10.09-20.09	20	10.08-1.09	1.09-10.09			
- томаты	20	25.09-15.10							
- перец	20	25.08-10.10							
- баклажаны	20	25.08-30.09							

\* Срок охлаждения овощей начинается с начала загрузки камеры

Таблица Л.2 - Расчетные температуры и ориентировочные сроки загрузки и охлаждения холодильников различными видами продукции

Виды продукции	Климатическая зона с расчетной зимней температурой наружного воздуха, °С											
	-10 °С			-20 °С			-30 °С			-40 °С		
	температура	срок загрузки	срок охлаждения - дения	температура	срок загрузки	срок охлаждения - дения	температура	срок загрузки	срок охлаждения - дения	температура	срок загрузки	срок охлаждения
Плоды семечковые:												
- зимние	22	25.09-5.10	25.09-6.10		1.10-10.10	1.10-11.10	15	15.09-25.09	15.09-25.09	15	15.09-25.09	15.09-26.09
- косточковые:												
черешня	28	5.08-15.08	5.08-16.08	25	10.06-20.06	10.06-21.06						
вишня	28	1.07-11.07	1.07-11.07	25	10.07-20.07	10.07-21.07	20	20.07-1.08	20.07-2.08	20	20.07-1.08	20.07-1.08
слива	28	25.08-5.09	25.08-6.09	25	1.09-10.09	1.09-11.09	20	15.08-25.08	15.08-26.08	20	10.08-20.08	10.08-21.08
абрикосы	28	20.07-1.08	20.07-2.08	25	1.08-10.08	1.08-11.08						
персики	28	1.08-10.08	1.08-11.08	25	5.08-15.08	5.08-16.08						
виноград	28	1.09-10.09	1.09-11.09	25	5.09-15.09	5.09-16.09						

Таблица Л.3 - Расчетные температуры продукции, поступающей на СПО, температура и продолжительность охлаждения

Вид продукции	Температура поступающей продукции, °С	Температура охлаждения, °С	Продолжительность охлаждения, час
Виноград	33	8	16
Вишня	28	3	4
Черешня	26	3	4
Персики	28	4	8
Абрикосы	28	3	8
Сливы	28	7	8
Томаты	25	5-8	8-16

**ПРИЛОЖЕНИЕ М**  
(рекомендуемое)

**Пример задания температур в зонах хранилища**

Таблица М.1 - Пример задания температур в контролируемых зонах хранилища

	Температура массы, °С	Температура верхней зоны, °С	Температура приточного воздуха, °С	Аварийная температура, °С		Разность температур, °С	
				мин.	макс.	мин.	макс.
Картофель	3	4	2	-0,5	0,5	2	3
Морковь	0	1	-1	-3	-2	2	3
Капуста	0	1	-1	-3	2	2	3
Свекла и другие корнеплоды	0	1	-1	-2	-1	2	3

Примечания: 1. Минимальная разность температур массы хранимой продукции и наружного воздуха для вентиляционных установок с центробежными вентиляторами, максимальная - с осевыми.

2. Пример задания температур приведен для хранилищ со складированием продукции россыпью.

ПРИЛОЖЕНИЕ Н  
(обязательное)

**Теплофизические и аэродинамические характеристики продукции**

Н.1. Теплофизические характеристики продукции

Н.2. Аэродинамическое сопротивление насыпи

Н.3. Теплофизические свойства материалов тары

Таблица Н.1 - Теплофизические характеристики продукции

Вид продукции	Удельная теплоемкость, кДж/кг	Температура замерзания, °С	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>
Картофель	3,48	-1,5	650
Капуста белокочанная	4,08	-1,0	420
Томаты	3,98	-0,5	600
Морковь, репа, лук	3,60	-0,75	600
Свекла, брюква	3,77	-1,5	600
Перец	3,94	-1,5	300
Корнеплоды петрушки, сельдерея	3,81	-0,5	350
Баклажаны	3,94	-0,5	400
Бахчевые	3,96	0,5	550
Чеснок	3,77	-0,75	450
Плоды:			
1. Косточковые			
вишня	3,52	-2,5	700
черешня	3,65	-2,5	700
абрикосы	3,52	-2,5	550
персики	3,85	-1,5	550
слива	3,69	-1,7	620
2. Семечковые			
яблоки	3,77	-2,0	520
груши	3,69	-2,3	600
виноград	3,56	-2,3	420

Таблица Н.2 - Аэродинамическое сопротивление насыпи, Па

Вид продукции	Толщина слоя, м	Интенсивность подачи воздуха на 1 м <sup>2</sup> сечения насыпи, перпендикулярной воздушному потоку, м <sup>3</sup> /ч					
		50	100	200	300	400	500
Картофель	1	2,9	7,0	19,0	37,3	57,5	85,4
	2	6,8	16,5	44,5	87,5	124,5	197,5
	3	11,1	27,0	73,5	144,0	221,0	326,5
	4	16,0	38,5	104,4	205,5	314,7	465,0
	5	21,0	51,0	138,0	270,0	420,0	612,0
	6	26,0	63,5	172,5	338,0	530,0	766,0
Лук	1	3,26	8,11	22,7	43,6	71,1	105,0
	2	7,79	19,4	54,3	104,0	170,0	251,0
	3	13,0	32,4	90,5	174,0	284,0	419,0
	4	18,6	46,5	130,0	250,0	408,0	602,0
Свекла	1	0,85	2,12	5,93	11,4	18,6	27,5
	2	1,7	4,24	11,86	22,8	37,2	55,0
	3	2,55	6,36	17,79	34,2	55,8	82,5
	4	3,4	8,48	23,72	45,6	74,4	110,0
Капуста белокочанная	1	1,31	3,13	8,28	15,4	24,6	35,8
	2	2,62	6,26	16,56	30,8	49,2	71,6
	3	3,93	9,39	24,84	46,2	73,8	104,7
	4	5,24	12,52	33,12	61,6	98,4	143,2
Морковь	1	1,51	3,62	9,7	18,2	29,2	42,6
	2	3,02	7,24	19,4	36,4	58,4	85,2
	3	4,53	10,86	29,1	54,6	87,6	127,8

Таблица Н.3 - Теплофизические свойства материалов тары

Материалы	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Удельная теплоемкость, кДж/кг °С
Дерево	550	2,51
Сталь	785	0,482

ПРИЛОЖЕНИЕ П  
(рекомендуемое)

**Методика определения интенсивности активного вентилирования при сушке лука**

**Интенсивность активного вентилирования при сушке лука**

Определение удельной интенсивности активного вентилирования лука при сушке определяется по формуле (П.1):

$$I = \frac{C_{\text{л}} \times \Delta t_{\text{л}} + r\eta}{k \times \Delta i_{\text{в}} \times \tau}, \quad (\text{П.1})$$

где:

$I$  - интенсивность вентилирования, м<sup>3</sup>/т.ч,

$C_{\text{л}}$  - теплоемкость продукции, 3,77 кДж/кг;

$r$  - процентное содержание влаги, подлежащей удалению из продукции;

$k$  - коэффициент, учитывающий расход тепла на разогрев ограждений и другие непроизводительные потери,  $k=0,7$ ;

$\eta$  - теплота парообразования, кДж/кг;

$\tau$  - продолжительность сушки лука, ч;

$\Delta t_{\text{л}}$  - разность между конечной и начальной температурой лука, °С;

$\Delta i_{\text{в}}^*$  - разность энтальпий воздуха на входе и выходе из массы лука, кДж/кг.

Соответствует оригиналу. - Примечание "КОДЕКС".

Производительность системы вентиляции по периоду сушки и прогрева определяется по формуле (П.2):

$$L = I m \quad (\text{м}^3/\text{ч}), \quad (\text{П.2})$$

где  $m$  - количество лука, проходящего одновременную сушку и прогрев, т.

Расчетное количество влаги, подлежащей удалению из лука с отмятыми листьями, при просушке принимается согласно таблице П.1.

Таблица П.1 - Расчетное количество влаги, удаляемое при сушке лука

Показатели	Количество влаги в % от первоначального веса лука			
	лук-репка и лук-матка			лук-выборок
	размеры луковиц, см			
	8-10	5-7	3-4	лук-севок

На 1% снижения влажности чешуи	0,11	0,12	0,14	0,17	0,22
За весь период сушки при начальной влажности чешуи 50%	4,00	4,30	5,00	6,20	7,90

**ПРИЛОЖЕНИЕ Р**  
(рекомендуемое)

**Расчетные значения тепловлаговывделений и удельных газовывделений картофеля, овощей, плодов и винограда**

Р.1. Расчетные значения тепловлаговывделений картофеля, овощей, плодов, винограда, ягод.

Р.2. Удельные газовывделения некоторых видов плодов, овощей и винограда.

Таблица Р.1 - Расчетные значения тепловлаговывделений картофеля, овощей, плодов, винограда и ягод

Продукция	Периоды					
	Лечебный		Охлаждение		Хранение	
	явные тепловывделения, Вт/т	влаговывделения, кг/т.ч.х $10^{-3}$	явные тепловывделения, Вт/т	влаговывделения, кг/т.ч.х $10^{-3}$	явные тепловывделения, Вт/т	влаговывделения, кг/т.ч.х $10^{-3}$
Картофель	25,2	16,8	18,5	12,0	13,6	4,9
Капуста белокочанная	-	-	26,4	33,4	14,5	13,3
Свекла, редька, брюква	-	-	34,0	12,5	10,5	6,2
Томаты	-	-	61,5	-	34,7	-
Лук	-	-	30,1	13,5	11,0	6,2
Перец	-	-	103,2	-	73,0	-
Морковь	-	-	38,2	23,9	13,5	7,2
Бахчевые	-	-	20,4	-	9,1	-
Семечковые	-	-				
Яблоки	-	-	39,8	-	19,3	-
Груши	-	-	50,9	-	9,5	-
Косточковые:						
Абрикосы, персики	-	-	130,3	-	23,6	-
Вишня, черешня	-	-	128,9	-	17,3	-
Слива	-	-	105,6	-	18,8	-
Виноград	-	-	94,0	-	13,0	-

Таблица Р.2 - Удельные газовыделения некоторых видов плодов, овощей и винограда при температуре 0 °С

Вид продукции	Средние значения	
	$10^{-3} \text{ м}^3 \text{ CO}_2 (\text{O}_2)/\text{т.ч.}$	$\text{В}=1/^\circ\text{C}$
Апельсины	1,98	0,0733
Бананы	3,66	0,0794
Виноград	2,05	0,1140
Вишня	3,23	0,1338
Груши	2,35	0,1136
Лимоны	2,07	0,0718
Персики	4,40	0,1139
Сливы	3,52	0,1149
Яблоки	2,24	0,0932
Земляника	8,38	0,0942
Ежевика	11,54	0,1230
Малина	13,76	0,1345
Смородина черная	5,11	0,1903
Овощи:		
- капуста белокочанная	3,00	0,0778
- картофель	1,87	0,0617
- лук репчатый	2,06	0,0668
- морковь	1,87	0,1319
Томаты:		
- зеленые	1,29	0,1531
- красные	2,06	0,1144
Перец	6,84	0,0688

ПРИЛОЖЕНИЕ С  
(справочное)

**Количество влаги, поступающей в помещение и равновесная влажность тары**

С.1. Количество влаги, поступающей в помещение при открывании дверей

С.2. Равновесная влажность тары в % от массы сухой древесины

Таблица С.1 - Количество влаги, поступающей в помещение при открывании дверей

Площадь камеры, м <sup>2</sup>	Количество влаги на 1 м <sup>2</sup> × 10 <sup>-3</sup> , кг/ч	
	лето	зима
До 50	5	2
50-150	2,5	1
Более 150	2,0	0,7

Таблица С.2 - Равновесная влажность тары в % от массы сухой древесины

Относительная влажность воздуха, %	Температура, °С					
	-5	0	5	10	15	20
20	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3
30	6,5	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9
40	8,3	8,2	8,1	8,0	7,8	7,6
50	9,8	9,6	9,4	9,2	9,1	9,0
60	11,7	11,3	11,0	10,8	10,6	10,5
70	13,8	13,7	13,4	13,2	13,1	13,0
80	17,7	17,5	17,2	17,0	16,7	16,3
90	21,5	21,0	20,6	20,6	20,3	20,1
100	29,8	29,0	28,5	28,5	28,3	28,3

ПРИЛОЖЕНИЕ Т  
(рекомендуемое)

**Расчет теплопоступлений**

Т.1. Расчет теплопоступлений от сжатия воздуха в вентиляторе

Т.2. Удельные теплопоступления в помещении при открывании дверей

**Расчет теплопоступления от сжатия воздуха в вентиляторе**

Количество тепла от сжатия воздуха  $Q$ , в кДж/час определяется по формуле (Т.1):

$$Q = 0,001 \frac{PL}{\eta}, \quad (Т.1)$$

где:

$P$  - полное давление, развиваемое вентилятором в Па

$L$  - количество перемещаемого воздуха в м<sup>3</sup>/ч

$\eta$  - к.п.д. вентилятора

**Удельный теплоприток на тонну хранимой продукции определяется по формуле (Т.2):**

$$Q = 0,001 \frac{PV}{\eta}, \quad (Т.2)$$

где:

$V$  - удельная подача воздуха в м<sup>3</sup>/ч/т

Таблица Т.1 - Удельные теплопоступления в помещение при открывании дверей, Вт/м<sup>2</sup>

Наименование помещений	Площадь пола помещений		
	до 50	50-150	свыше 150
Секция хранения	9,3	4,6	3,5
Камера охлаждения и хранения готовой продукции	46,4	23,2	11,6

ПРИЛОЖЕНИЕ У  
(Обязательное)

**Требования к материалам, применяемым для газоизоляции камер с РГС**

1. Материалы, применяемые для газоизоляции камер с РГС, должны удовлетворять следующим требованиям:

- паронепроницаемость;
- газонепроницаемость;
- химическая стойкость к составляющим газовой среды;
- длительный срок старения;
- высокая адгезия к подстилающему слою;
- отсутствие ядовитых веществ и запаха;
- пластичность и высокая прочность на растяжение при рабочих температурах;
- устойчивость против механических повреждений и ремонтоспособность.

2. В подстилающем слое газоизоляции применение материалов, содержащих известь, не допускается.

В качестве вяжущего вещества подстилающего слоя следует применять глиноземистые или пуццолановые цементы или вводить специальные добавки в растворы на портландцементе, исключающие возможность химического взаимодействия извести и углекислого газа.

3. Допустимые значения воздухопроницаемости внутренних поверхностей ограждений и коэффициента герметичности камер с РГС при субнормальном газовом режиме естественного и искусственного формирования принимается согласно таблице 1, а рекомендуемые газоизоляционные материалы по таблице 2.

\* железобетонных элементов, а также в камерах с подвесными (подшивными) потолками следует применять комбинированный способ газоизоляции: места стыков элементов сборных конструкций проклеиваются воздухозащитной лентой толщиной 1,0 мм, а затем поверхности ограждений камер покрываются битумно-латексной мастикой.

\* Текст соответствует оригиналу. - Примечание "КОДЕКС".

Таблица У.1 - Допустимые значения коэффициентов

Значения коэффициентов при субнормальном газовом режиме	Единица измерения	Способ формирования и регулирования среды	
		естественный (дыхание продукции)	искусственный (генератор газовых сред)
Герметичность	ч <sup>-1</sup>	0,001	0,004
Воздухопроницаемость	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> мин Па	1,4·10 <sup>-7</sup>	7,0·10 <sup>-7</sup>
Время падения давления с 250 Па до 50 Па	мин	35,0	9,0

Таблица У.2 - Рекомендуемые газоизоляционные материалы для камер с РГС

Способ создания среды	Газовый режим	Конструкция газоизоляционных слоев	Подстилающий слой
Естественный и искусственный	Субнормальный	<p>1. Битумно-латексная мастика тремя слоями толщиной 1,0-1,5 мм каждый</p> <p>2. Фольгоизол или алюминиевая фольга толщиной 50-100 мкм по двум слоям мастики ХП-2 или битума марки IV толщиной слоя 1,0-1,5 мм</p> <p>3. Листовая оцинкованная сталь толщиной до 1,0 мм встык или внахлестку с пропайкой (промазкой) швов и гвоздевых соединений</p>	<p>Штукатурка (затирка) внутренней поверхности ограждений камер под покраску цементным раствором не ниже М-100 с уплотняющими добавками (хлорное железо - 1%)</p> <p>Деревянный или металлический каркас</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Ф  
(справочное)

**Производительность генераторов газовых сред**

1. За расчетный газовый режим хранения плодов и овощей в РГС принимается газовый состав в камере с концентрацией кислорода и углекислого газа - 3%, азот - остальное.

2. Подбор генераторов газовых сред проточного, рециркуляционного и рециркуляционного - проточного типа по расчетной концентрации кислорода производится по данным таблицы Ф.1 и формулам (Ф.1-Ф.9).

$$\tau = A \times V_c / g_T \quad (\text{Ф.1})$$

Таблица Ф.1 - Величина коэффициента  $A$  для проточного генератора

Концентрация кислорода на выходе из установки, %	Природный газ (метан)		Сжиженный газ (пропан)	
	Коэффициент $A$			
	Формирование режима	Корректировка режима	Формирование режима	Корректировка режима
0,4	0,202	0,032	0,069	0,011
0,6	0,209	0,034	0,071	0,012
0,8	0,218	0,037	0,074	0,013
1,0	0,227	0,040	0,077	0,014
1,2	0,247	0,044	0,084	0,015

1,5	0,251	0,054	0,085	0,018
-----	-------	-------	-------	-------

Б. Рециркуляционный генератор

1. Природный газ (метан)

Формирование режима  $\tau = 0,109 \times V_c / g_{\Gamma}$  (Ф.2)

Корректировка режима  $\tau = 0,0062 \times V_c / g_{\Gamma}$  (Ф.3)

2. Сжиженный газ (пропан)

Формирование режима  $\tau = 0,043 \times V_c / g_{\Gamma}$  (Ф.4)

Корректировка режима  $\tau = 0,0024 \times V_c / g_{\Gamma}$  (Ф.5)

В. Рециркуляционно-проточный генератор

1. Природный газ (метан)

Формирование режима  $\tau = 0,07 \times V_c / g_{\Gamma}^{\Pi}$  (Ф.6)

Корректировка режима  $\tau = 0,005 \times V_c / g_{\Gamma}^{\Pi}$  (Ф.7)

2. Сжиженный газ (пропан)

Формирование режима  $\tau = 0,027 \times V_c / g_{\Gamma}^{\Pi}$  (Ф.8)

Корректировка режима  $\tau = 0,002 \times V_c / g_{\Gamma}^{\Pi}$  (Ф.9)

где:  $\tau$  - время формирования (корректировки) газового режима в камере, ч,

$V_c$  - "свободный" объем камеры, м<sup>3</sup>,

$g_{\Gamma}$  - расход углеводородного топлива (метан, пропан), м<sup>3</sup>/ч,

$g_{\Gamma}^{\Pi}$  - расход углеводородного топлива (метан, пропан) проточного блока рециркуляционно-проточного генератора, м<sup>3</sup>/ч,

$A$  - эмпирический коэффициент

Примечание: Корректировка режима генераторами производится в полугерметичных камерах с субнормальными газовыми режимами. В герметичных камерах с субнормальными режимами корректировка производится скруббированием.

3. Величина свободного объема камер в зависимости от их удельного объема для плодов, винограда, ягод и овощей определяется по формуле (Ф.10) и данным таблицы Ф.2.

$$V_c = aV, \quad (\text{Ф.10})$$

где:  $V_c$  - "свободный" объем камеры, м<sup>3</sup>;

$a$  - эмпирический коэффициент по таблице Ф.2;

$V$  - внутренний объем камеры.

Таблица Ф.2 - Величина коэффициента "а"

Вид продукции	Удельный объем, м <sup>3</sup> /т					
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
	коэффициент "а"					
Яблоки	0,437	0,568	0,658	0,721	0,762	0,790
Груши	0,567	0,675	0,740	0,783	0,813	0,837
Абрикосы, персики	0,463	0,597	0,678	0,732	0,771	0,800
Слива	0,490	0,618	0,694	0,745	0,781	0,808
Вишня, черешня	0,516	0,638	0,710	0,758	0,793	0,818
Виноград	0,516	0,638	0,700	0,758	0,793	0,818
Земляника, крыжовник, черная смородина и другие ягоды	0,350	0,512	0,610	0,675	0,722	0,757
Томаты	0,516	0,638	0,710	0,758	0,793	0,818
Лук	0,480	0,610	0,688	0,740	0,778	0,805
Морковь	0,646	0,660	0,728	0,773	0,805	0,830
Капуста	0,350	0,512	0,610	0,675	0,722	0,757
Перец	-	0,230	0,384	0,487	0,560	0,615
Баклажаны	0,281	0,460	0,568	0,640	0,692	0,730

4. С целью уменьшения гидравлического сопротивления трасс гребенки подачи и возврата газовой среды на станции газовых сред следует выполнять из труб диаметром не менее 150 мм, а трубопроводы подачи и забора газовой среды из камер диаметром не менее 120 мм.

5. Коэффициент герметичности ( $K$ ) камер с РГС определяется по формуле Ф.11:

$$K = 0,035/\tau, \text{ ч}^{-1}, \quad (\text{Ф.11})$$

где:  $\tau$  - время падения избыточного давления в камере, мин.

Время падения избыточного давления для камер с РГС принимается согласно табл.У.1.

6. Расчетные величины удельного объема и циклов включения установок при корректировке газовых сред (скрубберы, генераторы в камерах с РГС приведены в таблице Ф.3.

Таблица Ф.3 - Удельный объем и циклы включения установок

Вид продукции	Удельный объем камер, м <sup>3</sup> /т	Цикл включения установок, ч	
		Герметичные камеры (скрубберы)	Полугерметичные камеры (генераторы)
Яблоки	4,5	25,0	18,2
Груши	5,5	31,1	22,5
Вишня, черешня	5,5	22,2	16,1
Слива	6,0	22,7	16,4
Абрикосы, персики	7,0	21,1	15,3
Виноград	9,0	58,4	42,4
Капуста б/к	6,0	27,3	19,9
Морковь	4,0	27,9	20,2
Лук-репка	5,0	33,6	24,4
Томаты	7,0	50,3	36,5
Свекла (сахарная)	4,0	16,4	10,7

Примечание: Допускается увеличение расчетного удельного объема камер на 10%.

7. Сохраненная продукция при хранении в РГС в зависимости от времени вывода камеры на режим определяется по формулам Ф.12, Ф.13.

а) для плодов

$$M_c = 3,87 \cdot 10^{-5} (24320,4 - \tau_B) M \quad (\text{Ф.12})$$

б) для овощей

$$M_c = 3,44 \cdot 10^{-5} (27616,3 - \tau_B) M, \quad (\text{Ф.13})$$

где:  $M$  - масса продукции, заложенной на хранение, т;

$M_c$  - масса сохраненной продукции, т;

$\tau_B$  - время вывода камеры на заданный газовый режим, ч.

ПРИЛОЖЕНИЕ X  
(справочное)

**Показатели нагрузок потребителей электроэнергии**

Таблица X.1 Показатели нагрузок потребителей электроэнергии

Наименование потребителей электроэнергии	Коэффициент			
	использования	мощности	включения	спроса
Компрессоры	0,8	0,75	1,0	0,85
Насосы аммиачные и водяные	0,8	0,8	1,0	0,85
Насосы рассольные	0,8	0,8	1,0	0,85
Вентиляторы воздухоохладителя	0,85	0,85	1,0	0,9
Вентиляторы воздушных завес	0,4	0,8	1,0	0,5
Зарядная станция	0,7	0,8	1,0	0,75
Вентиляторы компрессорного помещения	0,5	0,85	1,0	0,55
Вентиляторы градирни	0,85	0,85	1,0	0,9
Электронагреватели	-	1,0	1,0	-
Приточные вентиляторы	0,85	0,8	1,0	0,9
Вентиляторы генераторов газовых сред	0,8	0,8	1,0	0,75
Электрокалориферы	-	1,0	1,0	-
Воздуходувки генераторов газовых сред	0,8	0,8	1,0	0,75

Примечание: Для определения суммарных нагрузок от электросилового оборудования коэффициент мощности принимается равным 0,85, коэффициент спроса - 0,75.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ц**  
(рекомендуемое)

**Технологические нагрузки на элементы зданий**

Таблица Ц.1 Технологические нагрузки на элементы зданий

Элемент	Типы оборудования					
	Воздухо-охладители, кН	Кабели, кН/п.м	Градирня, кН	Светильники, подвесные коммуникации, кН/м <sup>2</sup>	Электро-калориферы, кН	Воздуховоды, патрубки, кН
Продольная стена	8,0					7,0
Поперечная стена						7,0
Внутренняя перегородка						
Балка покрытия			2?12*		2,0	
Плита покрытия		0,2		0,3	2,0	

\* Соответствует оригиналу. - Примечание "КОДЕКС".

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ш**  
(рекомендуемое)

**Характеристика внутренней отделки помещений**

Таблица Ш.1 - Характеристика внутренней отделки помещений

Наименование вида отделки	Наименование помещений
1	2
<p>Поверхности стеновых панелей, кирпичных стен, перегородок, колонн на высоту 1,8 м от пола облицовываются глазурованной плиткой. Выше облицовки - улучшенная штукатурка кирпичных стен и перегородок и окраска известковой краской. Швы потолков затираются и потолки окрашиваются известковым колером.</p> <p>Швы стеновых панелей затираются. Производится простая штукатурка кирпичных стен и перегородок и известковая побелка. Швы потолка затираются, потолок белится известью.</p> <p>Швы стеновых панелей затираются, кирпичные стены и перегородки предусматриваются с улучшенной штукатуркой. Устраивается панель в масляной покраске на высоту 1,8 м. Швы потолков затираются, стены и потолки окрашиваются клеевой краской.</p>	<p>Производственные цехи с нормативным температурно-влажностным режимом, лаборатории.</p> <p>Камера хранения, материальные склады, вентиляционные камеры, тепловые пункты, насосные, грузовые, транспортные коридоры, тарные цехи, экспедиции, склады готовой продукции.</p> <p>Цехи товарной обработки, коридоры, лестничные клетки, цеховые лаборатории и конторы, комнаты дежурных слесарей, щитовые КИП.</p>

Швы стеновых панелей затираются, кирпичные стены и перегородки предусматриваются с улучшенной штукатуркой, гипсобетонные перегородки - с затиркой известково-алебастровым раствором. Стены окрашиваются вододисперсионной краской на всю высоту. Потолки - в клеевой побелке.

Административные помещения, вестибюли, холлы, залы собраний, комнаты общественных организаций.

Примечание: Отделку вспомогательных помещений проектируют в соответствии с требованиями СНиП "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий".

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ц (справочное)

### Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу в единицу времени, определяется технологическими расчетами:

при одноступенчатой очистке воздуха

$$M_i = V_{\text{вх}} \psi_a (1 - b_1), \quad (\text{Ц.1})$$

при двухступенчатой очистке воздуха

$$M_i = V_{\text{вх}} \psi_a (1 - b_1)(1 - b_2), \quad (\text{Ц.2})$$

где

$M_i$  - количество пыли, выбрасываемой в атмосферу источником, г/с;

$V_{\text{вх}}$  - объем выбрасываемого воздуха в атмосферу, м<sup>3</sup>/с;

$\psi_x$  - коэффициент одновременности работы оборудования и использование воздуха в работе сетей, принимается в зависимости от типа аспирационных сетей;

$\psi_a$  - средняя концентрация пыли в воздуховодах до первичного пылеотделителя, г/м<sup>3</sup>;

$b_1$  и  $b_2$  - коэффициенты пылеотделения, зависят от типа пылеотделителя, типа аспирационной сети.

Величины загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяются расчетным путем по удельным выделениям и количеству произведенной продукции или количеству израсходованного сырья по формуле (Ц.3):

$$\Pi = Nq \cdot 10^{-3} \text{ т/год}, \quad (\text{Ц.3})$$

где

$N$  - количество произведенной продукции в единицу времени или количество переработанного сырья, т/год;

$q$  - количество загрязняющих веществ, выделяющихся при производстве единицы продукции, для различных источников, кг/т.

ПРИЛОЖЕНИЕ Э  
(справочное)

**Размеры санитарно-защитной зоны**

Полученные по расчету размеры санитарно-защитной зоны должны уточняться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, в зависимости от среднегодовой розы ветров района расположения определяются по формулам (Э.1-Э.2):

$$I = L_0 \frac{P}{P_0} \text{ при } P < P_0, \quad (\text{Э.1})$$

где:

$L_0$  - расчетное расстояние от источника загрязнения до границы санитарно-защитной зоны без учета поправки на розу ветров, т.е. расстояние от источника до точки, в которой концентрация верхних веществ равна ПДК;

$I$  - расчетный размер СЗЗ, в метрах;

$P$  - среднегодовая повторяемость направлений ветров рассматриваемого румба;

$P_0$  - повторяемость направлений ветров одного румба при круговой розе ветров.

При восьмирумбовой розе ветров

$$P_0 = \frac{100}{8} = 12,5\%. \quad (\text{Э.2})$$

По направлениям ветра, при которых  $P < P_0$ , можно принять  $I = L_0$ . Но в любом из рассматриваемых вариантов (при  $P > P_0$  и  $P < P_0$ ) размер санитарно-защитной зоны рекомендуется принять не менее установленного по санитарной классификации.

9.2.6. При определении размеров санитарно-защитной зоны расчеты рассеивания вредных веществ, содержащихся в выбросах нескольких источников, рассредоточенных на промплощадке как с учетом фона местности, так и без него, целесообразно выполнить, используя созданные унифицированные программы расчетов загрязнения атмосферы (УПРЗА).

Допускается расчет рассеивания выполнять вручную по "Методике расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" ОНД Госкомгидромета РФ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ю  
(рекомендуемое)

**Предельные сроки кратковременного хранения**

Таблица Ю.1 Предельные сроки кратковременного хранения плодоовощной продукции в охлаждаемых камерах при температуре 0 + 5 °С

Виды продукции	Длительность хранения	
	без охлаждения, час	с охлаждением, сутки
1	2	3
Яблоки	48	4-10
Груши	48	4-7
Косточковые плоды:		
Вишня	12	7
Черешня	24	7
Абрикосы	12	2-5
Сливы	24	10
Ягоды:		
Малина	4	2
Смородина черная	24	3-5
Крыжовник	24-48	3-5
Виноград	6	4-5
Перец сладкий	24	30
Огурцы	10	-
Томаты	24	4-7
Морковь	48	-
Лук репчатый	72	10
Кабачки	36	10
Капуста белокочанная	72	10
Зеленые	12	2

## ПРИЛОЖЕНИЕ Я

### Термины и определения

**Комплексное предприятие (комплекс)** по хранению, обработке и переработке плодоовощной продукции представляет собой совокупность зданий и сооружений, связанных между собой общим технологическим процессом хранения, послеуборочной и предреализационной обработки продукции и переработки нестандартной части продукции, обеспечивающим безотходное производство и поточную механизацию трудоемких процессов.

**Секция** - это объемно-планировочный элемент хранилища, образованный помещениями для размещения картофеля и овощей, инженерного оборудования по созданию требуемого микроклимата и транспортным коридором, позволяющим объединить секции между собой и с сортировальным пунктом. Секция, как правило, устраивается изолированной и представляет собой законченный объект.

**Камера** - изолированное помещение, предназначенное для хранения плодоовощной продукции, оборудованное системой поддержания микроклимата.

**Приемно-сортировальный пункт (ПСП)** представляет собой совокупность зданий и сооружений производственного, подсобного и вспомогательного назначения, расположенных на одной территории и связанных общим технологическим процессом приемки, сортировки и реализации продукции. На ПСП осуществляется централизованное управление процессом передачи продукции из хозяйства и распределение ее между получателями в соответствии с договорами контракции и графиками реализации.

**Станция предварительного охлаждения (СПУ)** представляет собой сооружение, оснащенное холодильным оборудованием, предназначенным для быстрого охлаждения плодоовощной продукции перед длительной транспортировкой.

**К холодильникам** относятся все специальные здания, имеющие искусственное охлаждение и предназначенные для хранения скоропортящихся грузов.

**Регулируемая газовая среда (РГС)** - термин, отражающий процессы в холодильных камерах в условиях, когда осуществляется контроль и регулирование параметров газовой среды, образованной как жизнедеятельностью плодоовощной продукции (дыхание), так и за счет специальных установок.

**Модифицированная газовая среда (МГС)** - термин, применяющийся для обозначения хранения в холодильных камерах в специальной пленочной таре, когда состав газовой среды образуется жизнедеятельностью плодоовощной продукции и регулируется за счет селективных свойств пленок.

**Магистральный канал** - канал, расположенный между вентилятором и раздающими каналами и предназначенный для равномерного распределения воздуха между раздающими каналами или его перераспределение в случае необходимости путем регулирования шиберами (заслонками).

**Раздающий канал** - канал, расположенный под насыпью и предназначенный для равномерного распределения воздуха по длине для непосредственной его подачи в насыпь хранимой продукции.

Текст документа сверен по:  
официальное издание  
/ Минсельхоз РФ. - М.: Гипросельпром, 2002

**НТП-АПК 1.10.12.001-02** Нормы технологического проектирования предприятий по хранению и обработке картофеля и плодоовощной продукции

**Вид документа:**  
НТП от 30.04.2002 N 1.10.12.001-02  
Приказ Минсельхоза России от 30.04.2002

**Принявший орган:** Минсельхоз России

**Статус:** Действующий  
**Дата начала действия:** 01.07.2002

**Опубликован:** официальное издание, / Минсельхоз РФ. - М.: Гипросельпром, 2002 год

**Ссылается на**

СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (не действует на территории РФ)  
Постановление Госкомсанэпиднадзора России от 31.10.1996 N 41  
СанПиН от 31.10.1996 N 2.2.1/2.1.1.567-96

 СНиП 2.10.02-84 Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (с Изменением N 1)  
Постановление Госстроя СССР от 13.06.1984 N 84  
СНиП от 13.06.1984 N 2.10.02-84

 СНиП 2.09.02-85\* Производственные здания (не действует на территории РФ)  
Постановление Госстроя СССР от 30.12.1985 N 287  
СНиП от 30.12.1985 N 2.09.02-85\*

 СНиП 2.09.04-87\* Административные и бытовые здания (с Изменениями N 1, 2, 3)  
Постановление Госстроя СССР от 30.12.1987 N 313  
СНиП от 30.12.1987 N 2.09.04-87\*

 СНиП II-89-80\* Генеральные планы промышленных предприятий  
Постановление Госстроя СССР от 30.12.1980 N 213  
СНиП от 30.12.1980 N II-89-80\*

 СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий  
Постановление Госстроя СССР от 04.10.1985 N 189  
СНиП от 04.10.1985 N 2.04.01-85\*

 ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)  
Постановление Госстандарта СССР от 06.06.1983 N 2473  
ГОСТ от 06.06.1983 N 12.1.003-83

 СНиП 2.01.02-85\* Противопожарные нормы  
Постановление Госстроя СССР от 17.12.1985 N 232  
СНиП от 17.12.1985 N 2.01.02-85\*

 СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2)  
Постановление Минстроя России от 13.02.1997 N 18-7  
СНиП от 13.02.1997 N 21-01-97\*

 СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение (с Изменением N 1)  
Постановление Минстроя России от 02.08.1995 N 18-78  
СНиП от 02.08.1995 N 23-05-95\*

 СНиП 2.11.02-87 Холодильники (С Изменением N 1)  
Постановление Госстроя СССР от 20.07.1987 N 137  
СНиП от 20.07.1987 N 2.11.02-87

 СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации  
Постановление Госстроя СССР от 18.10.1985 N 175

СНиП от 18.10.1985 N 3.05.07-85

 СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий  
Постановление Госстроя СССР от 29.12.1985 N 263  
СНиП от 29.12.1985 N 2.09.03-85

 СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений  
Постановление Госкомсанэпиднадзора России от 01.10.1996 N 21  
СанПиН от 01.10.1996 N 2.2.4.548-96

Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей  
Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6

Об утверждении норм пожарной безопасности "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" (НПБ 110-03)  
Приказ МЧС России от 18.06.2003 N 315  
НПБ от 18.06.2003 N 110-03

 ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий  
Постановление Госкомгидромета СССР от 04.08.1986 N 192  
ОНД от 04.08.1986 N ОНД-86

 ГОСТ 12.3.020-80 ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)  
Постановление Госстандарта СССР от 29.04.1980 N 1973  
ГОСТ от 29.04.1980 N 12.3.020-80

 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Оглавление  
Приказ Министерства энергетики и электрификации СССР от 10.12.1979

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (не действует на территории РФ)  
Письмо Главгосэнергонадзора России от 21.12.1984 N б/н

 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)  
Постановление Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388  
ГОСТ от 29.09.1988 N 12.1.005-88

 СНиП 23-01-99\* Строительная климатология (с Изменением N 1)  
Постановление Госстроя России от 11.06.1999 N 45  
СНиП от 11.06.1999 N 23-01-99\*

 ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)  
Постановление Госстандарта СССР от 25.04.1975 N 1064  
ГОСТ от 25.04.1975 N 12.3.002-75

 ГОСТ 12.2.022-80 ССБТ. Конвейеры. Общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)  
Постановление Госстандарта СССР от 05.09.1980 N 4576  
ГОСТ от 05.09.1980 N 12.2.022-80

 ГОСТ 9078-84 (СТ СЭВ 317-76) Поддоны плоские. Общие технические условия  
Постановление Госстандарта СССР от 20.12.1984 N 4852  
ГОСТ от 20.12.1984 N 9078-84

 НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности  
Приказ МЧС России от 18.06.2003 N 314  
НПБ от 18.06.2003 N 105-03

**На него ссылаются**

 ОСН-АПК 2.10.24.001-04 Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений  
ОСН от 10.11.2004 N 2.10.24.001-04  
Приказ Минсельхоза России от 10.11.2004

**Тематики**

Строительство и архитектура

Капитальное строительство(общие вопросы)

Инженерные изыскания для строительства и проектирование (К 11)

Проекты и другая техническая документация