ГОСТ 28206—89
(МЭК 68-2-10—88)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Часть 2

ИСПЫТАНИЯ

ИСПЫТАНИЕ J И РУКОВОДСТВО: ГРИБОСТОЙКОСТЬ

Издание официальное

БЗ 12—2004

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Официальные решения или соглашения МЭК по техническим вопросам, подготовленные техническими комитетами, в которых представлены все заинтересованные национальные комитеты, выражают с возможной точностью международную согласованную точку зрения по рассматриваемым вопросам.

2. Эти решения представляют собой рекомендации для международного пользования и в этом виде принимаются национальными комитетами.

3. В целях содействия международной унификации МЭК выражает пожелание, чтобы все национальные комитеты приняли настоящий стандарт МЭК в качестве своего национального стандарта, насколько это позволяют условия каждой страны. Любое расхождение с настоящим стандартом МЭК должно быть четко указано в соответствующих национальных стандартах.

ВВЕДЕНИЕ

Стандарт МЭК 68-2-10—88 подготовлен Подкомитетом 50 B «Климатические испытания» Технического комитета МЭК 50 «Испытания на воздействие внешних факторов».

Настоящее пятое издание заменяет четвертое издание (1984) испытания J: Грибостойкость.

Текст настоящего стандарта основан на следующих документах:

По Правилу шести месяцев	Отчеты о голосовании
50 B (Центральное бюро) 251 50 B (Центральное бюро) 263	50 B (Центральное бюро) 257 50 B (Центральное бюро) 265

Более подробную информацию можно найти в отчетах о голосовании, указанных выше.

УДК 621.38:620.193:006.354 Группа Э29

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов

Часть 2

ИСПЫТАНИЯ

Испытание J и руководство: Грибостойкость

Basic environmental testing procedures.
Part 2. Tests — Test J. And quidance: Mouldgrowth

ГОСТ 28206—89

(МЭК 68-2-10—88)

МКС 19.040
31.020
ОКСТУ 6000, 6100, 6200, 6300

Дата введения 01.03.90

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Данное испытание заключается в выдержке образцов, зараженных набором спор плесневых грибов, в условиях, благоприятных для их прорастания и развития.

Приведены два варианта испытания на грибостойкость. Вариант 1 испытания устанавливает непосредственное заражение образцов спорами плесневых грибов. Вариант 2 предусматривает предварительную обработку питательным раствором, способствующим развитию плесневых грибов на образцах.

1.2. Если образцы предназначены для работы в районах, где воздух насыщен спорами плесневых грибов и где климатические условия способствуют их росту, то данный метод испытания может быть использован для оценки степени обрастания образца плесенью и (или) для оценки изменения рабочих характеристик образца, которые можно ожидать в данных условиях.

1.3. Целесообразно применять установленные микологические методы испытаний для оценки материалов и использовать при конструировании только те материалы, которые не подвержены воздействию плесневых грибов.

1.4. Может оказаться, что смонтированные образцы, не предназначенные для работы в условиях воздействия плесневых грибов, временно должны храниться или транспортироваться в таких условиях; в этих случаях использование этого метода также можно считать целесообразным.

1.5. Поверхностные загрязнения образцов пылью, грязью, конденсированными летучими питательными веществами или смазкой могут быть вызваны хранением, эксплуатацией или транспортированием совместно с теми изделиями, которые уже находились под воздействием атмосферного воздуха или транспортировались без защитного покрытия. Эти загрязнения поверхности могут вызвать усиленный рост колоний грибов, что может привести к разрушению изделия. Оценить последствия воздействия такого загрязнения можно посредством применения варианта 2 испытания.

1.6. В тех случаях, когда смонтированный образец защищен от такого воздействия, если даже оно предназначено для эксплуатации в среде, насыщенной спорами плесневых грибов, подвергать его такому жесткому испытанию нет необходимости.

1.7. Поскольку в очень большой камере трудно поддерживать необходимый режим испытания, аппаратура больших размеров обычно испытывается поблочно. Это в любом случае снижает стоимость испытания, так как несколько блоков могут быть настолько одинаковы по конструкции, что достаточно испытывать только один из них.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1990
© Стандартинформ, 2006

2. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ

2.1. Данный метод испытаний основывается на применении жизнеспособных спор плесневых грибов и создания условий, благоприятных для их развития.

2.2. Поэтому, прежде чем приступить к каким-либо работам с культурами плесневых грибов или выполнению этапов испытания, приведенных ниже, необходимо изучить приложения A—D настоящего стандарта.

3. ЦЕЛЬ

Для выявления непредвиденных причин ухудшения характеристик смонтированных образцов независимо от того, использовали ли в их конструкции материалы, устойчивые к воздействию плесневых грибов или нет, проводят испытания по вариантам 1 и (или) 2 в зависимости от степени жесткости, установленной в соответствующей НТД:

а) вариант 1 испытания: определение степени развития плесневых грибов и воздействия их на физические свойства образцов путем выдержки в течение 28 сут и, если это предусмотрено в соответствующей НТД, определение работоспособности образцов путем выдержки их в течение 84 сут;

б) вариант 2 испытания: определение степени развития плесневых грибов и воздействия их на физические свойства и работоспособность изделий, предварительно обработанных имитирующим загрязнения питательным раствором, после выдержки их в течение 28 сут.

В соответствующей НТД должны быть указаны требуемый вариант испытания и степень жесткости.

4. РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

4.1. Культуры плесневых грибов. Поставка и условия

4.1.1. Для проведения испытаний следует использовать указанные в таблице культуры плесневых грибов. Для руководства указан характер воздействия каждой культуры, но независимо от свойства образца все культуры плесневых грибов используются вместе.

Научно-исследовательский центр, обеспечивающий поставку культур или спор для испытания, должен гарантировать их соответствие требованиям соответствующей НТД.

4.1.2. Культуры должны поставляться централизованным микологическим научно-исследовательским центром в соответствующих контейнерах с указанием даты посева.

4.1.3. Культуры и замороженные высушенные споры должны транспортироваться и храниться в соответствии с рекомендациями поставщика. На контейнерах с культурами, подготовленными потребителем из замороженных высушенных спор, должна указываться дата посева.

Наименование культуры	Штамп	Типичная культура (только для руководства)	Свойство
1. Aspergillus niger	V. Tieghem	ATCC, 6275	Растет обильно на многих материалах и стоек к солям меди
2. Aspergillus terreus	Thom	PQMD, 82 j	Воздействует на пластмассы
3. Aureobasidium pullulans	(De Barry) Arnaud	ATCC, 9348	Воздействует на лаки и краски
4. Pocilomyces variotii	Bainier	IAM, 5001	Воздействует на пластмассу и кожу
5. Penicillium funiculosum	Thom.	IAM, 7013	Воздействует на многие материалы, особенно на текстильные
6. Penicillium ochrochloron	Biourge	ATCC, 9112	Стоек к солям меди и воздействует на пластмассы и текстильные материалы
7. Scopulariopsis brevicaulis	(Sacc.) Bain Var. Glabra Thom.	IAM, 5146	Воздействует на резину
8. Trichoderma viride	Pers. Ex. Fr.	IAM, 5061	Воздействует на текстильные материалы на основе целлюлозы и на пластмассы

4.1.4. Для приготовления суспензии спор грибов должны использоваться культуры, выдержанные при комнатной температуре не менее 14 и не более 28 сут от даты посева, указанной на контейнере.

4.1.5. Если культуры не предназначены для немедленного использования, они должны храниться в холодильнике при температуре 5 °С — 10 °С не более 6 недель, причем начало 6-недельного периода должно находиться в интервале от 14 до 28 сут со дня даты посева, указанной на контейнере.

4.1.6. Пробирки из контейнеров не должны выниматься до самого момента приготовления споровой суспензии, причем из одной открытой пробирки должна быть приготовлена только одна суспензия. Для приготовления каждой суспензии должна использоваться новая неоткрытая пробирка со спорами.

Примечание. Рекомендуемые методы проведения испытания, безопасных для здоровья человека, приведены в приложении С.

4.2. Приготовление споровой суспензии

4.2.1. Суспензия должна приготавливаться в дистиллированной воде, к которой добавлен смачивающий агент в количестве 0,05 %. Для этой цели подходит агент на основе N-метилтаурида или диоктил-Na-сульфосукцината. Смачивающий агент не должен содержать вещества, которые способствуют развитию плесени или подавляют его.

4.2.2. В пробирку с каждой культурой осторожно наливают 10 мл воды, содержащей смачивающий агент. Платиновой или нихромовой проволокой, стерилизованной путем нагрева в пламени до красного цвета и затем охлажденной, осторожно проводят по поверхности культуры для освобождения спор. Жидкость в пробирке слегка встряхивают с целью отделения спор от мицелия, полученную суспензию осторожно сливают в колбу, в которой собраны суспензия из остальных культур грибов.

4.2.3. Полученную суспензию из спор восьми культур тщательно перемешивают энергичным встряхиванием до размельчения всех комочков спор. Суспензия должна отстояться в течение не менее 30 мин, затем ее отфильтровывают от кусочков мицелия, агара и комочков спор. Для этого применяют целлюлозно-бумажный фильтр, обеспечивающий хорошую текучесть.

4.2.4. Отфильтрованную споровую суспензию обрабатывают на центрифуге и сливают всплывшую на поверхность жидкость. Снова суспензируют остаток в 50 мл дистиллированной воды и снова обрабатывают на центрифуге.

Споры промывают таким образом 3 раза. Разбавляют окончательно полученный промытый осадок в соответствии с требованиями, приведенными ниже.

4.2.4.1. Вариант 1: разбавляют окончательно полученный осадок в 100 мл дистиллированной воды.

4.2.4.2. Вариант 2: если образцы должны пройти предварительную обработку в соответствии с разд. 8, то в случае заражения их поверхности споровой суспензией из пульверизатора окончательно полученный осадок должен быть разбавлен в 100 мл дистиллированной воды.

Если споровая суспензия наносится с помощью кисти или погружением в нее образцов, то суспензия может быть приготовлена с использованием питательного раствора по п. 4.3.2, а не дистиллированной воды.

Если для заражения образца используется споровая суспензия на основе питательного раствора, то методику предварительной обработки, приведенную в разд. 8, не используют.

4.2.5. Споровая суспензия может быть разбавлена либо дистиллированной водой, либо питательным раствором, в зависимости от способа заражения, до максимального объема 50 мл. Суспензия должна быть использована в день ее приготовления.

4.3. Контрольные полоски

4.3.1. В качестве контрольных полосок, необходимых для проведения испытания, следует использовать полоски чистой белой фильтрованной бумаги или водопроницаемой хлопчатобумажной ткани.

4.3.2. Питательный раствор, используемый при приготовлении контрольных полосок, готовят растворением в дистиллированной воде веществ, приведенных ниже, и используют в день приготовления. Количество вещества приведено в граммах на литр воды.

Калий фосфорнокислый однозамещенный (KH_2PO_4)	0,7
Калий фосфорнокислый двузамещенный (K_2HPO_4)	0,3
Магний сернокислый ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)	0,5
Натрий азотнокислый ($NaNO_3$)	2,0

Калий хлористый (KCl)	0,5
Железо сернокислое ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	0,01
Сахароза	30,00

4.3.3. Контрольные полоски помещают в небольшую чашку и покрывают питательным раствором. Непосредственно перед использованием их следует вынуть и дать стечь каплям раствора.

4.3.4. Контрольные полоски должны быть использованы в день их приготовления.

5. ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

5.1. Аппаратура для образцов небольшого размера

5.1.1. Должны использоваться контейнеры из стекла или пластмассы с плотно подогнанными крышками, снабженные приспособлениями для установки образцов.

Контейнер должен быть таких размеров и такой формы, чтобы обеспечить открытую поверхность воды, достаточную для поддержания внутри контейнера относительной влажности воздуха выше 90 %.

Приспособления для установки должны быть такими, чтобы образцы не соприкасались с водой и не забрызгивались ею.

5.1.2. Температура в рабочем объеме камеры для выдержки образцов небольшого размера, заключенных в контейнеры, должна быть постоянной в интервале от 28 °С до 30 °С.

Любое циклическое изменение температуры, обусловленное работой термостата, не должно превышать 1 °С/ч.

5.2. Аппаратура для образцов большого размера

5.2.1. Для образцов больших размеров вместо контейнеров, указанных в п. 5.1.1, следует использовать соответствующую камеру влажности.

Камера влажности должна иметь хорошую герметизированную дверцу для предотвращения обмена воздуха между рабочим объемом камеры и лабораторией, в которой она размещена.

5.2.2. Относительная влажность воздуха внутри камеры должна превышать 90 %. Не допускается стекание конденсата со стенок или с крышки камеры.

Температура во всех точках рабочего объема камеры должна быть постоянной в интервале от 28 °С до 30 °С. Любое циклическое изменение температуры через реостат не должно превышать 1 °С/ч.

Для того, чтобы установленные влажность и температура поддерживались постоянными во всех точках рабочего объема камеры, допускается принудительная циркуляция воздуха. Скорость потока воздуха не должна превышать 1 м/с над поверхностью образца (образцов).

6. СТЕПЕНИ ЖЕСТКОСТИ

Степень жесткости каждого варианта испытания определяется длительностью испытания.

Вариант 1: устанавливаются две степени жесткости 28 дней и 84 дня.

Вариант 2: устанавливается одна степень жесткости 28 дней.

В соответствующей НТД должна устанавливаться требуемая степень жесткости для выбранного варианта.

7. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

Образцы подвергают внешнему осмотру, измеряют их электрические параметры и проверяют механические свойства согласно требованиям соответствующей НТД.

8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

8.1. Для вариантов 1 и 2 испытания

Испытанию подвергают образцы в состоянии поставки. Обычно они не должны проходить специальную очистку, но если она оговорена в соответствующей НТД, перед испытанием допускается промывка половины образцов либо этиловым спиртом, либо водой, содержащей моющее средство с последующей промывкой. Таким образом любой рост плесневых грибов, вызванный использованием негрибостойких материалов в конструкции образца, можно отличить от роста плесневых грибов, вызванного загрязнением его поверхности.

Примечание. Нулевая шкала (по п. 10.3).

Если в соответствующей НТД предусматривается нулевая шкала оценки развития плесневых грибов, следует учесть необходимость очистки образцов перед испытанием, чтобы исключить возможность загрязнения, которое может способствовать росту грибов при варианте 1 испытания.

8.2. Для варианта 2 испытания

Образцы, подлежащие загрязнению споровой суспензией, должны пройти предварительную обработку питательным раствором по п. 4.3.2 с добавкой нефунгицидного смачивающего агента в количестве 0,05 %. Питательный раствор можно наносить из пульверизатора, кисточкой или погружением в него образцов, или способом, указанным в соответствующей НТД (см. п. 4.2.4.2). Питательный раствор перед загрязнением изделия должен быть подсушен.

9. ВЫДЕРЖКА

9.1. Применение

9.1.1. Применение варианта испытания, выбранного в соответствующей НТД, должно осуществляться в соответствии с методом, приведенным ниже.

9.1.2. Вариант 1

Если в соответствующей НТД предусматривается проверка работоспособности образца после 84-дневной выдержки, испытываться должно две группы образцов:

одна группа должна быть подвергнута заражению споровой суспензией и затем выдержана в испытательной камере (испытуемые образцы);

другая группа должна быть испытана только на воздействие влаги, без заражения грибами, с выдержкой в испытательной камере (см. п. 9.2). Последние из указанных образцов — «отрицательные контрольные образцы».

Вариант 2

Для испытания следует использовать две группы образцов. Одну группу, включающую испытуемые образцы, предварительно обработанную питательным раствором, следует заражать споровой суспензией и затем выдерживать в испытательной камере в течение 28 сут. Другую группу, не обработанную питательным раствором, испытывают на воздействие влаги без заражения грибами с выдержкой в камере в течение 28 сут. Последние из указанных образцов — «отрицательные контрольные образцы».

Примечание. Отрицательные контрольные образцы.

Отрицательные контрольные образцы должны испытываться при заданных условиях выдержки в отдельной камере без образцов, зараженных суспензией спор грибов. Для того, чтобы исключить всякий рост плесневых грибов на отрицательном контрольном образце, камера должна быть стерилизована одним из методов, приведенных в п. D2 приложения D. Данное испытание считается недействительным, когда плесневые грибы развиваются как на испытуемых, так и на отрицательных контрольных образцах.

9.2. Заражение споровой суспензией

Заражение споровой суспензией как испытуемых, так и контрольных образцов (см. п. 4.2) должно осуществляться распылением, нанесением кистью или погружением в нее образцов в зависимости от размера и свойств образцов (см. приложения В и С).

Отрицательные контрольные образцы должны пройти обработку дистиллированной водой распылением, нанесением кистью, погружением в воду и должны быть защищены от загрязнения.

9.3. Выдержка

9.3.1. В течение 15 мин с момента заражения в соответствии с п. 9.2 испытуемые образцы небольших размеров должны быть распределены по группам, в каждой из которых должно быть по три контрольные полоски, которые могут быть размещены в контейнеры (см. п. 5.12).

Образцы и полоски должны быть размещены на достаточном расстоянии друг от друга, и контейнеры должны быть помещены в испытательную камеру (см. п. 5.12).

9.3.2. В случаях, когда это возможно, отрицательные контрольные образцы следует размещать, как и испытуемые, образцы в аналогичные отдельные контейнеры (без заражения контрольных полосок). Затем контейнеры следует поместить в испытательную камеру (см. п. 5.1.2).

9.3.3. В случае испытания образцов больших размеров следует помещать в одну камеру с ними по три контрольные полоски. Любые отрицательные контрольные образцы должны проходить выдержку предпочтительно в отдельной камере; если выдержка проходит в той же камере, где завершилось испытание на грибостойкость, то ее осуществляют сразу после обеззараживания (см. приложение D).

9.3.4. Крышки контейнеров нельзя ни открывать, ни двигать каким-либо образом; можно приоткрывать крышки на несколько минут по истечении семи дней для осмотра контрольных полосок, чтобы убедиться в жизнеспособности спор и для пополнения запасов кислорода. Эта операция должна повторяться каждые семь дней до тех пор, пока не истечет установленное время выдержки.

9.3.5. Если спустя семь дней после заражения ни на одной контрольной полоске нельзя обнаружить развитие грибов, то испытание считается недействительным и его следует повторить.

10. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

10.1. Внешний осмотр

10.1.1. Сразу же после изъятия образцы подвергают осмотру (см. п. 10.3), измерениям и (или) фотографированию (если это требуется в соответствующей НТД), так как грибы быстро меняют свой внешний вид под воздействием сухой атмосферы воздуха лаборатории (см. приложение С по рекомендуемым мерам безопасности при проведении испытаний).

10.1.2. После осмотра и определения степени развития грибов мицелий их осторожно смывают с поверхности, которую затем осматривают под микроскопом, определяя характер и степень изменения физических свойств (например, травление) образца (см. приложение С по рекомендуемым методам промывки, безопасным для здоровья человека).

10.2. Воздействие грибов

10.2.1. Если в соответствующей НТД предусматривается проведение после выдержки измерений электрических параметров и (или) проверка механических свойств в условиях влажности, то необходимо, чтобы относительная влажность воздуха чрезмерно не изменялась, пока эти измерения и проверка не завершатся. Поэтому такие измерения на образцах небольшого размера следует проводить в контейнере с закрытой крышкой, в которой еще содержится некоторое количество воды. Измерения на крупных образцах проводят, когда образцы еще находятся в камере влажности.

Примечание. В случае проведения работ с образцами под электрической нагрузкой или при открытых крышках контейнеров и дверцах камер влажности персонал должен соблюдать надлежащие меры безопасности (см. приложение С, включающее рекомендуемые меры безопасности при проведении испытаний).

10.2.2. Если в соответствующей НТД предусматривается проведение измерений и проверка после восстановления, то образцы извлекают из контейнера или камеры, проводят внешний осмотр в соответствии с п. 10.1.1 и затем помещают в заданные условия восстановления на 24 ч, после чего проводят измерения.

10.2.3. Проводят аналогичные измерения образцов, обработанных только водой. Считается, что сколько-нибудь существенная разница в результатах измерений обеих групп обусловлена воздействием плесневых грибов в сочетании с повышенной влажностью.

10.2.4. После проведения измерения образцы извлекают из камеры, подвергают внешнему осмотру в соответствии с п. 10.1.1 и определяют окончательную степень воздействия плесневых грибов на образцы в соответствии с п. 10.1.2.

10.3. Интенсивность развития грибов

Прошедшие выдержку испытательные образцы должны быть сначала осмотрены невооруженным глазом, а затем, в случае необходимости, под стереоскопическим микроскопом (с номинальным, примерно 50-кратным увеличением).

Интенсивность развития плесневых грибов оценивается и выражается в соответствии со следующей шкалой:

0 баллов — плесневых грибов не видно при номинальном, примерно 50-кратном увеличении;

1 балл — плесневых грибов не видно или едва видно невооруженным глазом, но ясно видно под микроскопом;

2 балла — плесневые грибы отчетливо видны невооруженным глазом, но покрывают менее 25 % испытуемой поверхности;

3 балла — плесневые грибы отчетливо видны невооруженным глазом и покрывают более 25 % испытуемой поверхности.

Примечание. В случае, если образцы состоят из нескольких узлов с разной степенью развития плесневых грибов, то грибостойкость каждого узла должна оцениваться отдельно. Для варианта 2 испытания нулевой балл оценки степени развития плесневых грибов должен задаваться только тогда, когда требуется выявить фунгицидное действие.

11. СВЕДЕНИЯ, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ УКАЗЫВАТЬ В СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НТД

Если данное испытание включено в соответствующую НТД, то должны быть указаны следующие данные:

	Номер раздела, пункта
а) Вариант 1 и 2 испытания	3
б) Степень жесткости, длительность испытания	6
в) Измерение электрических характеристик и проверка механических свойств изделия перед выдержкой (только в том случае, если требуется определить ухудшение рабочих характеристик изделия)	7
г) Предварительная обработка	8
д) Выдержка	9
е) Измерение электрических характеристик и проверка механических свойств изделия после выдержки (только в том случае, если требуется определить ухудшение рабочих характеристик изделия)	10.1, 10.2, 10.3
ж) Требуется ли проведение внешнего осмотра изделий, измерений, проверок и (или) фотографирования	10.1.1
з) Проводятся ли измерения электрических характеристик и проверка механических свойств изделий, если они необходимы, после восстановления или при тех и других условиях вместе	10.2.1
и) Измерения и проверки после восстановления	10.2.2

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Справочное

ВРЕДНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЕРСОНАЛ

А1. **Общие сведения**

А1.1. По мнению микологов и патологов проведение испытания на грибостойкость может представлять опасность для здоровья персонала, проводящего испытание, если не принимать особых мер предосторожности.

А1.2. Приведенные в данных приложениях меры предосторожности основаны на знании микробиологических методов и навыков работы со специальной аппаратурой, поэтому персоналу, занятому проведением таких испытаний, необходимо иметь достаточную квалификацию по применению методов и эксплуатации оборудования.

А1.3 Для проведения испытания на грибостойкость рекомендуется выделить отдельное помещение.

А1.4. Рекомендуется использовать микробиологический вытяжной шкаф (МВШ) для проведения отдельных этапов испытания при работе с чистыми культурами плесневых грибов, включая их проверку при получении от поставщика.

А1.5. Разносимые воздухом споры грибов непрерывно поступают в организм человека через рот и нос, но обычно серьезной опасности для здоровья человека не представляют. Однако повторное вдыхание некоторых видов грибов, в том числе и используемых при испытаниях на грибостойкость, может вызвать реакцию у некоторых индивидумов с повышенной чувствительностью, поэтому особое внимание следует обратить на меры предосторожности, которые должны выполняться персоналом при проведении испытания. Эти меры изложены в приложении С.

Кроме того, во время выдержки в испытательной камере могут прорасти и развиваться посторонние виды плесневых грибов, попавшие случайно; некоторые представители местной микрофлоры могут оказаться вредными для человеческого организма.

А1.6. Все лицам, включенным в группу по проведению данного испытания, рекомендуется приступить к работе со спорами грибов только с разрешения врача, дающего заключение о состоянии здоровья и разрешение на участие в проведении испытания.

А1.7. Весь персонал, занятый проведением испытания, должен быть уведомлен о возможной опасности, которой он может подвергаться. Подобные случаи могут быть предусмотрены законодательством по технике безопасности.

А2. **Инструкции медицинскому персоналу предприятия**

А2.1. Указанные испытание J опасно для персонала, занятого его проведением. Споры могут попасть в организм при вдыхании, проглатывании или путем внедрения через порезы, ссадины и т.д.

А2.2. Меры безопасности и гигиены труда при испытаниях, которые должны соблюдаться персоналом, приведены в приложении С; их целью являются сведения к минимуму опасности заражения.

А2.3. Особая опасность заражения существует для лиц с повышенной чувствительностью, а именно:

а) для лиц, которые обычно отличаются повышенной чувствительностью к пыльце, домашней пыли, перхоти животных и т. п. и страдают насморками, астмой или проявляют другие аллергические симптомы. Опасность в данном случае в развитии аллергии по I типу к спорам плесневых грибов, но в определенных обстоятельствах могут развиваться реакции по III типу (профессиональное заболевание легких у работников сельского хозяйства);

б) для лиц, имеющих хроническое заболевание легких, например, бронхоэктазию, хронический бронхит, саркоид, эмфизему и т. п., накопление спор плесневых грибов в полостях легких может привести к прорастанию и развитию, главным образом Aspergillus fumigatus в виде грибного шара или аспергилломы. Замеченные туберкулезные поражения являются возможным местом прорастания спор и роста плесневых грибов;

в) для больных, проходящих в данный момент лечение антибиотиками широкого спектра действия, получающих лекарства, которые подавляют иммунную систему организма, включая кортикостероиды, принимающих другие предписанные им химико-терапевтические препараты, так как нарушение нормальной бактериальной флоры дыхательного и аллиментарного трактов иногда позволяет грибам развиваться обширно, а подавление иммунной системы может еще более повысить восприимчивость организма к грибной инфекции.

Хотя опасность заражения спорами грибов при проведении испытания считается небольшой, вовлекать в его проведение лиц, попадающих под вышеуказанные категории, не рекомендуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Обязательное

СПОСОБЫ ЗАРАЖЕНИЯ СПОРАМИ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ

(См., кроме того, разд.9 настоящего стандарта)

В1. Прежде чем приступить к заражению изделий спорами плесневых грибов, следует изучить приложение С настоящего стандарта.

В1.1. Нанесение суспензии спор плесневых грибов на испытуемые образцы и контрольные полоски распылением из пульверизатора является широко применяемым способом заражения. Выходное отверстие пульверизатора должно быть достаточно большим, чтобы не засоряться кусочками мицелия. Широко применяется в качестве пульверизатора аэрограф. Непосредственно перед использованием контейнер и пульверизатор всегда стерилизуются.

В1.2. Если поверхность образца твердая, отшлифованная, то споры, наносимые при распылении, могут не налипнуть на эту поверхность. В таких случаях большой эффект может иметь осторожное нанесение споровой суспензии на поверхность изделия мягкой стерилизованной кисточкой.

В1.3. На небольшие образцы споровую суспензию быстро и эффективно можно наносить способом погружения.

В2. Рекомендуется осуществлять все способы нанесения спор плесневых грибов в микробиологическом вытяжном шкафу (МВШ) из-за вероятности образования аэрозоли.

В3. Образцы больших размеров должны, если возможно, подвергаться заражению поблочно в соответствии с п. 1.7, но, если они слишком велики, чтобы быть размещенными в МВШ, следует предусмотреть необходимость создания над ними временной вытяжки. Такая вытяжная труба должна быть оснащена той же микробиологической системой вытяжки, какая установлена в МВШ.

Альтернативно можно разместить образец больших размеров в камере влажности, нанести на него кисточкой суспензию, а затем проводить выдержку. Капли суспензии с поверхности камеры должны быть удалены этанолом, как указано в приложении D настоящего стандарта. Несмотря на то, что при этом методе не предусматривается образование аэрозоли, а камера оснащена рекомендуемой системой вытяжки, эта система должна работать во время заражения образца суспензией спор грибов.

ПРИЛОЖЕНИЕ С
Обязательное

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

С1. Необходимо принять все меры, чтобы свести к минимуму попадание спор плесневых грибов в дыхательные пути, а также на кожу, особенно около ногтей.

С2. Споры плесневых грибов могут попасть в дыхательные пути человека во время переноса или осмотра испытательных или контрольных образцов, а также движения потоков воздуха, например, при открывании и закрывании дверцы камеры и крышек контейнеров. Опасность попадания спор в дыхательные пути увеличивается, когда споры высыхают и легко разносятся воздухом. Еще бóльший риск вдыхания спор существует при нанесении на изделия споровой суспензии способом распыления из пульверизатора.

С3. Непосредственной защитой от попадания в дыхательные пути спор (диаметром от 1 до 10 мкм), разносимых воздухом, может служить стандартный респиратор, снабженный противопылевым фильтром. Марля или неплотная маска не обеспечивает достаточной защиты. Предпочтительным способом защиты является использование МВШ.

С4. Для того, чтобы свести к минимуму опасность попадания спор плесени на кожу при работах с культурами грибов, суспензией и испытательными образцами, используют защитные перчатки. Перчатки могут быть изготовлены из имеющейся разновидности пластика или стерилизованной резины. После применения перчатки должны быть продезинфицированы этанолом и промыты.

С5. Все операции, связанные с открыванием контейнеров с плесневыми культурами, подготовкой споровой суспензии, нанесением суспензии на испытуемые образцы и контрольные полоски, осмотром и измерением прошедших выдержку образцов должны проводиться в МВШ, обеспечивающем микробиологическую безопасность, с соблюдением следующих мер предосторожности по предотвращению образования аэрозолей:

а) использовать соответствующий смачивающий агент (см. п. 4.2.1) при подготовке споровой суспензии;

б) протирать внешние поверхности контейнеров 70%-ным этанолом перед извлечением их из МВШ и помещением в камеру для выдержки в условиях сухого тепла;

в) протирать или мыть изделия 70%-ным этанолом после окончания испытания и когда изделия находятся в МВШ. Это делается для предотвращения поверхностного роста плесневых грибов перед окончательным обеззараживанием и уничтожением изделий.

С6. Если образец слишком велик, не помещается в контейнер и испытывается в камере влажности, споры могут распространяться по воздуху из-за перемещения потоков воздуха при открывании и закрывании дверей. Система вытяжки, оборудованная в камере, предотвращает движение спор плесневых грибов наружу при открывании двери, например, для осмотра изделия или других целей.

Система вытяжки должна выводиться в атмосферный воздух через микробиологические фильтры. Эти фильтры должны быть проверены перед началом испытания на чистоту и отсутствие роста плесневых грибов.

С7. Если для испытания используют большие передвижные термостаты, они должны быть закрыты защитной обшивкой и снабжены совершенным вытяжным шкафом с респиратором в соответствии с п. С3 или должна обеспечиваться соответствующая подача воздуха в вытяжной шкаф. Следует подчеркнуть, что фильтры, предназначенные для задержки спор, не служат защитой ни от газов, используемых для окуривания, ни от дыма или копоти.

С8. Если необходимо перенести образец из одного МВШ в другой, следует принять соответствующие меры предосторожности для охраны здоровья персонала.

С9. Все камеры и аппаратура, используемые для испытаний на грибостойкость, должны быть обеззаражены сразу после завершения испытания в соответствии с приложением D.

С10. Испытуемые и контрольные образцы к концу испытания могут быть сильно поражены плесенью, поэтому следует соблюдать осторожность при их уничтожении.

Уничтожение сжиганием не рекомендуется, так как в большинстве печей для сжигания не достигается полное сгорание и образующийся в процессе горения дым может разносить споры на большую площадь. Контрольные полоски перед окончательным уничтожением следует погрузить в емкость, содержащую раствор гипохлорита натрия (см. приложение D). Образцы и перчатки, которые можно сохранить, использовать или списать, первоначально должны быть обработаны, как указано в п. С5, подпункт в, перед окончательным обеззараживанием с помощью одного из способов, приведенных в приложении D.

С11. Перед началом испытания рекомендуется проводить обеззараживание камер и аппаратуры, если имеются сомнения относительно их частоты или, если обеззараживание проводилось более чем 28 дней назад.

С12. Запрещается курение и прием пищи в месте для проведения испытания.

ПРИЛОЖЕНИЕ D
Обязательное

МЕТОДИКА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ

D1. Вполне возможно, что контейнеры и камеры влажности, используемые в качестве термостатов для прорастания спор и развития грибов, загрязняются грибами как испытуемых, так и случайных видов. Поэтому необходима методика обеззараживания испытательного оборудования. Эта методика должна быть эффективна против всех видов микроорганизмов, загрязняющих испытательное оборудование. Дезинфицирующие средства не должны оставаться на оборудовании, так как они могут повлиять на развитие грибов в процессе испытания. Кроме того, эти средства должны представлять минимальный риск для персонала.

D2. Рекомендуются следующие способы обеззараживания:

а) Промывание или погружение в раствор гипохлорита натрия

Раствор должен готовиться из гипохлорита (содержащего хлора от 500 до 100 частей на миллион), растворенного в воде.

Зараженная грибами камера, контейнер или аппаратура должны покрываться этим раствором или погружаться в него, при этом должно гарантироваться его проникание во все щели. Не ранее чем через 30 мин после обеззараживания камеру, контейнер или аппаратуру тщательно промывают чистой проточной водой.

Гипохлорит натрия обладает сильным отбеливающим действием и поэтому может оказаться непригодным для обеззараживания некоторых материалов.

б) Обработка в автоклаве.

Этот метод подходит для контейнеров и образцов небольших размеров, которые выдерживают воздействие высокой температуры. Обработку проводят при давлении 10 кПа/1 бар и температуре 121 °С в течение 20 мин.

в) Протирание этанолом.

Этанол, разбавленный водой в соотношении 70 % этанола, 30 % воды, должен обильно наноситься чистой салфеткой на поверхности, куда могли попасть капли, струи или брызги споровой суспензии.

D3. Перед уничтожением зараженных материалов, культур грибов, споровых суспензий и т. п. они должны быть обеззаражены, как указано в подпункте а или в п. D2.

D4. Пары формальдегида являются эффективным дезинфицирующим средством, но их невозможно затем полностью удалить, оставшийся осадок снова дает пары формальдегида в теплых замкнутых пространствах и тем самым подавляет развитие грибов при испытаниях.

Имеются и другие летучие дезинфицирующие вещества, но они представляют опасность в силу своих взрывоопасных и (или) токсичных свойств, особенно в случае применения больших камер.

Поэтому следует избегать применения формальдегида и других летучих дезинфицирующих веществ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Справочное

Технологическая схема методики испытания

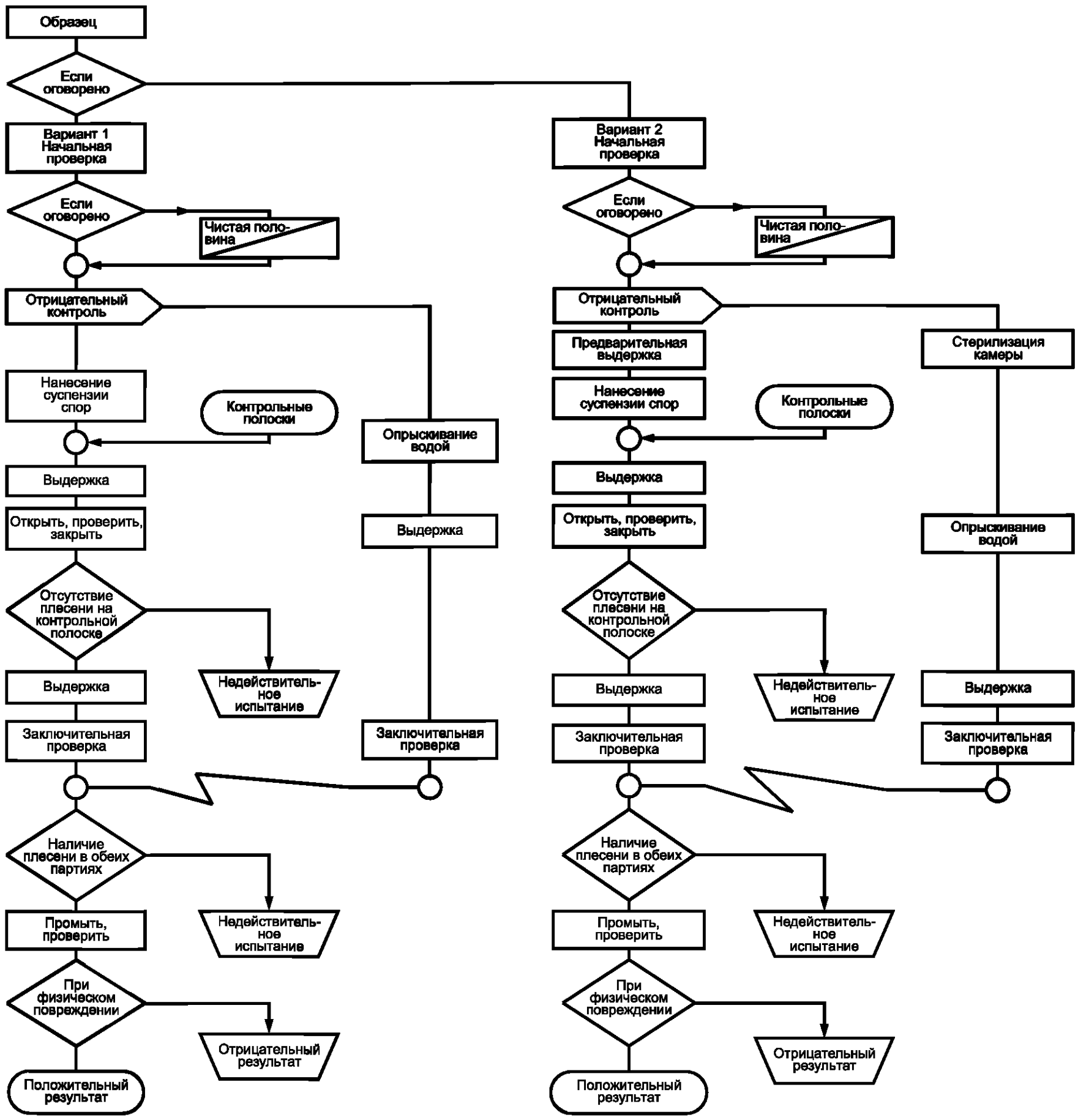

Рис. 1

ПРИЛОЖЕНИЕ F
Обязательное

РУКОВОДСТВО

F.1. Механизм заражения

Грибы развиваются в почве и на многих типах общеизвестных материалов. Они размножаются спорами, которые отделяются от основной культуры и затем прорастают и образуют новую культуру.

Эти споры малы и легко переносятся потоком воздуха. Они также прилипают к частицам пыли и попадают вместе с ними в оборудование.

Таким образом, все части оборудования, в которые проникает воздух, могут быть заражены спорами плесневых грибов, находящихся в воздухе.

Заражение также происходит в процессе эксплуатации.

Споры могут быть занесены руками, вместе с пленкой влаги, находящейся на них.

Кроме того, заражение может быть вызвано клещами, которые способны проникать в очень маленькие щели (до 25 мм) и переносить споры плесневых грибов на своих телах.

Мертвые тела и скопившиеся испражнения клещей при наличии влаги создают пленку питательной среды, которая способствует развитию плесневых грибов из спор.

F2. Прорастание и развитие

Влага особенно способствует прорастанию спор плесневых грибов там, где на поверхности есть слой пыли или другой гидрофильный материал, который может извлекать достаточное количество влаги из атмосферы.

Если относительная влажность ниже 65 %, прорастание и развитие спор плесневых грибов не происходит.

Чем выше относительная влажность воздуха, тем быстрее будут развиваться грибы. Однако споры могут выдерживать длительные периоды очень низкой влажности.

Даже если основная культура погибла, они прорастут и начнут новый цикл развития как только относительная влажность снова станет благоприятной для их роста.

Кроме высокой влажности в атмосфере для спор необходимо, чтобы на поверхности образца был слой материала, который поглощал бы влагу. При наличии влаги большинство органических материалов имеют достаточное количество питательных веществ для поддержания по крайней мере небольшого роста спор плесневых грибов. Если есть пыль, то она содержит достаточное количество питательных веществ для этих целей. Прорастание плесневых грибов стимулируется застойным воздухом и отсутствием вентиляции.

Оптимальная температура прорастания спор плесневых грибов, представляющих опасность для оборудования, находится в пределах от 20 °С до 30 °С. Однако отдельные виды плесневых грибов могут прорастать при температуре ниже 0 °С, а некоторые при температуре 40 °С.

Многие споры не повреждаются при продолжительной выдержке при температурах ниже нуля и при повышенной температуре до 80 °С.

Для уничтожения спор рекомендуется использовать методику, приведенную в приложении D.

F3. Воздействие грибов

F3.1. Первичные воздействия

Плесневые грибы могут жить на большинстве органических материалов, которые отличаются различной устойчивостью к действию плесневых грибов. Рост обычно происходит только на поверхностях, подвергаемых воздействию воздуха, и на поверхностях, которые большей частью более восприимчивы к воздействию адсорбированной или абсорбированной влаги.

Даже при незначительном повреждении материала образование на его поверхности проводящей дорожки из слоя мокрого мицелия может сильно снизить сопротивление изоляции между электрическими проводниками, расположенными на изоляционном материале. Если мицелий растет в месте, где имеется электромагнитное поле электрической цепи, чувствительной к изменению параметров, он может вызвать серьезное изменение частотных и импедансных характеристик цепи.

К материалам, очень восприимчивым к воздействию плесневых грибов, относятся кожа, дерево, текстильные материалы, целлюлоза, шелк и другие натуральные материалы. Большинство пластмассовых материалов менее восприимчивы к плесневым грибам, но также подвержены их воздействию.

Материалы из пластмассы могут содержать неполимеризованные мономеры, олигомеры и (или) добавки, которые выделяются на поверхности и являются питательным веществом для гриба; происходит усиленный рост на поверхности, где этот вторичный материал является источником развития грибов.

Воздействие грибов на материалы обычно приводит к уменьшению механической прочности и (или) изменениям других физических свойств.

Длительность эксплуатации некоторых материалов из пластмассы зависит от наличия пластификатора. Если он легко подвергается воздействию грибов, то в конечном счете это приводит к повреждению основного материала.

F3.2. Вторичное воздействие

Рост плесневых грибов на поверхности материала может сопровождаться выделением продуктов метаболизма и электролитов, которые вызовут вторичное воздействие на материал.

Это действие приводит к электролитическим воздействиям и старению, даже стекло может потерять свою прозрачность вследствие этого процесса. Окисление и деструкция ускоряются ферментативной деятельностью грибов.

Наличие массы мицелия обеспечивает занос влаги, который поддержит высокую влажность в образце, даже в том случае, если влажность окружающей среды понизится. Это может привести к повреждению изделий исключительно из-за воздействия влаги.

При развитии грибы выделяют неприятный запах и ухудшают внешний вид изделий.

F3.3. Воздействие грибов на оборудование

Из-за сложности и наличия внутренних соединений в большинстве современного оборудования грибы с одной детали могут перейти на другую и снизить ее грибостойкость.

При оценке изделий в целом следует учитывать первичные или вторичные воздействия на отдельные блоки или компоненты, следует обращать внимание на то, что этикетки, маркировка должны быть стойки к воздействию плесневых грибов и подлежат защите от них.

Примечание. Некоторое оборудование может включать компоненты и (или) сборочные узлы, которые по разным причинам не могут быть сконструированы так, чтобы противодействовать росту плесневых грибов, поэтому на общую работу оборудования может влиять ограниченная устойчивость этих узлов.

F4. Предотвращение роста грибов

С целью предотвращения вредного воздействия плесневых грибов применяются следующие способы защиты:

F4.1. Все применяемые изолирующие материалы следует выбирать по возможности с учетом высокой устойчивости к воздействию грибов, таким образом создавая условия для предотвращения развития грибов на изделия и снижая вред, приносимый ими.

F4.2. Применение смазочных материалов во время сборки, лаков, отделок часто необходимо для получения требуемой характеристики (работоспособности) или прочности изделия. Такие материалы следует выбирать с учетом их способности противостоять росту грибов. Даже если известно, что смазки и т. п. не поддерживают рост грибов, они собирают пыль, которая в свою очередь способствует росту грибов.

Следует отметить, что для защиты некоторых материалов часто рекомендуется применение фунгицидов.

F4.3. Следует избегать зазоров, которые во время сборки оборудования скапливают влагу и в этих условиях развиваются грибы. Примером являются зазоры между незавинченными болтами и прокладками или между основанием печатных плат и углами соединений в определенном положении.

F4.4. Полная герметизация оборудования в сухой, чистой атмосфере — самый эффективный способ для предотвращения роста грибов.

F4.5. Продолжительное нагревание внутри корпуса может обеспечить достаточно низкую влажность, чтобы избежать роста плесневых грибов.

F4.6. Работа оборудования в соответствующих контролируемых внешних условиях может предотвратить вредный рост грибов.

F4.7. Регулярное высушивание в пределах частично герметизированного корпуса может поддерживать достаточно низкую влажность, чтобы предотвратить рост грибов.

F4.8. Периодическая и тщательная чистка закрытого оборудования от скопившихся плесневых грибов и пыли (питательный слой) предотвращают порчу оборудования.

F4.9. Фунгициды, введенные, например, в лаки в виде таблеток или распыляемые прямо из пульверизатора, могут предотвратить на время рост грибов (см. п. F7 руководства по фунгицидам).

F4.10. В тех случаях, когда материал и условия работы оборудования позволяют такую обработку, могут применяться для стерилизации ультрафиолетовое и озоновое облучения.

F4.11. Естественная циркуляция воздуха в большей степени способствует оседанию пыли на оборудовании, чем принудительная циркуляция, поэтому при разработке оборудования необходимо исключить зоны, в которых может скапливаться пыль. Следует также отметить, что потоки воздуха соответствующей скорости могут замедлять рост плесневых грибов.

F4.12. Акарициды могут предотвратить развитие клещей.

F5. Применение испытаний на грибостойкость

В случае необходимости проведения испытаний оборудования на грибостойкость обычно ограничиваются проверкой правильности применения соответствующих компонентов и материалов, так как проведение испытания на грибостойкость оборудования в целом будет чрезмерно дорогим или может давать сомнительные результаты.

Большинство требуемых сведений обычно могут быть более легко и точно получены при испытании материалов, компонентов, сборочных узлов, небольших секций и т. п. (см. п. F4.1).

Испытание материалов на стойкость к воздействию грибов проводится по специальной методике, требующей как микологических знаний, так и доступа к обширной коллекции культур. Поэтому такие испытания должны проводиться стационарно в специально оборудованном для работы помещении, а изготовитель изделий должен выбирать конструкционные материалы, исходя из сообщений по испытаниям, рекомендуемым

конкретным ведомством. Испытание по варианту 1 предназначено для полной проверки на стадии разработки, когда сделан рациональный выбор заранее испытанных материалов и когда не предполагается развитие грибов.

В тех случаях, когда может происходить развитие грибов, следует использовать как вариант 1, так и вариант 2 для оценки работоспособности пораженных и не пораженных грибами образцов.

Эти испытания не заменят рационального выбора материалов, так как невозможно разработать простые испытания, которые бы заменили тщательное предварительное испытание материалов и квалифицированную оценку их результатов.

Тщательный выбор предварительно испытанных материалов является одной из самых важных мер предосторожности, которые применяются при разработке оборудования, предназначенного для работы во влажных условиях окружающей среды.

В тех случаях, когда не предполагается сильного заражения изолирующей поверхности, такой выбор материалов часто гарантирует стойкость изделий в самых суровых условиях.

Когда оборудование работает в условиях, благоприятных для роста грибов только очень незначительное время, или когда приняты меры предосторожности, например, такие как герметизация и продолжительное нагревание для уменьшения внутренней влажности, то применять испытание на грибостойкость нет необходимости, так как применяемые материалы правильно выбраны и использовались надежные принципы конструирования. Если такие принципы не применялись, испытание не позволяет установить все возможные причины дефектов.

Испытание J , применяемое в качестве окончательной проверки на хорошо сконструированных образцах, предназначенных для работы в условиях очень благоприятных для роста грибов, предусматривает применение небольшого набора культур, выбранных для воздействия на те материалы, которые используются в промышленности и которые слабо устойчивы к воздействию плесневых грибов.

На образцах несовершенной конструкции и с непроверенным материалом это испытание не может выявить все дефекты, которые могут иметь место при эксплуатации, так как методика испытания упрощена для того, чтобы она годилась для выявления этих дефектов при лабораторных испытаниях.

Это испытание предусматривает три основных типа воздействия:

а) степень роста и воздействие на поверхность после 28 сут выдержки:

вариант 1 испытания

Этот вид испытания, по-видимому, самый часто применяемый.

Используется оценка степени роста грибов с целью определения правильности выбора устойчивых материалов. Местонахождение плесневых грибов указывает на наиболее слабые участки, на которых должны быть предусмотрены чистота и отсутствие на поверхности материалов мигрирующих компонентов. Местонахождение грибов указывает на место возможного физического повреждения;

вариант 2 испытания

Даже если образец устойчив к воздействию грибов, рост грибов может появиться в результате загрязнения поверхностей питательными веществами.

В этом случае могут происходить вторичные воздействия такие, как воздействия, относящиеся к обмену веществ, вызываемые грибами или физическим проникание грибного мицелия.

Вариант 2 следует применять для оценки вторичных воздействий роста грибов на материалы или, если необходимо, на работоспособность образцов, когда рост грибов вызван явным загрязнением поверхности питательным веществом.

Вариант 2 не является методом, пригодным для имитации условий очень интенсивных загрязнений поверхности, то есть обусловленных большим количеством органической пыли или мертвых несекомых.

Чтобы убедиться, что применялись нормально устойчивые к воздействию плесневых грибов материалы и рациональные принципы конструирования, образцы, подвергаемые испытанию вариантом 2, должны удовлетворять требованиям варианта 1;

б) воздействие на работоспособность, включая наличие влаги после 28-суточной выдержки (вариант 2) или после 84-суточной выдержки (вариант 1).

Данное испытание дает указание о порядке и сущности изменений работоспособности, если образцы работают в условиях, благоприятных для роста грибов. Наличие влажности само по себе влияет на изменение работоспособности, поэтому необходимо проводить серии измерений; одну — на образцах без заражения грибами и другую — на образцах с заражением.

Разница между ними обусловлена развитием мицелия.

Компоненты питательного раствора, необходимого для варианта 2, могут сами влиять на работу образца, например, на увеличение сопротивления изоляции.

Точная оценка разницы затруднена, так как на образцах без заражения спорами плесневые грибы могут расти самопроизвольно, поскольку воздух содержит споры плесневых грибов. Чтобы предотвратить самопроизвольный рост грибов, необходимы особые меры предосторожности;

в) воздействие на работоспособность после 24-часового восстановления вслед за 28-суточным испытанием (вариант 2) или 84-суточным испытанием.

Это дает представление о порядке и сущности изменения рабочих характеристик при наличии мицелия, который вырос во время простоя при низкой влажности. Это относится к образцам, которые хранятся в условиях, где рост грибов ожидается обильный, и которые позже устанавливаются и работают в комнатных услови-

ях. Для этого также необходимы две серии измерений, чтобы различить постоянные воздействия, вызванные влажностью, и воздействия, вызванные наличием мицелия.

F6. Вредные воздействия на персонал и рекомендуемые меры безопасности

По мнению микологов и патологов проведение испытаний на грибостойкость может представлять опасность для здоровья персонала, проводящего испытание, если не принимать особых мер предосторожности. Эти меры предосторожности относятся к культурам, указанным в таблице п. 4.1.3.

Следует учесть рекомендации приложений А и С.

F7. Применение фунгицидов

F7.1. Для обеспечения устойчивости оборудования к вредному воздействию грибов следует использовать соответствующий фунгицид, чтобы сдерживать или предотвращать рост грибов.

F7.2. Ограничение применения

При выборе фунгицида для защиты оборудования следует соблюдать определенные принципы отбора. Самые важные из них приведены ниже.

F7.2.1. Фунгицид не должен приводить к токсикации атмосферы, которая вредна для персонала, обслуживающего оборудование.

F7.2.2. Летучие компоненты фунгицида не должны способствовать ухудшению составных частей оборудования, в том числе выделению ядовитых соединений, электролитической коррозии металлических частей, понижению сопротивления изоляции или падению напряжения на поверхности изолятора, образованию или осаждению изолирующей пленки на контактах переключателей, выключателей и т. д.

F7.2.3. В тех случаях, когда в оборудование включены светочувствительные компоненты, такие, как фотоячейки, летучие компоненты фунгицида не должны давать светопоглощающих слоев на окнах компонентов.

F7.3. Механизм фунгицидного воздействия

Фунгицид должен быть достаточно летучим, чтобы создавать соответствующую концентрацию для предотвращения роста грибов, поэтому должны соблюдаться условия, приведенные ниже.

F7.3.1. Фунгицид должен быть устойчивым к продолжительному воздействию самой высокой температуры, которая может быть внутри оборудования.

F7.3.2. Фунгицид должен выдерживать выщелачивание, вследствие повторяющейся конденсации влаги над внутренними поверхностями.

F7.3.3. Фунгицид не должны быть слишком летучим, чтобы полностью израсходоваться через несколько месяцев.

F7.3.4. Чтобы определить эффективность и стабильность фунгицидной защиты перед испытанием на грибостойкость проводят испытания при высокой температуре, высокой влажности и, возможно, солнечной радиации. Если есть необходимость проведения такого испытания, это должно быть указано в соответствующей НТД на изделия.

F7.4. Цель

Фунгицид следует выбирать так, чтобы обеспечить транспортирование в течение нескольких месяцев во влажной окружающей среде, или обеспечить защиту на длительный период. Если фунгицид применяется для кратковременной защиты во время транспортирования, испытание по варианту 1 следует проводить с помощью активного фунгицида, заложенного в транспортную тару. Если он предназначен для длительной защиты, когда полагают, что может происходить поверхностное поражение грибами, тогда следует проводить испытание по варианту 2.

Если фунгицид предназначен для длительной защиты, в результате эволюционных изменений отбирают виды грибов, которые устойчивы к применяемому фунгициду.

Поэтому желательно, когда требуется долговременная защита, фунгицид периодически не только обновлять, но и заменять на фунгицид другого вида.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.08.89 № 2555 введен в действие государственный стандарт СССР ГОСТ 28206—89, в качестве которого применен стандарт Международной Электротехнической Комиссии МЭК 68-2-10—88, с 01.03.90**

2. **Замечания к внедрению**

   Техническое содержание стандарта МЭК 68-2-10—88 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание J и руководство: Грибостойкость» принимается для использования и распространяется на изделия электронной техники народно-хозяйственного назначения

3. **ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2006 г.**

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 08.08.2006. Подписано в печать 27.10.2006. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,80. Тираж 53 экз. Зак. 758. С 3403.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru