
**Оборудование для анестезии и
искусственного дыхания.
Совместимость с кислородом**

Anaesthetic and respiratory equipment — Compatibility with oxygen

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15001:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3d9eea78-e5e9-4b84-8930-3d69b129c7fa/iso-15001-2010>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 15001:2010(R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованные для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15001:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3d9eea78-e5e9-4b84-8930-3d69b129c7fa/iso-15001-2010>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2010

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу ниже или представительства ISO в соответствующей стране.

Бюро авторского права ISO
Почтовый ящик 56 • CH-1211 Женева 20
Тел. + 41 22 749 01 11
Факс + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
Введение	v
1* Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Чистота	2
5* Устойчивость к возгоранию	3
6 Менеджмент риска	3
Приложение А (информативное) Примеры процедур очистки	4
Приложение В (информативное) Типичные методы валидации процедур очистки	13
Приложение С (информативное) Особенности конструкции	16
Приложение D (информативное) Выбор материалов	21
Приложение E (информативное) Рекомендуемые методы сжигания и количественного анализа продуктов горения неметаллических материалов	34
Приложение F (информативное) Обоснование	39
Библиография	40

ISO 15001:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3d9eea78-e5e9-4b84-8930-3d69b129c7fa/iso-15001-2010>

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов заключается в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 15001 был подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 121, *Оборудование для анестезии и искусственного дыхания*, Подкомитетом SC 6, *Медицинские системы газоснабжения*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 15001:2003), подразделы которого были технически пересмотрены.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3d9eea78-e5e9-4b84-8930-3d69b129c7fa/iso-15001-2010>

Введение

Кислород, в чистом виде или смешанный с другими медицинскими газами, широко используется в медицинской практике. Т.к. пациенты и медицинский персонал часто находятся в непосредственной близости с устройствами, использующими кислород, существует высокий риск серьезных повреждений при возникновении пожара в атмосфере, обогащенной кислородом. Частой причиной пожара является нагрев, вызванный адиабатическим сжатием, и присутствие углеводорода и частиц загрязнения, способствующие воспламенению. Некоторые продукты горения, особенно некоторых неметаллов (например, пластмасс, эластомеров и смазочных веществ), являются токсичными и, следовательно, пациенты удалены от этого оборудования и лица, получающие кислород через медицинские газопроводы, могут получить повреждение при возникновении проблем. Другое оборудование, находящееся в непосредственной близости к оборудованию, использующему кислород или применяющему кислород в качестве источника энергии, при возникновении проблем с кислородным оборудованием может быть повреждено или перестать корректно функционировать.

Снижение или предотвращение этих рисков зависит от выбора соответствующих материалов, процедур очистки и от корректной разработки и проектирования оборудования таким образом, чтобы оно было совместимо с кислородом в условиях использования.

В данном международном даны рекомендации по выбору материалов и чистке компонентов, выполненных из них, для использования в кислороде и в атмосфере, обогащенной кислородом.

В Приложении F содержится обоснование некоторых требований данного международного стандарта. Оно включено для обеспечения дополнительного понимания причин, приведших к формированию требований и рекомендаций, включенных в данный международный стандарт. Разделы и подразделы, маркированные звездочкой (*) после их номера, имеют соответствующее обоснование в Приложении F. Считается, что знание причин требований не только облегчит корректное применение данного международного стандарта, но и облегчит любые последующие пересмотры.

Ожидается, что стандарты на конкретные устройства будут ссылаться на данный горизонтальный международный стандарт и могут, при необходимости, усиливать эти минимальные требования.

Стандарты на конкретные устройства могут определять, что некоторые требования данного международного стандарта могут применяться к медицинским газам, отличным от кислорода.

Оборудование для анестезии и искусственного дыхания. Совместимость с кислородом

1* Область применения

В данном международном стандарте определены требования к совместимости с кислородом материалов, компонентов и устройств, применяющихся при анестезии и искусственном дыхании, которые могут вступить в контакт с кислородом при нормальных условиях и условиях единичного отказа при давлениях газа более 50 кПа.

Дополнительно, в данном международном стандарте даны общие руководства по выбору материалов и компонентов, основываясь на доступных данных по их совместимости с кислородом, и по проведению анализа рисков, включая учет токсичности продуктов горения и/или распада.

Вопросы совместимости, затронутые в данном международном стандарте, включают чистку, устойчивость к воспламенению и токсичность продуктов горения и/или распада на этапах разработки, производства, обслуживания и утилизации.

Данный международный стандарт не применяется к биосовместимости.

Данный международный стандарт применим к оборудованию для анестезии и искусственного дыхания, находящемуся в области применения ISO/TC 121, например, медицинские газопроводы, регуляторы давления, оконечные устройства, медицинские блоки питания, гибкие соединители, устройства для измерения потока, рабочие станции для анестезии и аппараты искусственной вентиляции лёгких.

2 Нормативные ссылки

Ссылка на следующие документы обязательна при использовании данного документа. Для жестких ссылок применяются только указанное по тексту издание. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 14971, *Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям*

3 Термины и определения

В рамках данного документа применяются следующие термины и определения.

3.1

адиабатическое сжатие

adiabatic compression

процесс сжатия, проходящий без переноса тепла в или из системы

3.2

температура самовозгорания

auto-ignition temperature

температура, при которой при определенных условиях материал спонтанно воспламеняется

3.3

смертельная концентрация

lethal concentration

LC₅₀

концентрация газа (или смеси газов) в воздухе, полученная в результате единичного воздействия в

течение короткого периода времени (24 ч или менее) группой молодых белых крыс (мужского и женского пола), приводящая к смерти половины животных в течение, по крайней мере, 14 д.

[ISO 10298:2010, определение 3.1]

3.4
кислородный индекс
oxygen index
минимальная концентрация кислорода в процентах по объему в смеси кислорода и азота, вводимой при (23 ± 2) °C, поддерживающая горение материала при определенных условиях испытания

[ISO 4589-2:1996, определение 3.1]

3.5
квалифицированный технический персонал
qualified technical person
лицо, которое благодаря обучению, подготовке или опыту знает как использовать физические и химические принципы, участвующие в реакции между кислородом и другими материалами

3.6
условия единичного отказа
single fault condition
условия, при которых неисправно одно средство снижения риска или присутствует одно ненормальное условие

[IEC 60601-1:2009, определение 3.116]

3.7
предельно допустимая концентрация
threshold limit value
TLV
концентрация в воздухе, воздействию которой на основании текущих знаний могут подвергаться почти все рабочие при 8-часовом рабочем дне и 40-часовой рабочей неделе без негативного влияния

3.8
смесь, обогащенная кислородом
oxygen-enriched mixture
смесь, с объемной долей кислорода более 23,5 %

4 Чистота

4.1* Если в стандартах на конкретные устройства не определено иное, поверхности компонентов, контактирующие с кислородом при нормальной работе и условия единичного отказа должны:

a)* при применении в диапазоне давлений от 50 кПа до 3 000 кПа иметь уровень загрязнения углеводородом не более 550 мг/м².

Производитель должен определять и подтверждать, что уровень загрязнения частицами соответствует предполагаемому применению (применениям);

b)* при применении при давлениях более 3 000 кПа:

- иметь уровень загрязнения углеводородом не более 220 мг/м²;
- не иметь частиц размером более 100 мкм.

Эти требования должны выполняться либо за счет соответствующих методов производства, либо за счет использования соответствующих процедур очистки. Соответствие проверяется либо верификацией чистоты компонентов, либо валидацией процедур очистки или процесса производства.

В данном международном стандарте не определены количественно процедуры очистки или методы их валидации в зависимости от значений в а) и б), указанных выше. Тем не менее, в Приложении А приведены примеры известных процедур очистки и в Приложении В приведены примеры методов валидации процедур очистки.

ПРИМЕЧАНИЕ Значения в 550 мг/м² и 220 мг/м² для загрязнения углеводородом взяты из ASTM G93-03^[21], значение 3 000 кПа взято из EIGA IGC 33/06/E^[49].

4.2 Должны быть обеспечены средства идентификации компонентов и устройств, которые были очищены для использования с кислородом в соответствии с данным международным стандартом.

4.3 Составы и методы очистки должны быть совместимы с очищаемыми материалами, компонентами и устройствами.

Доказательства соответствия должны быть предоставлены производителем по требованию.

ПРИМЕЧАНИЕ Региональные и национальные нормативные документы могут требовать предоставления доказательств уполномоченным органам или компетентным органам по требованию.

4.4 Должны быть предусмотрены средства (например, упаковка и информация, предоставляемая производителем) для поддержания чистоты компонентов и устройств, которые были очищены для использования с кислородом в соответствии с данным международным стандартом.

5* Устойчивость к возгоранию

Устройства, разработанные для давлений более 3 000 кПа не должны воспламеняться в ходе испытания на воздействие пневматического удара в соответствии с процедурами, описанными в соответствующих стандартах на продукт, при испытательном давлении 1,2 × номинальное входное давление.

Если используется смазка, должно испытываться смазанное устройство.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Методы испытания на пневматический удар приведены в ISO 10524-1^[5], ISO 10524-2^[6], ISO 10524-3^[7], ISO 10297^[3], ISO 21969^[54] и ISO 7291^[2] и могут использоваться для сходных устройств, если не существует стандартов на устройство или в него не включено данное испытание.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В случае чистого кислорода, риск возгорания увеличивается с давлением. В случае смеси газов, содержащей кислород, риск возгорания увеличивается с парциальным давлением кислорода.

6 Менеджмент риска

6.1 Производитель медицинских изделий должен выполнять процессы менеджмента риска в соответствии с ISO 14971. Они должны включать опасности горения кислорода (см. Приложения С и D), устойчивость к возгоранию (см. Раздел 5) и токсичность (см. Приложение Е), процедуры чистки (см. Приложение А), особенности конструкции (см. Приложение С) и выбор материалов (см. Приложение D).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В ASTM G88-05^[20] приведены примеры опасностей горения кислорода и анализ риска.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Примеры опасностей горения кислорода приведены в ASTM G63-99^[16] и ASTM G94-05^[22].

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Типичные смазки, "совместимые с кислородом" могут выделять токсичные вещества при горении или распаде.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Приложения D и E содержат информацию по токсичности.

6.2 Необходимо учитывать специфические опасности от токсичных продуктов горения или распада неметаллических материалов (включая смазки, если используются) и опасности вероятного загрязнения. Некоторые возможные продукты горения и/или распада для некоторых общедоступных неметаллических материалов перечислены в Таблице D.7.

Приложение А (информативное)

Примеры процедур очистки

А.1 Общие положения

А.1.1 Общие руководства

Должна быть выбрана программа очистки, которая приводит к увеличению уровня чистоты компонента после каждой операции очистки. Она становится основанием для обработки компонентов с использованием серии методов очистки, или нескольких циклов одного метода очистки, или и того и другого для достижения требуемого конечного уровня чистоты.

Может быть возможно получить требуемый уровень чистоты в ходе одной операции, однако многие методы очистки должны реализоваться в несколько этапов, таких как начальная очистка, промежуточная очистка и конечная очистка. Важно, чтобы каждый этап был изолирован от предыдущего этапа соответствующими операциями полоскания, сушки и продувки.

Особенно важно удалять пух, пыль и органические вещества, такие как масло и жир. Эти загрязнители относительно легко воспламеняются в кислороде и в атмосфере, обогащенной кислородом.

Важно, чтобы методы чистки, мытья и сушки обеспечивали адекватную чистку глухих концов и возможных ловушек.

А.1.2 Начальная очистка

Для удаления объемного загрязнения, такого как накопление оксидов или окалина, большое количество масла, жира и дисперсных веществ должна использоваться начальная очистка.

Начальная очистка снижает количество загрязнения, тем самым увеличивая срок службы и эффективность чистящих растворов, используемых при последующих чистящих операциях.

А.1.3 Промежуточная очистка

Промежуточная очистка обычно состоит из воздействия на часть щелочных или кислотных чистящих растворов для удаления растворимых остаточных веществ и остаточного загрязнения. Среда для очистки и процедуры обслуживания, используемые при процедурах промежуточной очистки, более критичны, чем используемые при начальной очистке. Важно, чтобы среда для очистки и растворы для очистки контролировались соответствующим образом для того, чтобы эффективность растворов была максимальной, а введение загрязнения, которое может повлиять на последующие операции очистки, минимальным.

А.1.4 Конечная очистка

А.1.4.1 Если для компонентов требуется очень высокий уровень чистоты, они должны подвергаться конечной очистке. Конечная очистка обычно проводится, используя химические методы очистки. На этом этапе защита от повторного загрязнения чистящими растворами или средой становится критической и может потребовать жесткого контроля, такого как в классифицированных чистых комнатах.

A.1.4.2 Этап конечной очистки включает операции по сушке и продувке после изоляции для защиты от повторного загрязнения и упаковке для предотвращения повреждения во время хранения и транспортировки.

A.2 Выбор методов очистки

Для принятия решения о наиболее практичном методе очистки следует учитывать следующие факторы:

- a) тип (например, органическое или неорганическое) и форма (например, частицы, пленка, жидкость) загрязнения;
- b) конфигурация очищаемой части;
- c) основной материал и покрытие очищаемой части;
- d) исходное состояние очищаемой части;
- e) необходимость конечной очистки очищаемой части;
- f) влияние на окружающую среду и законные методы утилизации опасных отходов, получаемых при данном методе очистки;
- g) влияние выбранного метода очистки на механические, химические и термические свойства очищаемой части.

A.3 Методы очистки

A.3.1 Общие положения

Важно, что метод очистки обеспечивал очистку всех поверхностей компонента. Описанные методы применимы к большинству металлических материалов. Тем не менее, могут потребоваться специальные меры предосторожности для неметаллических компонентов.

A.3.2 Категории

Методы очистки можно разделить на категории как механические, химические или общие. Некоторые операции по очистке улучшаются при комбинировании механических и химических методов, таком как механическое перемешивание химического раствора.

Некоторые механические методы очистки, такие как пескоструйное шлифование, шлифование в барабане, сухое шлифование и очистка проволочными щетками конечных деталей машин могут повреждать поверхности, удалять защитные покрытия и наклепывать металлы. Важно, чтобы чувствительные поверхности компонентов были защищены до использования на компонентах таких методов.

Химические методы очистки могут вызывать повреждения. Может возникать коррозия, повышение хрупкости и другие поверхностные изменения. Может возникать контактная коррозия, особенно в паяных или сваренных сборках. Чистящие растворы-растворители часто повреждают неметаллы. Необходимо консультироваться с поставщиком неметаллов или испытывать образцы для подтверждения, что растворы не приводят к повреждениям. Если используются кислотные или щелочные чистящие вещества, важно, чтобы химические остаточные вещества на компонентах нейтрализовались и/или удалялись сразу после очистки.

A.3.3 Механическая очистка

A.3.3.1 Общие положения

Методы механической очистки используют механические силы для удаления загрязнений с компонентов. Примерами методов механической очистки являются промывка, пескоструйное шлифование, шлифование в барабане и сухое шлифование. Подробности этих методов описаны в A.3.3.2 – A.3.3.8.

A.3.3.2 Очистка методом пескоструйного шлифования

A.3.3.2.1 Очистка методом пескоструйного шлифования использует нагнетание под напором абразивных частиц на очищаемую поверхность для удаления окалины, ржавчины, краски и других инородных веществ. Абразивные частицы вовлечены в поток газа или жидкости. Для продвижения абразивных частиц могут использоваться различные системы, например, лопасти безвоздушного абразивного вентилятора или барабан лопастного типа, сопло для пескоструйной обработки под давлением или всасывающее (засасывающее) сопло для пескоструйной обработки. Газы, обеспечивающие движение, не должны содержать масло.

A.3.3.2.2 Типичные материалы абразивных частиц включают металлическую крошку и дробь, искусственную оксидную крошку, карбидную крошку, скорлупу грецких орехов и стеклянную дробь. Специальные используемые материалы абразивных частиц должны подходить для выполнения предполагаемой очистки не нанося загрязнения, которое не может быть удалено дополнительными операциями, такими как высокоскоростная продувка, вакуумирование и промывка.

A.3.3.2.3 Необходимо быть осторожным для минимизации удаления материала с основного металла компонента. Этот метод очистки не подходит для компонентов или систем с критическими шероховатостями поверхности или допусками размеров.

A.3.3.3 Очистка с использованием проволочных щеток или шлифование

A.3.3.3.1 Методы с использованием проволочных щеток или шлифования обычно используют проволочные щетки, неметаллические волоконные щетки или шлифовальный круг с механическим приводом. Они используются для удаления окалины, шлака от сварки, ржавчины, оксидных пленок и других поверхностных загрязнений. Проволочные щетки могут использоваться в сухом и влажном виде. Влажные условия достигаются, если щетки используются совместно со щелочными чистящими растворами или холодной водой для промывки.

A.3.3.3.2 Эти механические методы могут оставлять частицы щетки или абразивного материала на очищаемой поверхности. Выбор чистящих щеток зависит от компонента и основного материала. Неметаллические щетки подходят для большинства очищаемых материалов. Не следует использовать щетки из углеродистой стали со сплавами алюминия, меди или нержавеющей стали. Не следует использовать любые проволочные щетки, использованные до этого на компонентах из углеродистой стали, с алюминием или нержавеющей сталью. Очистка с использованием проволочных щеток или шлифование могут влиять на размеры, допуски и шероховатость поверхности.

A.3.3.4 Обработка во вращающемся барабане

Этот метод включает вращение или перемешивание частей в пределах крутящегося барабана или вибрирующей ванны. В контейнер добавляются абразивные или чистящие растворы. Движения контейнера (вибрация или вращение) приводит к относительному смещению очищаемых компонентов и абразивных веществ или чистящего раствора. Этот метод может реализоваться с сухими и влажными абразивами. Размер компонентов может меняться от больших отливок до тонких компонентов инструментов, однако следует избегать перемешивания различных компонентов в одном контейнере. Может возникнуть повреждение при ударе одного компонента об другой. Обработка во вращающемся барабане может использоваться для удаления окалины, снятия заусениц, шлифовки и общей промывки. Некоторые факторы, которые необходимо учитывать при чистке с использованием вращающегося барабана включают размер и форму компонентов, тип абразива, размер абразива, размер загрузки, скорость вращения барабана, и легкость разделения компонента/абразива.

A.3.3.5 Очистка протиранием, распылением и погружением

Это три метода применения чистящих растворов на поверхностях компонентов. Каждый метод имеет свои особые преимущества. Протирание обычно используется только для очистки небольших выбранных областей. Распыление и погружение используются для общей очистки. Эти методы обычно используются с методами очистки щелочами, кислотами или растворителями, каждый из которых рассмотрен в A.3.4.5, A.3.4.6 и A.3.4.8.

A.3.3.6 Вакуумирование и продувание

Эти методы удаляют загрязнение, используя поток чистого, сухого воздуха или азота, не содержащего масла. Эти методы могут использоваться для удаления грязи, шлаков, окалины и различных частиц, однако они не подходят для удаления поверхностных оксидов, жиров и масел.

A.3.3.7 Очистка с использованием поршня

Длинные трубопроводы могут быть очищены *in situ*, используя поршень. Поршень – это поршневой цилиндр с периферической изоляцией, который можно протолкнуть по трубопроводу, используя сжатый газ, обычно азот. Поршень может быть снабжен скребками и проволочными щетками. Пара поршней может между собой проносить порцию жидкого чистящего вещества. Таким образом, цепь поршней может переносить изолированные порции жидкостей по трубопроводу для обеспечения различных уровней чистоты и промывки. Необходимо убедиться в том, что растворители, скребки и проволочные щетки механически и химически подходят.

A.3.3.8 Ультразвуковая чистка

Совместно с различными химическими чистящими веществами может использоваться ультразвуковая энергия для обеспечения плотного контакта между компонентами и чистящими веществами для помощи в удалении немного прилипших или вкрапленных частиц с твердых поверхностей. Она обычно применяется при очистке растворителями маленьких компонентов, благородных металлов и компонентов, требующих очень высокого уровня чистоты.

A.3.4 Химическая очистка

A.3.4.1 Общие положения

Методы, описанные в A.3.4.2 – A.3.4.9 основаны на достижении взаимодействия между чистящими растворами и поверхностями компонента для помощи в удалении загрязнения последующими механическими методами. Взаимодействие может включать активирование поверхности, дробление загрязнения, оксидная конверсия и гидрофобные и гидрофильные трансформации.

A.3.4.2 Очистка горячей водой

Очистка горячей водой используется для удаления объемно органического загрязнения и загрязнения частицами с компонентов, используя нагрев от низкого до умеренного, чистящие вещества и некоторое механическое перемешивание. Оборудование, используемое во время очистки горячей водой, состоит из системы распыления или бака для очистки с или без соответствующего перемешивания раствора. Очистка горячей водой с чистящими веществами может использоваться, если не требуется пар для высвобождения и разжижения загрязнения. Для обеспечения адекватного контакта между поверхностями компонента и раствора следует учитывать размер, форму и число компонентов. Температура раствора должна быть такой, как рекомендует производитель чистящих веществ. Загрязнения, растворенные в воде, удаляются немедленным промыванием достаточным количеством чистой воды до того, как у чистящих веществ будет достаточно времени для выпадения в осадок. Затем компоненты высушиваются продувкой сухим, не содержащим масло воздухом или азотом, которые могут быть нагреты для уменьшения времени сушки.

A.3.4.3 Чистка с использованием чистящих средств

Этот метод касается чистки сосудов, систем или компонентов трубопроводов, как внутри, так и снаружи. Чистящие средства поставляются в виде порошка, кристаллов или концентрированных жидкостей. Они приготавливаются для использования смешиванием с водой для образования водных растворов. Подготовленные растворы могут использоваться в неподвижной емкости или сосуде для погружения компонентов или раствор может рециркулировать с использованием насоса или разбрызгиваться на или через компонент. Некоторые типы чистящих веществ токсичны и/или вызывают коррозию. Свойства чистящих веществ должны согласоваться с их производителями или поставщиками.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

A.3.4.4 Очистка паром

Очистка паром используется для удаления загрязнения, особенно органического и загрязнения частицами, с компонентов, используя давление, нагрев и иногда чистящие вещества. Некоторые органические загрязнения удаляются за счет снижения их вязкости или разжижения их за счет нагрева паром. Могут быть добавлены чистящие вещества, которые диспергируют и эмульгируют органическое загрязнение, позволяя вымыть загрязнение конденсированным паром. Система должна обеспечивать контроль потока пара, воды и чистящих веществ для увеличения эффективности химического влияния чистящих веществ, влияния нагрева паром и очищающего действия струи пара.

A.3.4.5 Очистка щелочью

A.3.4.5.1 При очистке щелочью используются растворы с высокой щелочностью для удаления органического загрязнения, такого как углеводороды, масла, жиры и воск. Доступно множество эффективных чистящих веществ для очистки щелочью. Вода, используемая для промывки, должна быть свободна от веществ или примесей, которые могут реагировать с щелочным чистящим веществом. Для минимизации проблем рекомендуется использовать дистиллированную воду. Чистящий раствор может применяться распылением, погружением или протиранием. Обычно, щелочное чистящее вещество применяется при температурах до 80 °C. Важно, чтобы чистящий раствор достигал всех областей очищаемого компонента. Чистящий раствор может использоваться повторно, пока он не станет неэффективным, что определяется измерением pH или анализом концентрации загрязнителей. На основании опыта устанавливается уровень загрязнителей в чистящем растворе, выше которого поверхность не может быть приемлемо очищена.

A.3.4.5.2 Важно, чтобы чистящий раствор был тщательно вымыт из компонента для предотвращения повторного осаждения чистящего раствора и загрязнения на поверхность. Не следует давать поверхности возможность высохнуть между фазой очистки и фазой промывки. Часто, некоторые виды промывки водой помогают удалить чистящий раствор и помогают в процессе сушки. Методом определения того, что промывка завершена, является контроль использованной водой для промывки, пока ее pH не станет $\pm 0,2$ от исходного pH. Сушка, если она требуется, выполняется методом сушки с нагревом или без нагрева не содержащим масла воздухом или азотом.

A.3.4.6 Очистка кислотой

A.3.4.6.1 Очистка кислотой – это процесс, в котором раствор минеральных кислот, органических кислот или солей кислот (часто в комбинации с поверхностно-активными веществами и чистящими веществами) используется для удаления оксидов, масел и других загрязнений с компонентов с или без применения тепла. Важно, чтобы очистка кислотой тщательно контролировалась для предотвращения повреждения поверхностей компонентов, такого как нежелательное травление или морение. Тип выбранного чистящего вещества зависит в большинстве случаев от очищаемого материала или компонента. Общее руководство по использованию очистки кислотой дано в A.3.4.6.2 – A.3.4.6.5.

A.3.4.6.2 Чистящие вещества на основе ортофосфорной кислоты может использоваться для большинства металлов. Эти вещества удаляют оксиды, ржавчину, грязь и гудрон.

A.3.4.6.3 Чистящие вещества на основе соляной кислоты рекомендуется только для углеродистых и низколегированных сталей. Эти вещества удаляют ржавчину, окалину и оксидные покрытия и сдирают покрытия хрома, цинка и кадмия. Некоторые растворы кислот, включая соляную и азотную кислоты, должны содержать ингибиторы для предотвращения вредного воздействия на основной металл. Соляная кислота не должна использоваться на нержавеющей сталях, т.к. она может вызвать коррозию под напряжением или коррозионное растрескивание под напряжением.

A.3.4.6.4 Чистящие составы на основе хромовой кислоты и азотной кислоты рекомендуются для алюминия, меди и их сплавов. Эти составы не являются истинными чистящими веществами, но используются для удаления окисных плёнок, придания блеска и для удаления темных остаточных веществ, которые образуются во время чистки щелочными растворами. Некоторые составы доступны в виде жидкостей, а другие – в виде порошка. Они смешиваются в концентрациях от 5 % до 50 % по объему в воде, в зависимости от чистящего вещества и количества удаляемых оксидов или окалины.

ПРИМЕЧАНИЕ Хромовая кислота классифицируется как канцерогенная, мутагенная, очень токсичная для водных организмов, она может вызвать долговременное негативное влияние на водную среду.

A.3.4.6.5 Требуются емкости для хранения или замачивания, насосы для рециркуляции, связанные трубы и клапаны, совместимые с чистящими растворами. Общими методами очистки кислотой является погружение, протирание и распыление. Не следует использовать чистящие растворы на основании кислот, пока не станет известно их применение и рабочие характеристики или не будет проведено обсуждение с производителем чистящих растворов. Следует выполнять рекомендации производителя по концентрации и температуре. После чистке кислотой важно, чтобы поверхности были тщательно промыты водой для удаления всех следов кислоты и тщательно высушены после окончательной промывки. Для минимизации потускнения, не следует допускать высыхания поверхности между успешным этапом очистки кислотой и процедурой промывки.

В некоторых условиях необходима нейтрализующая обработка. Важно, чтобы после нейтрализации повторилась промывка водой для удаления всех следов нейтрализующего вещества. Если требуется сушка, она выполняется методом сушки с нагревом или без нагрева не содержащим масла воздухом или азотом.