**EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION**

**ORGANISATION EUROPÉENNE ET MÉDITERRANÉENNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES**

**ЕВРОПЕЙСКАЯ И СРЕДИЗЕМНОМОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО КАРАНТИНУ И ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ**

17/22956

Translation № 112

Перевод № 112

**OFFICIAL EPPO TRANSLATIONS OF**

**INTERNATIONAL PHYTOSANITARY TEXTS**

### TRADUCTIONS OFFICIELLES DES TEXTES

**PHYTOSANITAIRES INTERNATIONAUX**

**ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОДЫ ЕОКЗР**

**МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ТЕКСТОВ**

#### INTERNATIONAL STANDARDS FOR PHYTOSANITARY MEASURES

DRAFT ISPM: **REQUIREMENTS FOR THE USE OF FUMIGATION AS A PHYTOSANITARY MEASURE (2014-004)**

**МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФИТОСАНИТАРНЫМ МЕРАМ**

**ПРОЕКТ МСФМ: ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФУМИГАЦИИ В КАЧЕСТВЕ ФИТОСАНИТАРНОЙ МЕРЫ (2014-004)**

(Russian text / Texte en russe / Текст на русском языке)

2017 – 07

OEPP/EPPO

21 Boulevard Richard Lenoir

75011 PARIS

**⬩ Стандарты МККЗР ⬩**

**ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФУМИГАЦИИ В КАЧЕСТВЕ ФИТОСАНИТАРНОЙ МЕРЫ (2014-004)**

**ПРОЕКТ МСФМ**



Европейская и Средиземноморская организация по карантину и защите растений

Франция, 75011, Париж, бульвар Ришар Ленуар, дом 21

Июль 2017 года

**Проект МСФМ:**

**Требования к использованию фумигации в качестве фитосанитарной меры (2014-004)**

**Статусная таблица**

|  |
| --- |
| Эта часть не является официальной частью настоящего стандарта и будет изменена Секретариатом МККЗР после утверждения. |
| **Дата этого документа** | 25.05.2017 |
| **Категория документа** | Проект МСФМ |
| **Текущая стадия документа** | Для первичной консультации |
| **Основные стадии** | Апрель 2014 года – КФМ (Комиссия по фитосанитарным мерам) на своём девятом заседании добавила к рабочей программе тему "Требования к использованию фумигации в качестве фитосанитарной меры" (2014-004) с приоритетом 1Май 2014 года – КС (Комитет по стандартам) пересмотрел проект спецификацииМай 2015 года – КС утвердил спецификацию 62Октябрь 2016 года –виртуальное собрание ТГЭФО (Технической Группы экспертов по фитосанитарным обработкам)Декабрь 2016 года – виртуальное собрание ТГЭФОЯнварь 2017 года – виртуальное собрание ТГЭФОЯнварь 2017 года – электронный форум ТГЭФО (2017\_эТГЭФО\_янв\_01)Май 2017 года – пересмотр КС |
| **История управляющих** | Май 2004 КС: Г-н Юеджин ВАНГ (Китай, лидер проекта)Май 2014 КС: Г-н Майкл ОРМСБИ (Новая Зеландия, помощник лидера проекта)Ноябрь 2016 КС: Г-н Давид ОПАТОВСКИЙ (Израиль, главный лидер проекта)Ноябрь 2016 КС: Г-н Юеджин ВАНГ (Китай, помощник лидера проекта) |
| **Отметки Секретариата** | Это проект документаОтредактирован в январе 2017 годаМай 2017 года – отредактирован |

Содержание [БУДЕТ ВСТАВЛЕНО ПОЗЖЕ]

Утверждение

[Текст к этому разделу будет добавлен после утверждения.]

ВВЕДЕНИЕ

**Область применения**

Настоящий стандарт является техническим руководством для НОКЗР по специфичным процедурам применения фумигации в качестве фитосанитарной меры для регулируемых вредных организмов или подкарантинных материалов. Стандарт включает обработки на основе применения химических веществ в газообразной форме в закрытых помещениях. Требования к температуре, дозам, экспозиции, минимальным концентрациям во временных интервалах и другим важнейшим показателям для эффективной фумигации установлены МСФМ 28 (“Фитосанитарные обработки для регулируемых вредных организмов”).

Этот стандарт не описывает использование изменённых газовых сред в качестве фитосанитарной обработки.

**Ссылки**

Настоящий стандарт ссылается на МСФМ (Международные стандарты по фитосанитарным мерам). МСФМ доступны на Международном фитосанитарном портале (МФП) <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms>.

**КФМ R-03.** 2017. “Замена или уменьшение использования бромистого метила в качестве фитосанитарной меры”. рекомендация КФМ. Рим, МККЗР, ФАО. Доступен на <https://www.ippc.int/en/publications/84230/> (последний доступ 15 мая 2017).

Определения

Определения фитосанитарных терминов, используемых в настоящем стандарте, можно найти в МСФМ № 5 ("Глоссарии фитосанитарных терминов").

Описание требований

Настоящий стандарт содержит описание основных типов фумигации и представляет руководство по основным операционным требованиям, предъявляемым для обеспечения эффективного, согласованного применения обработок, и, таким образом, минимизации экономических последствий и воздействий на окружающую среду.

Этот стандарт описывает как проводить фумигацию, чтобы достигнуть заявленную эффективность как это сформулировано в МСФМ № 28 для регулируемых вредных организмов, представляющих опасность. Также этот стандарт содержит руководство для НОКЗР по процедурным требованиям для фумигационных отрядов, которым разрешено проводить фумигацию в качестве фитосанитарной меры.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Фумигация является формой обработки, в которой применяется токсичный газ для уничтожения в товаре достаточной части целевых вредных организмов, и которая может быть применима для защиты от вредных организмов.

Целью МККЗР является “предотвращение распространения и интродукции вредных организмов, повреждающих растения и растительные продукты, и содействие применению подходящих мер, направленных на борьбу с ними” (статья I.1 МККЗР). Требования к фитосанитарным обработкам и их применению против регулируемых объектов являются фитосанитарной мерой, применяемой договаривающимися сторонами для предотвращения интродукции и распространения регулируемых вредных организмов.

Изменение концентрации углекислого газа и кислорода в воздухе, используемых в изменённых газовых средах, не считается фумигационной обработкой.

Воздействие на биоразнообразие и окружающую среду

Исторически фумигацию широко использовали для предотвращения интродукции и распространения целевых вредных организмов в регулируемую зону, и поэтому она была полезной для биоразнообразия и окружающей среды. Тем не менее, газы-фумиганты, такие как бромистый метил, фтористый сульфурил, фосфин и этилформиат могут быть токсичными для людей и отрицательно влиять на окружающую среду. Например, известно, что выброс бромистого метила в атмосферу разрушает озоновый слой, а фтористый сульфурил признан парниковым газом. В отношении этой проблемы утверждена “Рекомендация МККЗР по замене или уменьшению использования бромистого метила в качестве фитосанитарной меры” (КФМ R-03, 2017). Влияние фумигантов на окружающую среду может быть пропорционально уменьшено путём использования возвратной технологии для сокращения выбросов.

Требования

Цель этого МСФМ – предоставить требования по применению фитосанитарной фумигации, особенно тех обработок, которые утверждены в МСФМ № 28.

1. Цель обработок

Целью применения фумигации в качестве фитосанитарной меры, самостоятельно или в комбинации с другой фитосанитарной мерой, является управление фитосанитарным риском путём достижения определённого уровня смертности (или немедленно, или со временем).

2. Организации, осуществляющие фумигацию

Фумигация производится отрядами (например, фумигационными компаниями или частными лицами) либо в фумигационных помещениях, либо в других местах (например, в трюме грузового корабля) (здесь и далее фумигационные помещения и фумигационные операторы упоминаются как фумигационные отряды).

3. Применение обработок

Фумигацию можно применять в любой части цепочек поставок, например:

* как составную часть операций при упаковке
* непосредственно перед поставкой (например, в централизованных местах в порту)
* после упаковки (например, как только товар упакован перед поставкой)
* при хранении
* при транспортировке
* после разгрузки.

Минимальным требованием к фумигации является обеспечение достижения на требуемом уровне запланированных параметров (например, сочетание концентрации фумиганта и времени (КВ)) во всём товаре при минимальной температуре и экспозиции запланированной обработки, что позволяет достигнуть требуемой эффективности. Дополнение 1 содержит руководство по исследованиям эффективности фумигации.

Параметры, которые следует учитывать при применении фумигации, ‑ это минимальная доза, температура и продолжительность обработки и, где это применимо, влажность среды обработки или содержание влаги в товаре. Все параметры должны быть совместимы с официально утверждёнными схемами или с МСФМ № 28. Изменённые газовые среды, созданные упаковкой или самим товаром, способны повлиять на эффективность обработки.

Протокол обработки должен описывать процесс до и после кондиционирования для того, чтобы получить требуемую дозу там, где эти процессы критичны для достижения необходимой эффективности. Также этот протокол должен включать процедуры экстренных действий и руководство по корректирующим действиям при неудачных обработках.

4. Типы обработок

Существуют следующие основные группы типов обработок фумигантами.

4.1 Обработки одним фумигантом

Наиболее распространёнными формами фумигации являются те, в которых используется один фумигант. Обычно применение фумигантов, таких как бромистый метил, фосфин или фтористый сульфурил, основано на их механизме действия, которое эффективно против всех групп вредных организмов или против одной определённой группы (например, членистоногих, грибов, нематод) и всех или большинства стадий развития. В целом схемы обработок для одиночных фумигантов просты и требуют одного применения с получением необходимой минимальной дозы а течение определённого периода времени. Перечень широко используемых фумигантов и их химические свойства приведены в Дополнении 2.

4.2 Комбинации с другими фумигантами или обработками

В том случае, если одиночный фумигант не способен достигнуть требуемой эффективности не делая товар не подлежащим реализации, или по причинам экономии или логистики, в схему обработки может быть включён другой фумигант или обработка.

4.2.1 Последовательная комбинация обработок

Можно применять другую обработку непосредственно перед или после фумигации для увеличения эффективности всей обработки. Например, температурные обработки и обработки фумигантами, применяемые последовательно, могут быть необходимыми в тех случаях, когда товар растения-хозяина слишком восприимчив к повреждению от необходимо возросшей строгости воздействия одиночной обработки или когда разные стадии развития целевого вредного организма наиболее устойчивы к различным обработкам. Примером сочетания температурной обработки с обработкой фумигантами является фумигация бромистым метилом с последующей низкотемпературной обработкой.

4.2.2 Параллельное сочетание обработок

Параллельные сочетания фумиганта с другими фумигантами или обработками могут превосходить по эффективности, устойчивости товара, экономике или логистике обработку, когда фумигант применяется в одиночку.

4.2.2.1 Сочетания обработок фумигантом с изменённой газовой средой

Возрастание содержания углекислого газа в воздухе фумигационного помещения либо само по себе, либо в сочетании с увеличенным содержанием азота и уменьшенным содержанием кислорода может применяться для увеличения эффективности фумигации. Изменение атмосферы таким способом может напрямую увеличить смертность целевого вредного организма или увеличить интенсивность дыхания целевого вредного организма и, тем самым, увеличить эффективность фумигантов, таких как фосфин. Сокращение содержания кислорода в газовой среде может быть также необходимо в тех случаях, когда фумигант легко воспламеним, как, например, в случае этилформиата.

4.2.2.2 Фумигация в вакууме

Применение фумиганта при частичном атмосферном вакууме способно значительно увеличить уровень проникновения фумиганта в товар, приводя к увеличению эффективности или способности уменьшить количество фумиганта или длительность обработки. Такие обработки должны проводиться в специально сконструированных для этой цели вакуумных камерах, что позволяет уменьшить потери вакуума в течение фумигации и использовать вакуумный насос, способный достигать требуемого атмосферного давления в пределах требуемых временных рамок.

5. Фумигационные помещения и оборудование

В фумигации применяется много потенциальных форм и технических решений для оборудования и помещений. Они будут варьировать в зависимости от типа используемого фумиганта, природы товара и условий окружающей среды. Для обеспечения достижения фумигантом требуемой эффективности могут быть необходимы следующие помещения и оборудование.

5.1 Фумигационное помещение

Фумигационным помещением должно быть пространство, закрытое таким способом, чтобы обеспечить поддержание подходящих для фумигации условий в течение фумигации. Примерами помещений являются специально построенные фумигационные камеры, силосы, товарные контейнеры, склады или брезентовые тенты. Помещения должны быть сконструированными из материалов, которые поддерживают достаточные концентрации фумиганта в течение периода фумигации (например, материалы не пористые и не абсорбирующие фумигант). Вероятно, что такие поверхности как почва, песок, основная скальная порода и булыжник (камни или блоки) не служат подходящим полом для фумигационного тентового укрытия.

Все помещения должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечить достаточный доступ для оборудования, которое требуется для проверки правильности проведения фумигации.

5.1.1 Проверка давления в помещении

В тех случаях, когда непроницаемость помещения для газа может быть недостаточной для обеспечения нужных концентраций газа в течение периода фумигации, она должна быть определена путём измерения времени половинного снижения давления. Требуемая герметичность помещения для газа будет зависеть от используемого фумиганта и среды, окружающей фумигационное помещение (например, близость чувствительного оборудования, товаров или людей). Например, помещение, имеющее время половинного снижения давления десять секунд или более (уменьшение давления воздуха от 200 Па до 100 Па), должно считаться достаточно газонепроницаемым для фумигаций бромистым метилом.

5.2 Фумигационное оборудование

Всё оборудование, используемое для измерения параметров фумигации (например, измерительные приборы) должны быть откалиброваны в соответствии с инструкциями производителя.

5.2.1 Дозирующие устройства

Дозирующее оборудование должно обеспечивать количественное введение фумигантного газа в помещение. Дозирующее оборудование включает в себя безопасную и защищённую ёмкость для хранения фумиганта и газопроводы, которые позволяют доставлять фумигант в помещение, и должно включать устройство, которое способно либо измерять скорость или объём газового потока, поступающего в помещение (например, расходометр для учёта массы поступающего газа), или измерять потерю объёма или веса газа из хранилища, снабжающего помещение газом (например, весы различной конструкции). В некоторых случаях газовые цилиндры могут быть открыты внутри помещения, поставляя известный объём или массу газа в помещение для того, чтобы получить требуемую дозу фумиганта.

5.2.2 Газовый испаритель

Некоторые фумиганты хранятся в виде сжатой жидкости в металлическом цилиндре. На выпуск и испарение значительного количества жидкости, требуемой для фумигации, будет тратиться значительное количество энергии. Необходимо использовать испаритель для обеспечения энергией (в виде тепла) при испарении жидкости в газ для обеспечения поступления требуемого количества газа в помещение.

5.2.3 Нагревательное оборудование

В тех случаях, когда необходимо увеличить температуру товара и воздуха внутри помещения, открытые источники нагрева не должны использоваться совместно с легковоспламеняющимися фумигантами или фумигантами, которые разлагаются при высоких температурах (смотрите дополнение 2 в отношении химических свойств фумигантов).

5.2.4 Оборудование для циркуляции газа

Точное и быстрое распределение газа фумиганта, вводимого в помещение, может иметь значение для успешной фумигации большого количества товара, особенно при использовании газов, которые распространяются относительно медленно. Быстрая циркуляция газа требуется для фумигации скоропортящихся товаров или товаров, которые повреждаются при длительном воздействии фумиганта. Для обеспечения циркуляции газа необходимо использовать один или несколько электрических вентиляторов, способных перемещать в час объём в три-десять раз больший, чем объём помещения.

5.2.5 Инструменты для измерения содержания влаги

Влагомер позволяет определить примерное содержание влаги в товаре (например, в древесине). Содержание влаги можно измерить в сухом или влажном весе, где влажный вес является весом первоначального “влажного” образца, а сухой вес является весом этого образца после сушки в сушильном шкафу. Так как обычно содержание влаги будет варьировать внутри товаров и между ними в одной и той же партии, необходимы влагомеры с 5%-ной точностью измерения от фактического содержания влаги. Существующие влагомеры включают те, которые измеряют электрическое сопротивление (влагомеры штыревой конструкции) или используют электромеханическую волновую технологию (бесштыревые влагомеры).

5.2.6 Инструменты для измерения вакуума

Подходящий вакуумный манометр, обладающий надлежащей точностью и чувствительностью, следует использовать для измерения и учёта давления воздуха или вакуума, созданного и поддерживаемого во время экспозиции или тестирования. Подходящие вакуумные манометры могут включать простой манометр с U-образной трубкой или манометр с трубкой Бурдона, хотя также существуют специальные электронные измерительные приборы, которые должны измерять с точностью 10 Па от фактического давления.

5.2.7 Инструменты для измерения температур

Достаточно надёжные термометры должны использоваться либо для непрерывного измерения температуры, либо для измерения температуры через определённые промежутки времени в пространстве помещения и, в установленном порядке, температуры наружных поверхностей и внутри товара до и во время фумигации. Количество необходимых температурных датчиков будет зависеть от размера обрабатываемого помещения (смотрите пункт 6.4). Точность измерения температуры должна быть в пределах 0,5°C от фактической температуры.

5.2.8 Инструменты для мониторинга концентрации газа

Оборудование, необходимое для измерения концентрации фумиганта внутри помещения, будет зависеть от типа используемого газа. Применяемое оборудование должно иметь точность ±5% от концентрации фумиганта, которая должна быть достигнута в течение всей фумигации. Оборудование для мониторинга (например, газопроводы) подвергаемое действию фумиганта должно быть сконструировано из материалов, которые не абсорбируют фумигант. Трубопроводы, отслеживающие фумигант, должны располагаться как можно дальше от подводящих газопроводов или диспенсеров, и в той зоне или тех зонах помещения, которые могут иметь самую низкую концентрацию фумиганта.

5.2.9 Оборудование, обеспечивающее безопасность работ

Оборудование, подходящее для обеспечения безопасности тех, кто работает с фумигантом должно быть в наличии всё время и быть в соответствующем рабочем состоянии. В зависимости от используемого фумиганта, защитная одежда, респираторы и достаточно чувствительное оборудование для контроля, возможно должно быть доступно для тех, кто занят в обращении с фумигантом, в проведении или мониторинге фумигации.

5.2.10 Оборудование для дегазации или повторного использования выбросов фумиганта

Рекомендуется по соображениям безопасности и сохранности окружающей среды использовать оборудование, которое способно собрать фумигирующий газ для его переработки, повторного использования или безопасной утилизации. Выброс фумигирующего газа (например, бромистого метила) в атмосферу следует минимизировать в тех случаях, когда это возможно сделать.

6. Процедуры фумигации

Многие факторы способны влиять на эффективность фумигации. Ключевыми факторами являются: концентрация фумиганта, время экспозиции, температура товара и атмосферное давление. Непроницаемость помещения для газа, структура загрузки товара и фактор загрузки напрямую влияют на распределение газа и его концентрацию во время фумигации. Оборудование для подачи и циркуляции фумиганта должно быть расположено внутри фумигационного помещения таким образом, чтобы обеспечить достижение и поддержание концентрации, требуемой схемой обработки, и находится там во время фумигации. Некоторые товары, такие как масло, жиры или пористые или мелко измельчённые материалы, могут абсорбировать значительные количества фумиганта и приводить к уменьшению концентрации газа. Упаковочные материалы должны иметь такой состав и конструкцию, которые не препятствуют проникновению фумиганта в товар и не мешают ему достичь требуемых уровней концентрации. В целом, самое главное, - чтобы фумигируемое помещение и оборудование были хорошо подготовлены перед фумигацией для достижения требуемой эффективности.

6.1 Загрузка товара

Перед фумигацией товар должен быть загружен в фумигируемое помещение таким образом, чтобы оставалось достаточное пространство для нормальной циркуляции фумиганта. Для обеспечения проникновения фумиганта в товар должны применяться разделители, такие как куски древесины. Ориентировочно, и в зависимости от используемого фумиганта, в контейнере для фумигации должно быть 200 мм свободного воздушного пространства над товаром, 50 мм – под ними и 100 мм - со всех сторон и между товарами.

6.2 Непроницаемая для фумиганта упаковка

Непроницаемый для фумиганта упаковочный материал или защитные покрытия следует удалить или продырявить для обеспечения достаточного доступа фумиганта. Ориентировочно для большинства фумигантов непроницаемый упаковочный материал может быть сделан пригодным для фумигации, если он содержит не менее четырёх отверстий диаметром 6 мм на 100 см2 (квадрат размером 10 см × 10 см) или не менее пяти отверстий диаметром 5 мм в 10 см2. Пластиковые обёрточные материалы, содержащие многочисленные отверстия (не менее шести отверстий на см2), также могут считаться приемлемыми. Перфорированные упаковочные материалы не должны перекрываться, поскольку при этом отверстия могут закрываться.

6.3 Сорбция

Сорбция это процесс химической или физической фиксации свободного фумиганта на фумигируемый товар или внутри него, на упаковку или помещение. Сорбция делает недоступным фумигант для уничтожения вредных для растений организмов. Скорость сорбции высока в начале фумигации, затем она постепенно снижается до невысокого значения. Сорбция увеличивает время, необходимое для вентиляции. Товары или упаковочные материалы, известные или считающиеся потенциально сильно сорбирующими, не следует фумигировать, если не налажено считывание значений концентрации, обеспечивающее достижение её требуемого минимального значения.

6.4 Определение температуры фумигации

Температура является одним из факторов достижения эффективности фумигации. Вместе с другими факторами эффективность фумиганта зависит от интенсивности дыхания целевого организма. В целом, чем ниже температура, тем ниже интенсивность дыхания организма, и тем выше доза фумиганта, необходимая для достижения требуемой эффективности.

Температуры товара и газовой среды внутри фумигируемого помещения должны быть измерены и зарегистрированы. Самая низкая температура, зарегистрированная в помещении или в товаре, считается температурой, при которой проводится фумигация. Фумигацию нельзя проводить, если до или во время фумигации температура в помещении или товаре не превышает интервал в 3–5°C вокруг точки кипения фумиганта при используемом атмосферном давлении. При таких условиях следует использовать нагревательное оборудование для того, чтобы обеспечить достаточную активность фумиганта. В дополнении 2 представлены температуры точек кипения для нескольких распространённых фумигантов.

Количество температурных датчиков, необходимых для правильного измерения температуры внутри помещения, будет зависеть от размера и типа помещения. Следующую таблицу можно использовать как руководство для определения количества требуемых датчиков в тентовых укрытиях. Специально построенные и изолированные фумигационные камеры требуют меньшее количество датчиков.

|  |  |
| --- | --- |
| **Размер помещения (м3)** | **Количество датчиков** |
| До 300 | 3 |
| От 301 до 700 | 6 |
| От 701 до 1 500 | 9 |
| Больше чем 1 500 | 12 |

6.5 Проверка непроницаемости для газа

Перед фумигацией (желательно непосредственно перед ней) следует провести проверку непроницаемости для газа. Однако если фумигируемое помещение представляет собой достаточно устойчивую и регулярно используемую конструкцию, оно нуждается в проверке только периодически, например, с интервалом в 6 или 12 месяцев.

6.6 Введение фумигирующего газа

При определении дозы, которую предполагается использовать для фумигации помещения или товара, следует учитывать их минимальную температуру (ту, которая ниже) окружающей среды, которая ожидается в течение обработки.

Общая масса применяемого фумиганта представляет собой производную от требуемой дозы (уровня дозы) и объёма помещения. Следует учитывать чрезмерную сорбцию и утечку из фумигируемого помещения. Поэтому важно правильное измерение объёма помещения.

После определения объёма помещения масса требующегося фумиганта должна быть рассчитана следующим образом:

Масса фумиганта (г) = $\frac{Объём помещения \left(м^{3}\right) × Целевая доза \left(г/м^{3}\right)\*100 }{\% чистоты фумиганта}$

где доза должна учитывать потерю фумиганта в течение обработки, а процент утечки фумиганта (или его чистоты) равен количеству фумиганта, генерируемого используемым химическим веществом (например, фосфид алюминия образует около 33,3% фосфинного газа).

Объём помещения является внутренним объёмом и должен быть рассчитан отдельно для каждого отличающегося по форме отделения (смотрите дополнение 3 с примерами форм помещений и формул для расчётов). Объём воздухонепроницаемых ёмкостей (например, бочек или коробок) внутри помещения, не абсорбирующих фумигант, можно вычесть из объёма помещения.

Поскольку фумигант следует применять в газообразной форме, для некоторых фумигантов в холодных условиях это состояние можно достичь путём внесения жидкого фумиганта через испаритель для того, чтобы полностью выпарить фумигант до его поступления в фумигируемое помещение.

Для бромистого метила температуру воды в испарителе следует увеличить до 65°С до того, как в него вольют жидкий бромистый метил. Для обеспечения полного испарения следует поддерживать эту температуру воды как можно дольше на протяжении всего процесса подачи газа и не допускать её падения ниже 65°С.

6.7 Мониторинг и регистрация фумигации

Замеры концентрации фумиганта или её регистрацию следует производить для того, чтобы показать правильный ли объём фумиганта применяется и имеет ли место значительная утечка или сорбция фумиганта. Время фумигации отсчитывается сразу после введения и распространения всего газа по помещению. Считывание концентрации следует проводить определённое количество раз в течение обработки и в определённом количестве мест в фумигируемом помещении для обеспечения равномерного распределения фумиганта в нём в течение всей обработки. Концентрацию фумиганта следует отслеживать и фиксировать или постоянно, или с достаточной частотой для того, чтобы быть уверенным в достижении требуемой дозы и её поддержании или для того, чтобы позволить правильно рассчитать показатели сочетаний концентрации и времени (КВ) (если потребуется).

**6.7.1 Измерение концентрации фумиганта**

Количество линий для отбора образцов, необходимое для точного измерения концентрации фумиганта внутри помещения будет зависеть от размера и типа помещения. Следующую таблицу можно использовать как руководство для определения требуемого количества линий для отбора образцов в тентовых укрытиях. Специально построенные фумигационные камеры могут нуждаться в меньшем количестве линий для отбора образцов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Размер помещения (м3)** | **Количество линий для отбора образцов** |
| До 15 000 | 6 линий для отбора образцов для первых 3 000 м3, плюс одна линия на каждые дополнительные 1 500 м3 |
| Больше чем15 000 | 14 линий для отбора образцов для первых 15 000 м3, плюс одна линия на каждые дополнительные 5 500 м3 |

В зависимости от товара и схемы фумигации могут потребоваться дополнительные линии для отбора образцов с их размещением внутри товаров, находящихся внутри помещения. Для справки, для первых 300 м3 товара следует использовать как минимум три линии для отбора образцов с дополнительными линиями для плотноупакованных товаров или товаров, трудных для проникновения.

6.7.2 Расчет комбинации концентрации и времени (КВ)

Лучше всего КВ рассчитать путём умножения двух наблюдаемых концентраций газа в каждом месте, взятых один за другим, затем умножая квадратный корень этого числа на временной интервал (в часах) между двумя снятиями показаний. Значения КВ, полученные из непрерывных серий считывания, затем могут быть объединены для расчёта совокупной КВ на весь период экспозиции для этого местоположения. Доза, полученная в момент с наименьшей КВ, должна использоваться в качестве достигнутой дозы обработки.

КВ можно рассчитать по следующей формуле:

CTn,n+1 = $\left(T\_{n+1}-T\_{n}\right)×\sqrt{C\_{n}×C\_{n+1}}$

где

Tn - время первого считывания, в часах

Tn+1 - время второго считывания, в часах

Cn - концентрация, определённая в момент Tn, в г/м3

Cn+1 - концентрация, определённая в момент Tn+1, в г/м3

CTn,n+1 - рассчитанное CT между Tn и Tn+1, в г·час/м3

6.8 Завершение фумигации

Фумигацию следует рассматривать как выполненную в соответствии c этим стандартом и схемой обработки, если после её завершения, считывание показаний концентрации и температуры укажет на достижение требуемых минимальных показателей.

Признаки, указывающие на успех фумигации, можно получить путём досмотра для подтверждения смертности целевого вредного организма. Для многих фумигаций может потребоваться длительный послефумигационный период для достижения полной смертности вредного организма. Требуемый результат обработки не обязательно должен ожидаться для нецелевых вредных организмов на профумигированном товаре.

7. Фитосанитарная система безопасности

Хорошо спроектированные и тщательно контролируемые системы проведения обработки, а также обеспечения безопасности обработанных товаров дают уверенность в правильности проведения обработки.

НОКЗР той страны, в которой находится оборудование и помещения для обработки или где обработки были инициированы, должна обеспечить правильность проведения обработок в соответствии с импортными фитосанитарными требованиями импортирующей страны и защиту товаров от первичного и вторичного заражения.

7.1 Полномочия фумигационных отрядов

Фумигационные отряды должны быть уполномочены НОКЗР в той стране, в которой проводятся фитосанитарные обработки (смотрите 7.6). НОКЗР должна вести учёт уполномоченных фумигационных отрядов, способных проводить фумигационные обработки. НОКЗР экспортирующей страны несёт ответственность за уполномочивание того отряда, который проводит обработку во время транспортировки.

7.2 Предотвращение заражения после обработки

Фумигационный отряд должен принять необходимые меры для предотвращения возможного заражения или засорения товара после фумигации. Могут потребоваться следующие меры:

* содержание товара в помещении, свободном от вредных организмов,
* упаковка товара сразу после фумигации,
* отделение и определение обработанных товаров,
* отправка товара немедленно после фумигации.

Конкретные процедуры, подходящие для каждого фумигационного отряда и каждой обработки товара должны быть утверждены НОКЗР той страны, в которой проводится фумигация.

7.3 Окружающая среда, здоровье и безопасность

Перед любым применением фумиганта должен быть проведён обзор рисков для здоровья и безопасности для того, чтобы убедиться в соблюдении требований внутренних правил и в том, чтобы была обеспечена безопасность исполнителей и людей, живущих или работающих вблизи участка фумигации. Используемый фумигант должен подходить товару, который фумигируют, а оборудование и помещение соответствовать обстановке.

Оценка рисков для здоровья и безопасности, связанных с работой с профумигированными грузами, должна быть завершена до выгрузки или досмотра профумигированных товаров.

7.4 Маркировка

Товары могут быть промаркированы с указанием номеров партий обработок или иных опознавательных признаков (например, мест упаковки и фумигации, дат упаковки и обработки, личности оператора), что позволяет их отслеживать.

7.5 Мониторинг и аудит

НОКЗР той страны, в которой проводится фумигация, несёт ответственность за мониторинг и аудит фумигационных отрядов. Постоянный надзор за фумигациями не требуется при условии правильно разработанных программ обработок, которые могут быть проверены, чтобы обеспечить высокую степень целостности систем для фумигационного отряда, процесса и товара, о которых идёт речь. Для своевременного обнаружения и устранения недостатков необходим адекватный контроль.

7.6 Соглашение о соответствии

Должно существовать соглашение о соответствии между фумигационным отрядом и НОКЗР страны, в которой проводится фумигация. Такое соглашение может включать следующие элементы:

* полномочия фумигационного отряда от НОКЗР страны, в которой проводится фумигация,
* программа по мониторингу, управляемая НОКЗР страны, в которой проводится фумигация,
* условия проведения аудита,
* доступ НОКЗР страны, в которой проводится фумигация, к документации и записям фумигационного отряда,
* мера по исправлению недостатков в случаях несоответствия.

8. Документация

НОКЗР страны, в которой проводится фумигация, несёт ответственность за контроль над ведением учёта и документации фумигационными отрядами и за обеспечение того, чтобы эти записи были доступны заинтересованным сторонам.

8.1 Документация процедур

Процедуры должны быть задокументированы в установленном порядке, чтобы подтвердить, что товары были профумигированы в соответствии со схемой фумигации и настоящим стандартом. Должны быть установлены контрольные и эксплуатационные параметры процесса, документируя детальные положения для конкретных полномочий фумигационного отряда. Отряд должен документировать процессы калибровки и контроля качества процедур. Как минимум, письменная процедура должна включать следующее:

* процедуры обращения с товаром до, в течение и после фумигации,
* ориентацию и конфигурацию товара в течение фумигации,
* критические параметры процесса и средства для их мониторинга,
* записи калибровок температурных датчиков и, если необходимо, датчиков влажности и влагомеров,
* планы экстренных действий и корректирующих действий, предпринимаемых в случае неудачной фумигации или проблем с критическими процессами обработки,
* процедуры работы с отверженными партиями,
* обучение персонала,
* хранение записей и требования к документации.

8.2 Ведение записей

Фумигационные отряды должны вести записи. Эти записи должны быть доступными для НОКЗР страны, в которой проводится или инициируется фумигация, для целей аудита, проверки или отслеживания.

Соответствующие записи о фумигации в качестве фитосанитарной меры должны храниться фумигационным отрядом не менее одного года для обеспечения отслеживаемости обработанных партий. Фумигационный отряд должен хранить все записи о каждой обработке. Хранимая информация должна содержать:

* данные о помещении и фумигационном отряде,
* записи о тестировании протечек помещения (там, где это уместно),
* записи о калибровке оборудования,
* профумигированный товар,
* целевой регулируемый вредный организм,
* упаковщик, производитель и место производства товара,
* номер партии фумигации,
* размер партии и объём, включая количество предметов или упаковок,
* опознавательные упаковки или характеристики,
* дата фумигации,
* любое наблюдаемое отклонение от схемы обработки,
* записи о температуре воздуха и товара,
* дозу фумиганта и записи о его концентрации,
* расчётные и добавленные при фумигации объёмы фумиганта (уровень дозы).

8.3 Документация НОКЗР

Сведения обо всех процедурах НОКЗР должны быть надлежащим образом задокументированы и записи, в том числе данные о проведённых контрольных проверках и выданных фитосанитарных сертификатах, должны храниться не менее одного года. В случаях несоответствия, или новых, или непредвиденных фитосанитарных ситуаций должна быть предоставлена документация, как это описано в МСФМ № 13 “Руководстве по нотификации о несоответствии и экстренном действии”.

9. Досмотр

Досмотр проводится для определения соответствия импортным фитосанитарным требованиям. При обнаружении живых нецелевых вредных организмов НОКЗР должна рассмотреть вопрос о том, указывает ли их выживание на неудачу обработки.

10. Полномочия

НОКЗР страны, в которой проводится или инициируется фумигация, несёт ответственность за оценку, утверждение и мониторинг применения фумигации в качестве фитосанитарных мер, в том числе тех, которые проводятся уполномоченными фумигационными отрядами. Однако, в тех случаях, когда обработка проводится или завершается во время транспортировки, на НОКЗР страны-импортёра лежит ответственность за проверку соблюдения требований к обработке.

Это дополнение является справочным и не является нормативной частью этого стандарта.

ДОПОЛНЕНИЕ 1: руководство по исследованиям эффективности фумигации[[1]](#footnote-1)

1. Материалы для исследований

Рекомендуется сохранять образцы различных стадий развития изучаемых вредных организмов, чтобы, среди прочих причин, разрешать возможные в будущем споры по идентификации (контрольные особи). Товар, используемый в подтверждающих тестах, должен иметь нормальное коммерческое состояние.

Для проведения исследований по борьбе с регулируемыми вредными организмами путём фумигации необходимо знать основу биологии этих вредных организмов, а также определить, каким образом будут получены вредные организмы, применяемые в исследовании. Эксперименты по фумигации должны проводиться на товаре, либо естественно заражённом в полевых условиях, либо с использованием для заражения товара, желательно естественным путём, лабораторно разведённых вредных организмов. Необходимо тщательно изучить метод выращивания, кормления и обновления колонии вредных организмов.

Примечание: не рекомендуются проведение исследований с вредными организмами *in vitro*, если предварительными тестами не показано, что результаты обработок *in vitro* не отличаются от обработок, проведённых *in situ.*

2. Запись показаний приборов

Системы показаний приборов, используемые для записи параметров фумигации, таких как концентрация газа и температура помещения и товара, должны быть откалиброваны и использованы в соответствии с рекомендациями производителя. Периодически нужно проводить штатную калибровку всех измерительных инструментов.

3. Оценка и подтверждение оптимальной концентрации газа и длительности её поддержания для обработки

3.1 Предварительные тесты

Для оценки дозы, необходимой для достижения достаточной эффективности, необходимо предпринять следующие шаги:

1. Устойчивость к обработке разных стадий развития исследуемого вредного организма, которые могут присутствовать в товаре, должна быть оценена с целью установления наиболее устойчивой стадии. Наиболее устойчивая стадия, даже если она не является наиболее распространённой в товаре, является стадией, для которой устанавливается доза обработки.
2. Устойчивость к обработке товаров различной формы, размера и сортов должна быть установлена для определения её возможного влияния на результат обработки.
3. Оптимальную концентрацию фумиганта и продолжительность обработки при каждой температуре необходимо определять опытным путём. Если соответствующих данных ещё не существует, то рекомендуется, чтобы для каждой стадии развития вредного организма, каждой температуры, формы и размера товара было исследовано не менее пяти значений уровня дозы и один контроль с минимальным количеством в 120 особей в трёхкратной повторности для каждой дозы по мере возможности. Для определения наиболее устойчивой стадии необходимо выявить взаимосвязь между оптимальной концентрацией фумиганта, длительностью её поддержания, реакцией каждой стадии развития при каждой температуре. Необходимо определить оптимальную дозу для уничтожения вредного организма в наиболее устойчивой стадии в различных типах товара, в которых целевой вредный организм проявляет наибольшую устойчивость. Остальную часть исследования необходимо проводить на наиболее устойчивой к фумиганту стадии развития на том сорте или типе товара, на котором целевой вредный организм проявляет наибольшую устойчивость при каждой температуре.
4. Необходимо держать как обработанные, так и контрольные товары в благоприятных условиях для выживания вредных организмов в течение периода наблюдения за товарами и связанными с ними вредными организмами после обработки. Не обработанные контрольные варианты должны реагировать нормально, чтобы эксперимент был действительным. Любое исследование, в котором высока смертность в контрольных или проверяемых образцах, указывает на то, что организмы были получены и содержались в неоптимальных условиях. Эти организмы могут привести к получению ложных результатов, если их смертность от обработки используется для прогнозирования оптимальной дозы обработки. В целом, смертность в контрольных или проверяемых образцах не должна превышать 10 %.

3.2 Широкомасштабные или экстраполяционные (подтверждающие) тесты

Для подтверждения того, что оценённая оптимальная концентрация фумиганта и длительность её поддержания при каждой температуре обеспечивают достаточную эффективность рекомендуются два метода: (1) обработка большого количества особей вредных организмов в наиболее устойчивой стадии развития с достижением полной смертности; или (2) обработка наиболее устойчивой стадии в ряде с менее, чем адекватными уровнями эффективности и оценка подходящей эффективности с применением регрессионного анализа. Количество обработок будет зависеть от требуемого уровня достоверности.

* Обработка большого количества вредных организмов (обычно много тысяч или десятков тысяч) с использованием одного набора параметров обработки (товар, концентрация, продолжительность, температура) и отсутствие (или почти отсутствие) выживших является прямым методом строгого тестирования эффективности обработки при простоте расчётов эффективности.
* Установление схемы обработки посредством оценки с использованием регрессионного анализа следует принимать только в том случае, если данные близко соответствуют модели и если для определения параметров обработки установлен верхний 95%-ный доверительный интервал. Этот метод особенно полезен, когда слишком сложно или дорого обследовать очень большое количество вредных организмов и когда обработка для достижения требуемой эффективности может быть более жёсткой, чем это абсолютно необходимо.

Поскольку самая высокая концентрация фумиганта и длительность её поддержания при каждой температуре, измеренные во время подтверждающей части исследования, будут представлять собой концентрацию, температуру и длительность, требуемые для одобренной обработки, рекомендуется, чтобы колебания концентрации фумиганта и температуры в течение широкомасштабных и экстраполяционных тестов были как можно ниже.

4. Ведение записей

Записи тестов и данных должны сохраняться для валидации требований к данным и должны предоставляться по требованию заинтересованных сторон, например НОКЗР импортирующей страны, для рассмотрения при установлении согласованной обработки товаров.

Это дополнение является справочным и не является нормативной частью этого стандарта.

ДОПОЛНЕНИЕ 2: Химические свойства некоторых распространённых фумигантов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название фумиганта** | **Формула** | **Молеку-****лярный вес (г/моль)** | **Точка кипения (°C)****(@ 1 атм)** | **Удель-****ный вес (газ) (воздух= 1.0)** | **Пределы воспламеня-емости в воздухе (в объёмном отношении v/v %)** | **Раствори-****мость в воде** | **Коэффи-****циент перевода (мг/л в частях на миллион, в объёмном отношении, v/v @ 1 атм)** |
| Сернистый карбонил | COS | 60 | −50.2 | 2.07 | 12–29 | 0.125 г/100 мл | 247 |
| Этан динитрил (ЭДН) | C2N2 | 52 | −21.2 | 1.82 | 6-32 | Высоко-раствори-мый | 480 |
| Этил-формиат | CH3CH2COOH | 74.08 | 54.5 | 2.55 | 2.7–13.5 | 11.8 г/100 мл | 330 |
| Цианид водорода | HCN | 27 | 26 | 0.9 | 5.6-40 | Смеши-ваемый | 659 |
| Бромистый метил | CH3Br | 95 | 3.6 | 3.3 | 10–15 | 3.4в объёмном отношении % | 260 |
| Йодистый метил | CH3I | 141.94 | 42.6 | 4.89 | нет | 1.4 г/100 мл | 580 |
| Метил изотиоционат | C2H3NS | 73.12 | 119 | 2.53 | нет | 0.82 г/100 млl | 300 |
| Фосфин | PH3 | 34 | −87.7 | 1.2 | >1.7 | 0.26в объёмном отношении % | 730 |
| Диоксид серы | SO2 | 64.066 | −10 | 2.26 | нет | 9.4 г/100 мл | 266 |
| Фтористый сульфурил | SO2F2 | 102 | −55.2 | 3.72 | нет | Слабо-раствори-мый | 245 |

Это дополнение и не является нормативной частью этого стандарта.

ДОПОЛНЕНИЕ 3: Формулы для расчёта объёма геометрических форм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип геометрической формы** | **Геометрическая структура**  | **Формула для расчета объёма** |
| Конус |  | $$Объём=\frac{π×Радиус^{2}×Высота }{3}$$ |
| Цилиндр |  | $Объём=π×Радиус^{2}×$Высота |
| Купол † |  | $$Объём=$$$$\frac{2×π×Радиус^{1}×Радиус^{2}×Радиус^{3}}{3}$$ |
| Прямоугольная призма |  | $Объём=Длина×Ширина×$Высота |
| Треугольная призма |  | $$Объём=\frac{Длина×Ширина×Высота}{2}$$ |

† Используемая формула даёт только приблизительный объём.

1. Основано, в первую очередь, на исследованиях обработок против вредных насекомых. [↑](#footnote-ref-1)