
Охрана здоровья и обеспечение безопасности при сварке и смежных процессах. Лабораторный метод отбора проб дыма и газов, образующихся в результате дуговой сварки.

Часть 1.

Определение скорости выделения и отбор для анализа твердых частиц в воздухе

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f4f5c3b-866b-466d-8f1e-08dd6a361593/iso-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f4f5c3b-866b-466d-8f1e-08dd6a361593/iso-15011-1:2009)

Health and safety in welding and allied processes — Laboratory method for sampling fume and gases —

Part 1: Determination of fume emission rate during arc welding and collection of fume for analysis

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



Ссылочный номер
ISO 15011-1:2009(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 вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, 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, использованным 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 15011-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f4f5c3b-866b-466d-8f1e-08dd6a361593/iso-15011-1-2009>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЁН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2009

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, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 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 Основные принципы	2
5 Оборудование и материалы.....	2
6 Методики испытания	3
6.1 Выбор технологии сварки	3
6.2 Ручная сварка металлическим электродом	4
6.3 Технологии с непрерывным проволочным электродом	6
6.4 Анализ собранного дыма.....	8
7 Расчёт результатов и отчёт.....	9
Приложение А (информативное) Возможные конструкции испытательной камеры.....	10
Приложение В (информативное) Примечания к оборудованию.....	16
Приложение С (информативное) Параметры сварки.....	18
Приложение D (нормативное) Методики испытания.....	20
Приложение E (нормативное) Протокол испытания	21
Библиография.....	22

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. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. ISO не должен нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 15011-1 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 44, *Сварка и смежные процессы*, Подкомитетом SC 9, *Охрана здоровья и безопасности*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 15011-1:2002), которое было пересмотрено в техническом отношении.

ISO 15011 состоит из следующих частей, под общим названием *Охрана здоровья и обеспечение безопасности при сварке и смежных процессах. Лабораторный метод отбора проб дыма и газов, образующихся в результате дуговой сварки*:

- *Часть 1. Определение скорости выделения и отбор для анализа твердых частиц в воздухе*
- *Часть 2. Определение скорости выделения монооксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂), монооксида азота (NO), диоксида азота (NO₂) во время дуговой сварки, резки и строжки*
- *Часть 3. Определение скорости выделения озона во время дуговой сварки*
- *Часть 4. Бланки для записи данных по дыму*
- *Часть 5. Идентификация продуктов теплового разложения, выделяющихся при сварке или резке изделий, состоящих полностью или частично из органических материалов*

Указанные ниже части находятся в процессе подготовки:

- *Часть 6. Методика количественного определения дымов и газов, образующихся при контактной точечной сварке [Технические условия]*

Запрос относительно официальной интерпретации технических аспектов данной части ISO 15011 следует направлять в секретариат ISO/TC 44/SC 9 через национальный орган по стандартизации страны пользователя, перечень таких органов можно найти по адресу www.iso.org.

Введение

При использовании сварки и смежных процессов образуются дымы и газы, которые при вдыхании могут нанести вред здоровью человека. Знание состава и скорости выделения таких дымов и газов может быть полезным для специалистов в области техники безопасности в целях оценки их воздействия на рабочий персонал и последующего принятия соответствующих мер контроля.

Абсолютный уровень воздействия зависит от таких факторов, как положение сварщика относительно факела и вытяжного устройства и не поддаётся прогнозированию исходя из данных по скорости эмиссии. Однако при одних и тех же условиях работы можно ожидать, что более высокая скорость эмиссии будет коррелировать с более высоким уровнем воздействия, а более низкая – с уменьшением воздействия. Следовательно, данные по скорости эмиссии могут быть использованы для прогнозирования относительных изменений вредного воздействия на рабочем месте при различных условиях работы и для определения мер по снижению такого воздействия, но их нельзя использовать для расчёта требований к вентиляции.

Данная часть ISO 15011 устанавливает метод измерения скорости эмиссии дымов и сбора дымов для последующего анализа. Данная методика определяет только методологию, оставляя выбор параметров испытаний на усмотрение пользователя, чтобы таким образом можно было проводить оценку влияния различных параметров.

Величины скорости эмиссии значительно изменяются в зависимости от условий испытаний, в связи с чем для получения данных по скорости эмиссии дымов в ISO 15011-4 установлены параметры испытаний, что может быть использовано для испытаний по сравнению скорости эмиссии при применении различных присадочных материалов.

Предполагается, что выполнение условий испытаний и интерпретация результатов, полученных согласно данной части ISO 15011, будет производиться достаточно квалифицированным и опытным персоналом.

[ISO 15011-1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f4f5c3b-866b-466d-8f1e-08dd6a361593/iso-15011-1-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f4f5c3b-866b-466d-8f1e-08dd6a361593/iso-15011-1-2009>

Охрана здоровья и обеспечение безопасности при сварке и смежных процессах. Лабораторный метод отбора проб дыма и газов, образующихся в результате дуговой сварки.

Часть 1.

Определение скорости выделения и отбор для анализа твердых частиц в воздухе

1 Область применения

В данной части ISO 15011 определяется лабораторный метод измерения скорости эмиссии дымов при дуговой сварке. Эта часть устанавливает также метод сбора дыма для последующего анализа и содержит ссылки на подходящие аналитические методики. Описанные здесь методы пригодны для применения с процессами открытой дуговой сварки, за исключением сварки вольфрамовым электродом в инертном газе (TIG), при которой образуется небольшое количество дыма.

Метод скорости эмиссии может быть использован для оценки влияния на скорость эмиссии дымов сварочных электродов и электродной проволоки, параметров сварки, технологий, экранирующих газов, состава испытательных образцов и состояния их поверхности. При последующем анализе собранного дыма может быть также определено влияние параметров испытаний на состав дыма.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f4f5c3b-866b-466d-8f1e-08dd6a361593/iso-15011-1-2009>

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы обязательны для применения в настоящем документе. В случае датированных ссылок применяются только цитированные издания. При недатированных ссылках используется последнее издание ссылочного документа (включая все изменения).

ISO/TR 25901, *Сварка и связанные с ней процессы. Словарь*

ISO/IEC Руководство 98-3, *Погрешность измерений. Часть 3. Руководство по выражению погрешности измерений (GUM:1995)*

3 Термины и определения

Для целей настоящего документа применяются термины и определения ISO/TR 25901 и указанные ниже.

3.1

пузырьковый расходомер **bubble flow meter**

первичное устройство для измерения расхода потока газа, в котором измеряется время прохождения через калиброванный объём в вертикальной трубке пузыря газа, ограниченного мыльной плёнкой

3.2

испытательная камера test chamber

полузакрытая камера с непрерывной вытяжкой, используемая при проведении испытаний скорости эмиссии во время операций дуговой сварки, резки или строжки

ПРИМЕЧАНИЕ Испытательные камеры обычно подразделяются на три основных типа:

- испытательная камера без дна, часто называемая “колпак”;
- испытательная камера имеющая дно, часто называемая “дымный ящик”;
- “дымный ящик”, в которой дно испытательной камеры легко снимается и устанавливается, обеспечивая её простое преобразование в “колпак” и обратно.

4 Основные принципы

Выполняется ручная или автоматическая сварка по технологиям или ручной дуговой сварки металлическим электродом (ММА), или автоматической сварки с непрерывной подачей электродной проволоки, на испытательном образце внутри полузамкнутой испытательной камеры с непрерывным извлечением. Дым собирается в предварительно взвешенном фильтре и регистрируется время дуговой сварки (в секундах). После сварки фильтр повторно взвешивают и по разнице веса определяют массу собранного дыма (в миллиграммах). Скорость эмиссии дыма (в миллиграммах в секунду) рассчитывают путём деления массы собранного дыма (в миллиграммах) на время дуговой сварки (в секундах).

Образец собранного дыма удаляют и сохраняют для последующего анализа.

5 Оборудование и материалы

5.1 Испытательная камера, имеющая верхнюю часть, в которой располагается фильтр (5.2), предназначенный для захвата всего дыма, создаваемого в процессе испытаний скорости эмиссии дыма, конструкция которой позволяет свести к минимуму отложение дыма на внутренних поверхностях (см. В.1), и закреплённая в подходящем устройстве для извлечения (5.3). Примеры возможных конструкций приведены в Приложении А.

5.2 Фильтры, изготовленные для испытаний скорости эмиссии из стеклянного или кварцевого волокна. Фильтры должны быть достаточно прочными для исключения возможности их изнашивания или образования отверстий в течение испытаний (см. В.2), но не слишком хрупкими, т.е. исключаящими потерю волокон во время ручной обработки.

Бумажные (целлюлозные) фильтры, собирающие дым для последующего анализа. Фильтры из стеклянного или кварцевого волокна не пригодны для этой цели, поскольку дым нельзя удалить из такого фильтра без его загрязнения волокнами.

Площадь поверхности фильтров должна быть достаточно большой, чтобы не возникал чрезмерный перепад давления в процессе испытаний по определению скорости эмиссии и сбору дыма (см. В.2).

5.3 Узел для извлечения, позволяющий поддерживать достаточный расход потока воздуха через фильтр (5.2), и такой, чтобы весь созданный дым оставался внутри испытательной камеры (5.1) в течение всего периода дуговой сварки, и испытательная камера очищалась от дыма в течение 30 с после затухания дуги, но не настолько большой, чтобы создавалась возможность нарушения целостности металла сварного шва (см. В.3). Точные характеристики узла для извлечения не имеют критического значения.

5.4 Оборудование для измерения тока сварки, напряжения дуги, скорости подачи электродной проволоки и времени действия дуги, позволяющее проводить измерения среднего арифметического значения тока, напряжения и скорости подачи электродной проволоки с точностью $\pm 5\%$ или лучше и времени действия дуги с точностью 0,1 с или лучше.

Рекомендуется использовать электронное интегрирующее оборудование с достаточно частыми интервалами между замерами и возможностью записи данных. При отсутствии такого оборудования ток можно измерять с помощью шунта или датчика на эффекте Холла, соединённого с передвижным катушечным измерителем. Напряжение также можно измерять используя передвижной катушечный измеритель. Скорость подачи электродной проволоки может быть измерена путём замера длины проволоки, поданной в сварочный факел за определённое время. Время действия дуги можно измерять секундомером с точностью 0,1 с или лучше.

Калибровка оборудования должна быть прослеживаема до национальных стандартов.

5.5 Оборудование для измерения массы собранного дыма, состоящее из весов, позволяющих выполнять измерения массы фильтров и фильтров плюс дым с точностью ± 1 мг или лучше.

Калибровка весов должна быть прослеживаема до национальных стандартов.

5.6 Оборудование для измерения расхода потока экранирующего газа, калиброванное для применяемого экранирующего газа, позволяющее выполнять измерения расхода потока с точностью $\pm 5\%$ или лучше (см. В.4).

Калибровка оборудования должна быть прослеживаема до национальных стандартов.

5.7 Устройство для установки токопроводящих наконечников на определённом расстоянии от рабочей детали (CTWD), состоящее из шаблона, изготовленного путём механической обработки металлического блока до толщины, эквивалентной требуемому значению CTWD с точностью $\pm 5\%$ или лучше, или металлического клина с маркированным расстоянием в необходимых точках.

5.8 Установка для автоматической сварки, для проведения испытаний скорости эмиссии в автоматическом режиме, позволяющая продвигать испытательный образец под стационарным сварочным факелом с заданной скоростью (скоростью сварки), при его расположении на горизонтальной поверхности (например столе), который распространяется по крайней мере до краёв колпака. Должна существовать возможность закрепления испытательного образца в устройстве для испытаний, так чтобы он не мог изгибаться или искривляться во время сварки.

5.9 Испытательные образцы, состоящие из материалов и имеющие размеры, подходящие для применения исследуемых технологий и расходных материалов, а также позволяющие получить сварной шов достаточной длины при непрерывно действующей в течение не менее 60 с дуговой сварке (см. В.5).

6 Методики испытания

6.1 Выбор технологии сварки

Выполняют испытания ручной дуговой сварки металлическим электродом MMA вручную или используя автоматическую сварку.

Проводят испытания по технологиям с непрерывной электродной проволокой, например сварки металлическим электродом в инертном газе или сварки металлическим электродом в газовой среде (MIG/MAG) с твёрдой электродной проволокой, дуговая сварка с трубчатым электродом с наплавочным материалом в середине (MCAW), дуговой сварки порошковой проволокой в среде защитных газов (FCAW), самоэкранирующейся дуговой сварки порошковой проволокой (SSFCAW), выполняя сварку в автоматическом режиме.

ПРИМЕЧАНИЕ Автоматическая сварка рекомендуется для применения в процессах, которые могут быть легко выполнены автоматически, поскольку можно ожидать, что они обладают большей воспроизводимостью по скоростям эмиссии дыма по сравнению с ручной сваркой. Однако в случае сварки MMA это трудно или невозможно выполнить.

К выполнению испытаний ручной сварки и автоматической сварки следует допускать только квалифицированных сварщиков.

6.2 Ручная сварка металлическим электродом

6.2.1 Установка испытательной камеры

Установите испытательную камеру (5.1) в исключаяющей посторонние влияния окружающей среде (см. В.6).

6.2.2 Пробные испытания

6.2.2.1 Пробные испытания по выбору тока испытания

Установите желательные условия испытаний (см. Приложение С), выполняя пробные испытания для выбора тока испытаний, согласно указанным ниже требованиям, и используя такие же контрольное оборудование и материалы, как применяемые затем в испытаниях по определению скорости эмиссии.

Подсоедините оборудование для измерения тока, напряжения и времени. Более подробные руководящие указания содержатся в D.1.

Закрепите испытательный образец (5.9) в центре испытательной камеры таким образом, чтобы исключить возможность его перемещения, изгибания или кручения во время сварки.

Начните сварку (положение сварки см. в С.2) и отрегулируйте источник тока для получения необходимой величины тока испытаний.

Остановите сварку и замените или переместите испытательный образец таким образом, чтобы следующий шов накладывался на холодную не подвергавшуюся сварке поверхность металла, крепление которого не должно допускать его перемещение, изгибание или кручение во время сварки.

После повторного начала сварки продолжают её в течение необходимого периода времени, например 60 с, или до момента полного израсходования электрода, после чего регистрируют средний ток за период испытаний.

Производят проверку, что необходимая величина тока испытаний была достигнута, и если это не так, то заменяют или перемещают испытательный образец, снова выполняют регулировку источника тока и повторяют испытание.

После определения необходимых условий испытаний переходят к пробным испытаниям по выбору времени испытаний при измерениях скорости эмиссии (см. 6.2.2.2).

6.2.2.2 Пробные испытания по определению времени испытаний при измерении скорости эмиссии

Заменяют или перемещают испытательный образец таким образом, чтобы следующий шов накладывался на холодную не подвергавшуюся сварке поверхность металла, крепление которого не должно допускать его перемещение, изгибание или кручение во время сварки. Устанавливают предварительно взвешенный фильтр для измерения скорости эмиссии дыма (5.2) на место, приводят в действие узел вытяжки (5.3) и повторно начинают сварку.

Выполняют сварку в течение 60 с или меньше, если электрод полностью израсходован за это время, например в случае электродов с диаметром меньше 4 мм. Затем выключают узел вытяжки.

Если визуальное наблюдение показывает, что дым выходит из испытательной камеры до завершения дуговой сварки, отмечают время, когда это впервые произошло, и повторяют пробные испытания используя более короткое время действия дуги по сравнению с отмеченным выше. Если выход дыма из испытательной камеры при укороченном времени действия дуги не наблюдается, используют это время действия дуги при испытаниях скорости эмиссии. Если при укороченном времени действия дуги дым всё ещё выходит из испытательной камеры, повторяют описанный выше процесс до получения подходящего времени действия дуги.

Если дым не выходит из испытательной камеры до окончания периода 60 с действия дуги, или до момента полного использования электрода, останавливают сварку и повторно взвешивают фильтр. Если масса собранного дыма превышает 100 мг, используют при испытаниях скорости эмиссии время горения дуги 60 с или сварку до полного израсходования электрода. Если масса собранного дыма меньше 100 мг, рассчитывают число электродов, которое необходимо израсходовать для получения не менее чем 100 мг дыма, и выполняют при испытаниях по определению скорости эмиссии сварку с этим числом электродов.

6.2.3 Испытания по определению скорости эмиссии

Поместите предварительно взвешенный фильтр (5.2) в его положение в испытательной камере.

Замените испытательный образец или измените его положение таким образом, чтобы следующий шов накладывался на холодную, не подвергавшуюся сварке поверхность металла, и, если необходимо, закрепите его, в целях исключения возможности перемещения, изгибания или закручивания во время сварки. Включите узел вытяжки (5.3). Начните сварку, в случае ручного контроля времени включите секундомер в момент начала сварки (5.4). Остановите сварку после истечения необходимого времени дуговой сварки, или когда электрод полностью израсходован, в соответствии с пробными испытаниями (см. 6.2.2.2), и одновременно остановите секундомер, если он используется. Оставьте узел вытяжки включённым до момента очистки испытательной камеры от созданного при сварке дыма (по крайней мере в течение 30 с) и затем выключите узел вытяжки.

Если пробные испытания показали необходимость использования нескольких электродов для сбора достаточного количества дыма, повторите описанную выше процедуру, используя полученное в пробных испытаниях число необходимых электродов, собирая дым тем же фильтром, и рассчитайте полное время горения дуги.

Удалите фильтр и произведите повторное взвешивание.

Выполните три аналогичных испытания и рассчитайте среднее значение скорости эмиссии дыма (см Раздел 7). Если какие-либо отдельные результаты отличаются от среднего значения больше чем на $\pm 10\%$, выполните два дополнительных испытания и рассчитайте среднее по пяти результатам. Если какие-либо отдельные результаты отличаются от нового среднего значения больше чем на $\pm 10\%$, проверьте, что всё оборудование работает правильно, и повторите полную процедуру измерения.

6.2.4 Сбор дыма для анализа

Закрепите испытательный образец (5.9) внутри испытательной камеры таким образом, чтобы он не мог перемещаться, изгибаться или перекручиваться во время сварки.

Установите фильтр (5.2) в его положение в испытательной камере.

Приведите в действие узел вытяжки и начните сварку, поддерживая их действие до тех пор, пока в фильтре не будет собрано достаточное для анализа, исходя из результатов испытаний скорости эмиссии, количество дыма.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если испытания по определению скорости эмиссии не проводились, оценка необходимого времени горения дуги выполняется методом проб и ошибок.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Может оказаться необходимым использовать несколько электродов на нескольких испытательных образцах для сбора достаточного для анализа количества дыма.

Остановите сварку, выключите узел вытяжки и удалите фильтр из испытательной камеры.

Немедленно вычистите дым из фильтра чистой кистью и поместите материал дыма в герметичный контейнер для хранения без поглощения влаги.

Если отсутствует возможность извлечь из фильтра достаточное для анализа количество материала дыма, повторяют описанный выше процесс, предпочтительно используя тот же фильтр.

6.3 Технологии с непрерывным проволочным электродом

6.3.1 Установка испытательного оборудования

Установите камеру для испытаний в окружающей среде, исключающей внешние воздействия (см. В.6).

6.3.2 Пробные испытания

6.3.2.1 Пробные испытания по выбору условий испытания

Установите желательные условия испытания (см. Приложение С), выполняя пробные испытания для выбора тока и напряжения испытания, согласно указанным ниже требованиям, и используя такие же контрольное оборудование и материалы, как применяемые затем в испытаниях по определению скорости эмиссии.

Подсоедините оборудование для измерения тока, напряжения дуги, скорости подачи проволоки и времени (5.4). Более подробные руководящие указания по подсоединению проводов для измерения напряжения и тока содержатся в D.1.

Отрегулируйте расход потока экранирующего газа до желательной величины, если это возможно (см. С.7).

Закрепите испытательный образец (5.9) в устройстве для автоматической сварки (5.8) таким образом, чтобы исключить возможность его перемещения, изгибания или перекручивания во время сварки при условии поддержания во время испытания постоянной величины СТВД.

Расположите сварочный факел под необходимым углом (см. С.3) и закрепите его.

Установите желательное значение СТВД (см. D.2) путём поднятия или опускания факела.

Установите необходимую скорость сварки (см. С.4).

Начните сварку и отрегулируйте источник тока для создания требуемых величин тока и напряжения.

Остановите сварку и поставьте новый или передвиньте старый испытательный образец таким образом, чтобы следующий сварочный шов накладывался на холодную, не подвергавшуюся сварке поверхность металла, и, если это необходимо, закрепите образец для исключения возможности его перемещения, изгибания или перекручивания. Проверьте, что величина СТВД не изменилась, и если это необходимо, установите её заново. Начните сварку снова и продолжайте её в течение приемлемого периода времени, например 60 с, регистрируя средние значения тока и напряжения за время испытания.