ГОСТ Р 50419—92
(ИСО 2169—81)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФРУКТЫ И ОВОЩИ

ФИЗИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ В ОХЛАЖДАЕМЫХ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ. ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЙ И ИЗМЕРЕНИЯ

Издание официальное

БЗ 10—91/1097

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1. Область применения 1
2. Температура 1
2.1. Рабочая температура 1
2.2. Холодные и теплые точки в охлаждаемом складском помещении . 2
2.3. Выбор температуры атмосферы в охлаждаемом складском помещении 3
2.4. Измерение температуры 3
3. Относительная влажность 5
3.1. Общие положения 5
3.2. Методы измерения 5
3.3. Средства измерения 6
4. Общеобменное вентилирование 7
4.1. Циркуляция атмосферы 7
4.2. Воздухообмен 8
4.3. Измерения параметров общеобменного вентилирования 8

Редактор *Т. И. Василенко*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. М. Смирнова*

Сдано в наб. 17.12.92 **Подп. в печ.** 08.02.93 **Усл.** п. л. 0,75. **Усл.** кр.-отт. 0.75. **Уч.-изд.** л. 0,60. **Тир.** 587 **экз.**

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1772

ВВЕДЕНИЕ

Стандарты на условия и режимы хранения фруктов и овощей в охлажденном состоянии устанавливают оптимальные значения параметров физических воздействий, воспроизводимых при промышленном хранении: рабочую температуру, относительную влажность атмосферы в складском помещении, кратность воздухообмена.

Известные определения этих параметров нуждаются в разъяснениях во избежание часто возникающих недоразумений при их применении (например при применении терминов: «температура продукции», и «температура атмосферы в складском помещении», или «кратность циркуляции атмосферы» и «кратность воздухообмена»).

Данный стандарт содержит понятия соответствующих параметров физических воздействий, что исключает необходимость повторения описания их в каждом стандарте на правила хранения сельскохозяйственной продукции растительного происхождения, тем самым позволяет существенно сократить в них текст, а также облегчить пользование стандартами на правила хранения за счет упрощения понятий, которые не будучи строго научными, дают достаточно точные и легко усвояемые представления об определяемых понятиях.

УДК 634.1/.7.004.4:006.354 Группа С39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФРУКТЫ И ОВОЩИ

Физические условия хранения в охлаждаемых складских помещениях. Определения понятий и измерения

Fruits and vegetable. Physical conditions in cold stores. Definitions and measurement

ГОСТ Р 50419—92

(ИСО 2169—81)

ОКСТУ 9709

Дата введения 01.01.94

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт включает термины и определения понятий, относящихся к параметрам физических воздействий, воспроизводимых при промышленном хранении фруктов и овощей в охлажденном состоянии (температура и относительная влажность атмосферы, кратность циркуляции атмосферы или кратность воздухообмена), а также сведения об измерении этих параметров.

2. ТЕМПЕРАТУРА

2.1. Рабочая температура

2.1.1. *Температура продукции*

Применительно к хранению сельскохозяйственной продукции растительного происхождения при задании температуры продукции следует исходить из следующих параметров или диапазонов их значений:

a) летальная температура — значение температуры охлажденной продукции, соответствующее переходу ее живых клеток в нежизнеспособное состояние вследствие их замораживания;

b) критическая температура — обычно значение температуры некоторых видов фруктов и овощей, ниже которого при заданной продолжительности хранения наблюдаются физиологические заболевания этих видов продукции, такие как потемнение мякоти, структурные изменения тканей (бананы, огурцы, авокадо, лимоны и т. д.).

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1993

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

В некоторых частных случаях — это значение температуры продукции, ниже которого после хранения невозможно довести продукцию до кондиционного состояния по степени зрелости;

c) оптимальная температура продукции при длительном хранении — значение температуры продукции во время длительного хранения в условиях нормальной или контролируемой атмосферы, при котором обеспечивается удовлетворительная сохранность этой продукции на момент реализации.

Опасность горчи продукции зависит от продолжительности воздействия температуры при данном ее значении.

При кратковременном хранении представляется возможным выдерживать некоторые виды продукции при критической температуре или ниже ее без физиологических заболеваний.

При длительном хранении температура продукции должна быть всегда выше летальной температуры, а когда это необходимо — и выше критической.

При промышленном хранении необходимо поддерживать температуру продукции в пределах, учитывающих страховочный запас на неизбежные колебания температуры атмосферы, имеющие место при работе холодильной машины.

Оптимальной температурой продукции при длительном хранении будет являться:

либо летальная температура плюс страховочный запас по температуре,

либо критическая температура плюс страховочный запас по температуре.

2.1.2. *Температура атмосферы в охлаждаемом складском помещении*

a) температура атмосферы в точке — температура атмосферы, измеренная в строго определенной точке охлаждаемого складского помещения;

b) практическая средняя температура атмосферы.

Значения температуры атмосферы в различных точках охлаждаемого складского помещения находятся между верхним и нижним пределами. Практическая средняя температура атмосферы в охлаждаемом складском помещении в период установившегося температурного режима равна среднему арифметическому максимальной и минимальной температур атмосферы в точках охлаждаемого складского помещения.

В случае длительного хранения фактическая температура продукции зависит от температуры окружающей среды, вида продукции, ее упаковки, степени загрузки складского помещения и кратности циркуляции воздуха в нем.

2.2. Холодные и теплые точки в охлаждаемом складском помещении

2.2.1. *Холодные точки — точки, в которых температура атмосферы в охлаждаемом складском помещении имеет минимальное значение*

Примечание. В охлаждаемых складских помещениях с общеобменной вентиляцией холодные точки чаще всего расположены вблизи воздухоохладителей в зоне выхода воздуха из них.

2.2.2. *Теплые точки — точки, в которых температура атмосферы в охлаждаемом складском помещении имеет максимальное значение*

Примечание. Теплые точки не всегда доступны и измерение температуры в них нередко затруднительно.

2.3. Выбор температуры атмосферы в охлаждаемом складском помещении

Рекомендуется, чтобы в холодных точках температура атмосферы охлаждаемого складского помещения была бы равна или несколько превышала оптимальную температуру продукции при длительном хранении по п. 2.1.1с.

2.4. Измерение температуры

Измерения температуры могут быть непрерывными или дискретными.

2.4.1. *Непрерывное измерение температуры*

Непрерывное измерение температуры может сопровождаться непосредственным считыванием или записью ее значений.

2.4.2. *Дискретное измерение*

Дискретные измерения проводят:

либо при периодическом контроле, когда отсутствуют записывающие средства измерений,

либо при дополнительных измерениях.

2.4.3. *Средства измерения температуры*

В настоящее время применяют следующие средства измерений:

жидкостные стеклянные термометры;

биметаллические термометры;

манометрические термометры;

термометры электрического сопротивления;

термисторы;

термоэлектрические преобразователи (термопары).

Эти устройства используются для:

непосредственного снятия показаний;

дистанционного снятия показаний;

записи показаний;

контроля показаний.

2.4.4. *Поверка средств измерения температуры*

Поверка средств измерения температуры, которая должна проводиться не реже одного раза в год, — это важная и весьма от-

ветственная операция, требующая большой аккуратности. Эта поверка должна проводиться периодически в применяемых при хранении диапазоне температур и физических условиях. Поверку необходимо выполнять в период стабильной работы холодильных камер, чтобы исключить, по возможности, любые ошибки, которые могут возникнуть вследствие различной инерционности сравниваемых средств измерения температуры. Инерционность первичных измерительных преобразователей средств измерения температуры в условиях принудительной конвекции меньше, чем при естественной конвекции. Поэтому рекомендуется, чтобы средства измерения температуры поверялись в организованном потоке воздуха.

В практике промышленного хранения контроль температуры может осуществляться с помощью ртутных термометров в корпусе из закаленного стекла, снабженных документами поверяющей организации, подтверждающими их метрологические характеристики.

Рекомендуется ртутные стеклянные термометры размещать в определенном положении в холодной точке вентиляционного канала за стеклом вблизи первичного измерительного преобразователя дистанционного средства измерения.

Для облегчения снятия показаний термометра через стекло рекомендуется применять его подсветку.

Во всех случаях следует защищать корпус средства измерения температуры от любого радиационного разогревания (от тела человека, от источника освещения и т. п.). Рекомендуется указывать метод сравнения показаний контролируемого средства измерения температуры и средства измерения температуры, применяемого при поверке.

2.4.5. *Точки измерения*

2.4.5.1. *Выбор контрольных точек*

Средства измерения температуры, как правило, следует располагать в местах, защищенных от воздействия атмосферных конденсированных осадков, анормальных колебаний потока воздуха, радиационного разогревания, вибрации и возможных механических ударов. Количество контрольных точек зависит от объема контролируемого пространства.

Первичные измерительные преобразователи средств измерения температуры (датчики) должны быть расположены, насколько это возможно, в характерных точках охлаждаемого складского помещения (в холодных и теплых точках, когда это возможно).

2.4.5.2. *Идентификация измерения*

Для каждого измерения следует установить объект воздействия температуры (например температура продукции, температура атмосферы) и контрольные точки.

3. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ

3.1. Общие положения

Относительная влажность атмосферы в охлаждаемом складском помещении зависит от многих факторов, среди которых могут быть выделены:

вид объекта хранения и его упаковки;

степень загрузки складского помещения;

площадь поверхности испарения и конструкция испарителей или площадь поверхности и расположение ребристых теплообменников;

разность между температурой поверхности испарения и фактической средней температурой атмосферы;

степень теплоизоляции охлаждаемого складского помещения;

параметры системы общеобменной вентиляции (кратность циркуляции, равномерность распределения потока воздуха в складском помещении, кратность воздухообмена и т. д.);

относительная продолжительность работы холодильных машин.

Как следствие этого, относительная влажность в процессе хранения может изменяться.

Примечание. Для достижения высокой относительной влажности (от 80 до 90%), рекомендуемой для охлаждаемых складских помещений, необходимо иметь надежные испарители с большой поверхностью теплообмена, а также обеспечить с учетом потерь при теплопередаче как можно меньшую разность между температурой хладоносителя и температурой атмосферы в охлаждаемом складском помещении.

Между средней температурой атмосферы в охлаждаемом складском помещении и температурой хладоносителя практически допускается разность порядка 5°С. Так, например, для охлаждаемого складского помещения с хорошей теплоизоляцией, в котором поддерживается температура атмосферы от 0 до 2°С, температура испарения хладоносителя должна быть от минус 5 до минус 3°С. При хранении продукции, требующей более низких значений относительной влажности (от 70 до 75%), разность между температурой хладоносителя и средней температурой атмосферы в охлаждаемом складском помещении должна быть выше (до 8°С).

3.2. Методы измерения

При длительном хранении фруктов и овощей необходимо поддерживать, насколько это возможно, постоянное значение относительной влажности. Относительная влажность зависит от постояиства температуры атмосферы в складском помещении.

Для достижения практически стабильной относительной влажности необходим определенный промежуток времени, поэтому измерения следует проводить только по достижении приблизительного равновесного состояния по влажности.

На состояние равновесия по влажности в охлаждаемом складском помещении могут влиять следующие факторы:

степень загрузки складского помещения (которая может существенно различаться, особенно в начале и в конце хранения);

изменение интенсивности испарения влаги из фруктов и овощей (особенно существенно в период охлаждения продукции);

влажность упаковок, которые могут быть выполнены из гигроскопических материалов (дерева, картона и т. д.), сравнительно быстро поглощающих или выделяющих влагу. Если в складском помещении разместить слишком сухие гигроскопические упаковки, то они сильно увлажнятся, что снизит относительную влажность атмосферы в складском помещении. Если упаковки слишком влажные, то имеет место обратный эффект.

Таким образом, необходимо определить время достижения приблизительного времени равновесия по влажности, на что указывает уменьшение колебаний относительной влажности атмосферы в охлаждаемом складском помещении. Для этого следует начинать измерения относительной влажности сразу же после загрузки складского помещения. При достижении в складском помещении установившегося уровня относительной влажности воздуха рекомендуется осуществлять ее регулирование.

3.3. Средства измерения

3.3.1. *Деформационные (волосяные) гигрометры*

Имеют невысокую точность, чувствительность и сходимость измерений, особенно в диапазоне высоких значений относительной влажности (от 80 до 90%), но удобны для применения. Эти средства измерений рекомендуется регулярно поверять (например один раз в месяц) с помощью психрометра (образцового или рабочего).

Поверка гигрометра с помощью психрометров при обычных условиях хранения продукции растительного происхождения в охлажденном состоянии весьма затруднительна и недостаточно точна, поскольку разность температур сухого и мокрого термометров очень мала (например 1°С при относительной влажности 85% и показаниях сухого термометра 1°С).

Для того, чтобы получить приемлемые условия для измерений относительной влажности рекомендуются следующие меры предосторожности:

до начала измерений выдерживать психрометр и приспособления к нему в зоне измерения в течение достаточного периода времени (например, в течение 2 ч);

смачивать чулок мокрого термометра дистиллированной водой;

снимать показания термометров и психрометров по достижении постоянной разности температур сухого и мокрого термометров;

проводить несколько измерений в одном и том же месте;

не проводить измерения в моменты включения и выключения вентиляторов, если они не работают непрерывно.

Допускается при отсутствии образцового или пращевого психрометров градуировать деформационный гигрометр путем выдержки этого средства измерения в насыщенной атмосфере водяного пара в течение не менее чем 48 ч с последующим совмещением стрелки на шкале или пера вторичного самопишущего устройства с отметкой 100 %. Недостатком этого метода градуировки является возможность проверки только одного значения.

При высокой относительной влажности рекомендуется применять всасывающий или пращевой психрометры.

3.3.2. *Электролитические гигрометры*

Гигрометры с электролитическими первичными измерительными преобразователями (датчиками) позволяют осуществлять дистанционные измерения и определять относительную влажность атмосферы внутри штабеля при условии, что при каждом измерении была точно измерена температура атмосферы в этой же точке.

Верхний предел измерения относительной влажности для этих средств при необходимой сходимости измерений не превышает 95 %.

Принцип действия гигрометров основан на зависимости между концентрацией раствора хлорида натрия (измеряемой его электрической проводимостью) и равновесной с ней относительной влажностью атмосферы.

3.3.3. *Психрометры*

При высокой относительной влажности атмосферы особо рекомендуется применять аспирационные и пращевые психрометры.

4. ОБЩЕОБМЕННОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ

Следует различать циркуляцию атмосферы внутри закрытого складского помещения и воздухообменом между этой атмосферой и наружным воздухом.

4.1. Циркуляция атмосферы

4.1.1. *Назначение*

Циркуляция атмосферы предназначена для:

охлаждения продукции, заложенной на хранение;

обеспечения равномерности температуры продукции и определенной относительной влажности атмосферы складского помещения;

удаления из упаковочных единиц газообразных и летучих веществ, выделяющихся из продукции во время ее хранения.

4.1.2. *Кратность циркуляции*

Кратность циркуляции определяется отношением объема воздуха, проходящего через вентиляторы за 1 ч, к объему пустого складского помещения. Она имеет различные значения для перио-

да охлаждения и основного срока хранения, когда температура продукции поддерживается постоянной.

4.2. Воздухообмен

4.2.1. *Назначение*

Плоды, особенно фрукты, выделяют при дыхании двуокись углерода, этилен (которые ускоряют созревание некоторых помологических сортов фруктов при температуре 3°С и выше; при температуре 7°С и выше этот эффект становится заметным), а также летучие вещества.

Для предотвращения накопления этих веществ необходимо заменять атмосферу в охлаждаемом складском помещении, особенно в начале хранения, когда продукция имеет наибольшую физиологическую активность, а также во время дозревания фруктов в течение последних недель хранения, когда они выделяют большое количество летучих веществ в процессе достижения ими потребительской зрелости.

4.2.2. *Кратность воздухообмена*

Кратность воздухообмена — это отношение объема наружного воздуха, подаваемого в охлаждаемое складское помещение за 1 ч, к объему незагруженного помещения. Воздухообмен может осуществляться непрерывно или периодически; в последнем случае он определяется кратностью и частотой, устанавливаемых в зависимости от степени загрузки охлаждаемого складского помещения, а также от видов и сортов фруктов и овощей и степени их зрелости.

4.3. Измерения параметров общеобменного вентилирования

4.3.1. *Методы измерения параметров воздухообмена и циркуляции атмосферы*

Как при определении кратности циркуляции, так и при определении кратности воздухообмена следует принимать во внимание два фактора:

количество подаваемого в складские помещения наружного воздуха или количество циркулирующей атмосферы в этом помещении за данное время;

равномерность распределения потока подаваемого в складское помещение наружного воздуха или циркулирующей в этом помещении атмосферы*.

Измерение количества циркулирующей атмосферы за данное время для определения кратности циркуляции следует проводить по возможности на входе или на выходе воздухоохладителей. Измерение количества подаваемого в складское помещение наружного воздуха предпочтительно проводить в зоне его входа в складское помещение.

---

* Следует принимать во внимание эффект рециркуляции воздушных масс.

Измерение распределения потока воздуха в складском помещении весьма затруднено и в практике промышленного хранения не выполняется. Эти измерения могут быть выполнены только при хорошо отработанных экспериментальных исследованиях.

Целью создания хорошего общеобменного вентилирования является исключение нестабильности потока циркулирующей атмосферы и обеспечение наилучшего контакта между ней и упаковочными единицами.

4.3.2. *Средства измерений*

Измерения скорости воздуха проводят с помощью:

либо средства прямых измерений, оценивающих динамическое давление воздуха для скоростей более 2 м/с (трубки Пито, зонды Прандтля, чашечные анемометры и т. п.);

либо средств косвенных измерений для скорости воздуха не менее 2 м/с (например термоанемометры).

Измерения скоростей воздуха являются весьма сложной операцией. Поэтому рекомендуется обращаться к специальным документам, разработанным в этой области измерений.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 247 «Хранение сельскохозяйственных пищевых продуктов»

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 2.12.1992 № 1524

Настоящий стандарт подготовлен методом прямого применения международного стандарта ИСО 2169—81 «ФРУКТЫ И ОВОЩИ. Физические условия хранения в охлаждаемых складских помещениях. Определения понятий и измерения» и полностью ему соответствует

3. Срок проверки — 1997 г., периодичность проверки — 5 лет

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

gost.e-ecolog.ru