ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени

СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Часть 11

Испытательное оборудование
Воздействие пламени с температурой не менее 750 °С

СТ РК МЭК 60331-11-2010

IEC 60331-11:1999 Tests for electric cables under fire conditions. Circuit integrity. Part11: Apparatus-Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C (IDT)

Издание официальное

Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Главное диспетчерское управление нефтяной и газовой промышленности»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации 58 «Нефть, газ, продукты их переработки, материалы, оборудование и сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и новых технологии Республики Казахстан от «20» мая 2010 года № 209-од

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60331-11 Tests for electric cables under fire conditions. Circuit integrity. Part 11. Apparatus-fire alone at a flame temperature of at least 750ºC (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 11. Испытательное оборудование. Воздействие пламени с температурой не менее 750 °С), официальной версией является текст на государственном и русском языках.

Из текста стандарта исключены пункты В.1 и В.2, не отвечающие потребностям внутреннего рынка Республики Казахстан, в соответствии с пунктом 5.2 СТ РК 1.9-2007.

Международный стандарт разработан электротехнической комиссией МЭК, ПК 20С: Характеристики воздействия пламени на электрические кабели, техническим комитетом МЭК 20: Электрические кабели.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам, приведены в дополнительном Приложении Д.А.

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия – идентичная (IDT).

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2015 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты».

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и новых технологии Республики Казахстан

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определение 2
4 Условия испытаний 2
5 Испытательное оборудование 2
Приложение А *(информационное)* Метод проверки системы горелки 8
Приложение В *(информационное)* Указания по выбору рекомендуемых систем испытательного оборудования 10
Приложение С *(информационное)* Поправочные коэффициенты для расходомеров 11
Библиография 13
Приложение Д.А.*(информационное)* Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам) 14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени
СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
Часть 11
Испытательное оборудование
Воздействие пламени с температурой не менее 750 °С

Дата введения 2011-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к испытательному оборудованию, используемому при испытании кабелей, сохраняющих работоспособность при воздействии пламени в заданных условиях испытания при нормируемой интенсивности тепловыделения пламени температурой не менее 750 °С.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.

IEC 60331-21-1999 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity-Part 21: Procedures and requirements-Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 21: Методики и требования. Кабели с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно).

IEC 60331-23-1999 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity-Part 23: Procedures and requirements-Electric data cables (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 23. Методики и требования. Электрические кабели для передачи данных).

IEC 60331-25-1999 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity-Part 25: Procedures and requirements-Optical fibre cables (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 25. Методики и требования. Волоконно-оптические кабели).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Ссылочные нормативные документы, приведенные в настоящем разделе, применяются в соответствии с СТ РК 1.9-2007.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяется следующий термин с соответствующим определением:

Сохранение работоспособности (circuit integrity): Способность электрического кабеля продолжать выполнение заданных функций при воздействии пламени в течение определенного периода времени при заданных условиях.

4 Условия испытаний

Испытание проводится в соответствующей камере, с возможностью удаления вредных газов в результате горения. Необходимо наличие достаточной вентиляции для поддержания пламени в течение испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Пример камеры в соответствии с [1].

На начало каждого испытания температура камеры и испытательной аппаратуры должна быть от 5 °С до 40 °С.

При проведении проверки и испытании кабеля в камере должны поддерживаться одни и те же условия вентиляции и защиты.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для защиты горелки от сквозняков, которые могут повлиять на форму пламени, допускается применять, при соответствующем размещении, экраны, в соответствии с [1].

ПРИМЕЧАНИЕ 3 При испытании по настоящему стандарту могут возникать высокие напряжения и температуры. Следует принять меры, предохраняющие от поражения током, воспламенения, пожара, предохраняющие от поражения током, воспламенения, пожара, взрыва и токсичных газов.

5 Испытательное оборудование

5.1 Крепление образца

Образец кабеля закрепляют в горизонтальном положении с помощью специальных зажимов на каждом конце экранированной или защищенной части в соответствии с IEC 60331-21, IEC 60331-23, IEC 60331-25. Для предотвращения перемещения один конец образца прочно закрепляют, а другой конец свободно размещают на опоре, чтобы не препятствовать возможному расширению образца в продольном направлении от воздействия температуры. Образец в средней части должен поддерживаться двумя металлическими кольцами, расположенными на расстоянии около 300 мм друг от друга; эти кольца, как и все металлические детали поддерживающего устройства, должны быть заземлены. Кольца внутренним диаметром около 150 мм должны быть изготовлены из стальных прутков диаметром (10 ± 2) мм. Поддерживающее устройство приведено в Рисунке 1.

Для поддержки небронированных кабелей диаметром менее 10 мм используют три дополнительных металлических кольца, каждое из которых располагают на расстоянии около 150 мм от двух указанных выше.

5.2 Источник нагрева

5.2.1 Источником нагрева является газовая горелка ленточного типа номинальной длиной фронтальной поверхности 500 мм, работающая со смесителем Вентури. Рекомендуется горелка с подачей питания по ее центру. Номинальная ширина

фронтальной поверхности горелки 10 мм. Фронтальная поверхность горелки должна иметь три ряда просверленных отверстий номинальным диаметром 1,32 мм, расположенных в шахматном порядке, и просверленных по центру 3,2 мм, как показано в Рисунке 2. Допускается на каждой боковой стороне горелки ряд дополнительных небольших отверстий, предназначенных для стабилизации пламени.

Руководство по выбору рекомендуемой системы горелки приведено в Приложении В.

5.2.2 Массовые расходомеры/контроллеры должны использоваться как средство точного контроля поступающих расходов топлива и воздуха в горелке.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Измеритель расхода ротаметр может быть использован в качестве альтернативы, но не рекомендуем. Руководство по его использованию, и применение соответствующих поправочных коэффициентов приведены в Приложении С. В Рисунке 3 изображен пример системы типа ротаметра.

При проведении испытания точка росы должна быть не более 0 °С.

Скорость потока, используемая для испытания при исходных условиях (10^5 Па (1 бар) и 20 °С) следующая:

– воздух: (80 ± 5) л/мин на 500 мм длины фронтальной поверхности горелки;

– пропан: (5 ± 0,25) л/мин на 500 мм длины фронтальной поверхности горелки.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Чистота пропана не определена. Допустимы промышленные сорта, содержащие примеси, при условии, что достигнуто соответствие настоящим требованиям.

5.2.3 Горелка и система контроля проверяться по методу, приведенному в Приложении А.

5.3 Расположение источника нагрева

Горелка располагается в испытательной камере так, чтобы ее поверхность находилась на расстоянии не менее 200 мм над полом и не менее 300 мм от стен камеры.

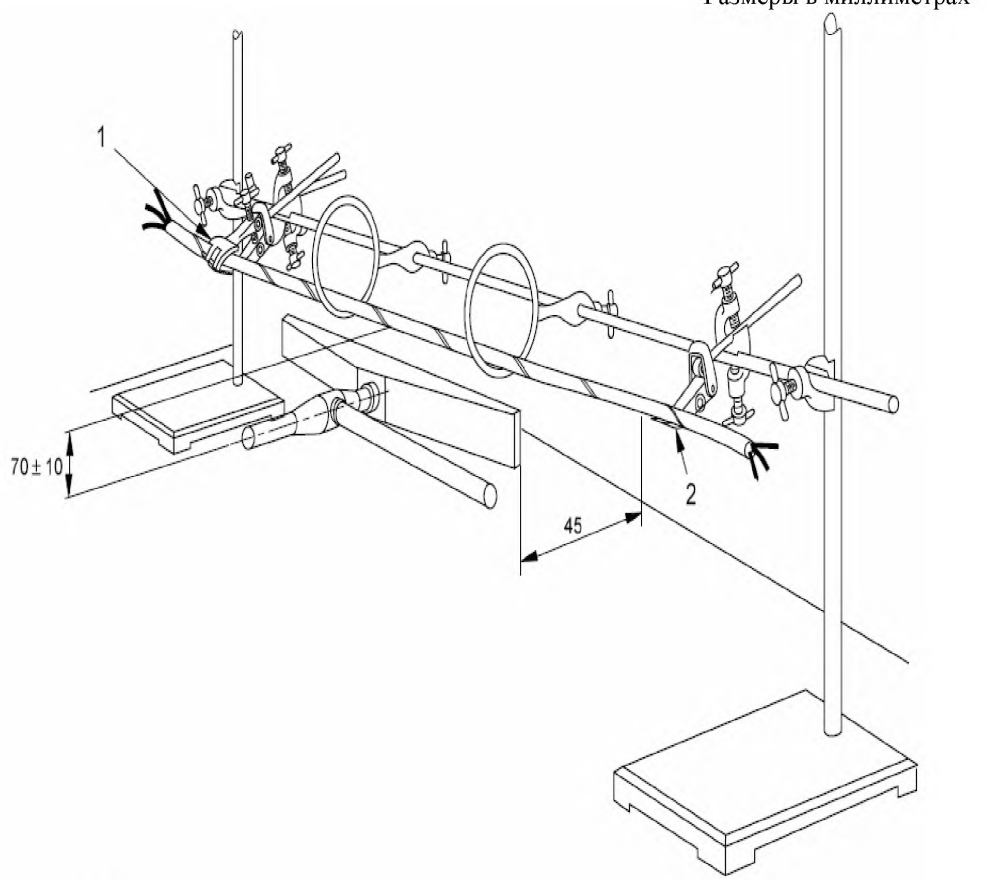
Горелку располагают по отношению к образцу испытания, как показано на Рисунке 4, так чтобы:

– ее горизонтальная центральная плоскость находилась на расстоянии (70 ± 10) мм ниже самой нижней точки образца;

– ее вертикально расположенная фронтальная поверхность находилась на расстоянии около 45 мм от центральной вертикальной плоскости образца.

Расположение горелки, используемой при испытании кабеля, проверяют по методу, приведенному в Приложении А.

Размеры в миллиметрах



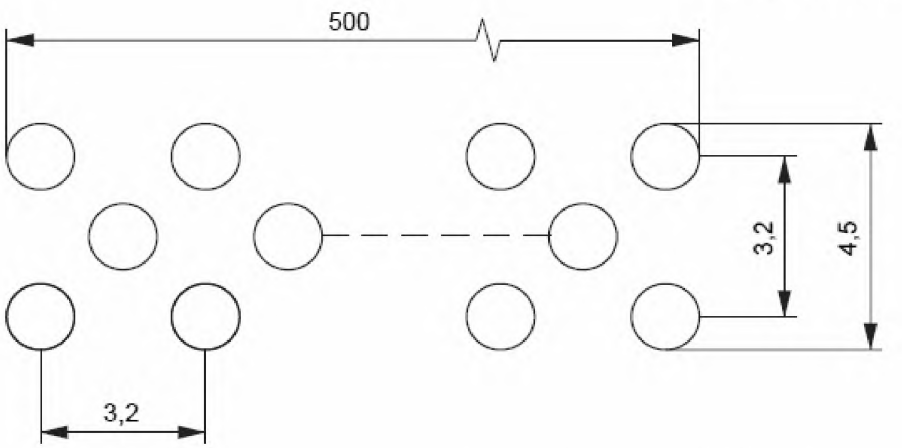
Условные обозначения

1- Зажим

2- Опора

Рисунок 1 – Пример поддерживающего устройства кабеля

Размеры в миллиметрах

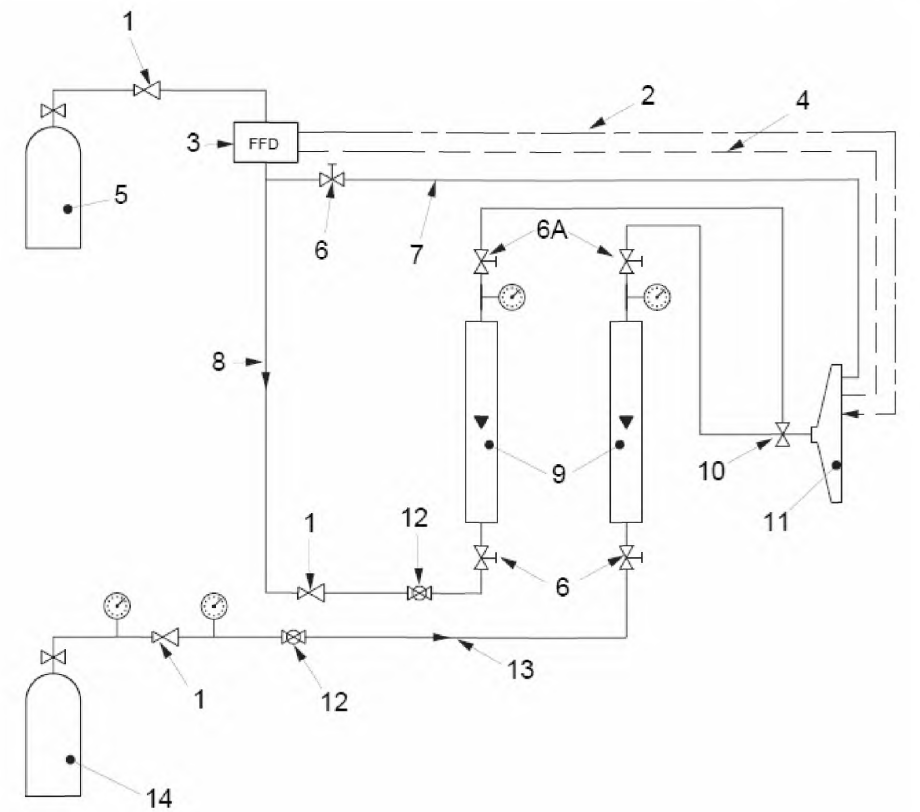


Допустимое отклонение для всех размеров ± 5 %

Круглые отверстия диаметром 1,32 мм, по центру 3,2 мм, в шахматном порядке в три ряда и центрированные на фронтальной поверхности горелки

Рисунок 2 – Фронтальная поверхность горелки

Размеры в миллиметрах

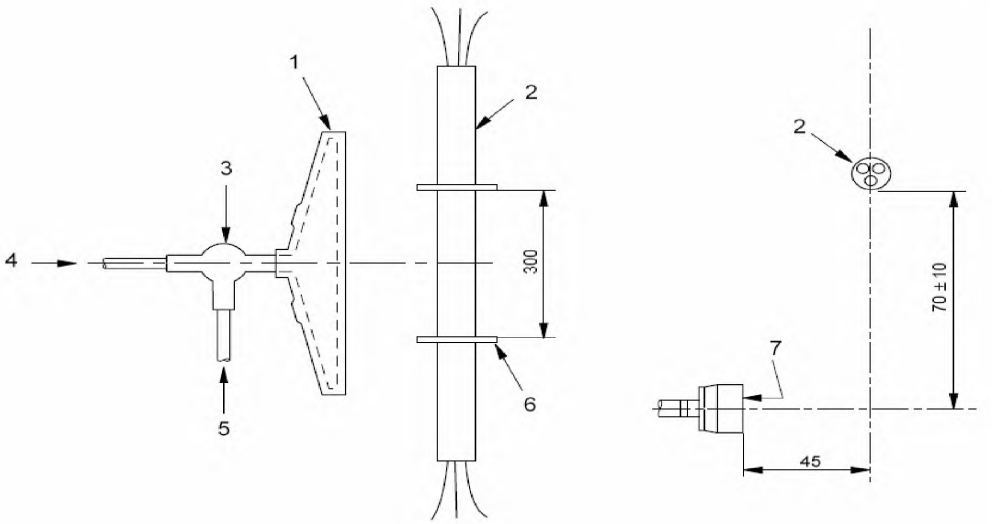


Условные обозначения

1- Регулятор
2-Пьезоэлектрический воспламенитель
3-Устройство для прерывания работы горелки
4- Контрольные термопары
5- Баллон с газом
6-Винтовой клапан (6А = альтернативное расположение)
7- Вспомогательное питание
8- Поступление газа
9- Расходомер типа ротаметра
10- Смеситель Вентури
11- Горелка
12- Шаровой клапан
13- Система подачи воздуха
14- Баллон со сжатым воздухом

Рисунок 3 – Пример блок-схемы системы контроля горелки с использованием ротаметров

Размеры в миллиметрах



(Размеры без указания допустимого отклонения являются приблизительными)

Условные обозначения

1- Горелка
2- Образец кабеля
3- Смеситель Вентури
4- Штуцер для подачи воздуха
5- Штуцер для подачи газа
6- Поддерживающие кольца
7- Поверхность горелки

Рисунок 4 – Расположение горелки и образца кабеля при испытании

Приложение А
(информационное)

Метод проверки системы горелки

А.1 Устройство для измерения температуры

Температуру пламени измеряют с помощью двух термопар диаметром 1,5 мм с минеральной изоляцией и в оболочке из нержавеющей стали, соответствующих типу K, в соответствии с [2] установленных, как указано в Рисунке А.1.

А.2 Метод проверки

А.2.1 Горелку помещают на расстоянии приблизительно 45 мм от термопары по горизонтали (*x* мм) и на 70 мм ниже осевой линии термопары по вертикали (*y* мм), как указано в Рисунке А.1.

А.2.2 Горелку зажигают и регулируют подачу газа и воздуха до значений, указанных в 5.2.2.

А.2.3 Положение горелки регулируют по горизонтали так, чтобы термопары располагались вблизи вертикальной осевой линии пламени.

А.2.4 Необходимо контролировать температуру по показаниям термопар в течение 10 мин для обеспечения стабильных условий.

А.2.5 Результат проверки считают удовлетворительным, если среднее значение двух показаний термопар в течение 10 мин находится в пределах $(750\ ^{+\ 50}_{0})$ °С, а максимальное отклонение от среднего значения отдельных показаний термопары не более 40 °С. Для получения среднего значения каждые 30 с проводят не менее одного измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ Детальный метод получения среднего значения показаний термопары в течение заданного периода не установлен, однако для уменьшения разброса результатов, обусловленного точечным измерением, рекомендуется использовать записывающую аппаратуру с устройством для усреднения значений.

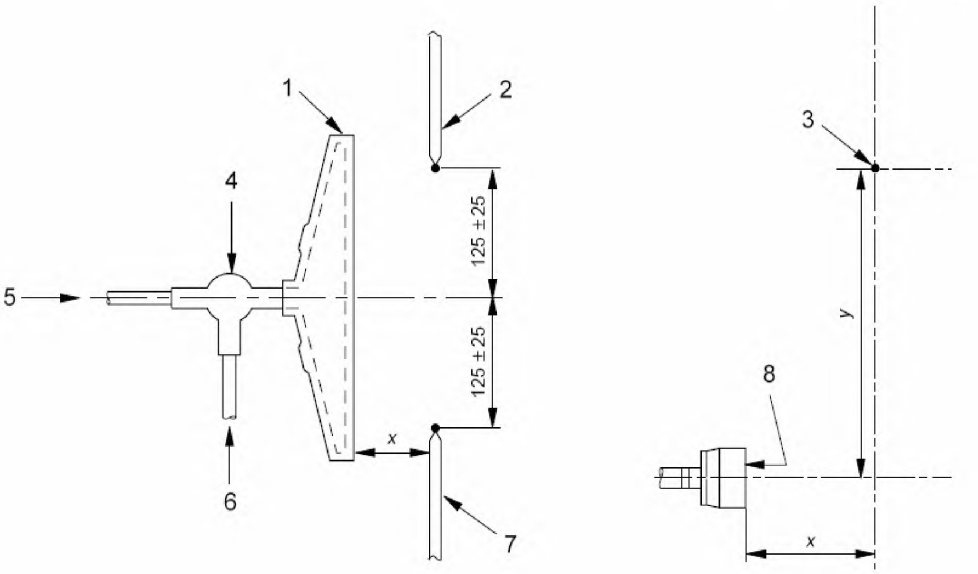
А.2.6 Если результаты проверки неудовлетворительны, скорости потока газов следует изменить в пределах допуска, указанного в 5.2.2, и провести новую проверку.

А.2.7 Если результаты проверки по А.2.6 неудовлетворительны, следует изменить расстояние (y) в пределах допуска, указанного в 5.3, и расстояние (x) для выполнения требований А.2.3, а затем провести новую проверку.

А.2.8 Положения, при которых получен удовлетворительный результат, фиксируют.

А.2.9 Если в пределах допусков, указанных в 5.2.2 и 5.3, нельзя получить удовлетворительный результат, систему горелки считают не соответствующей требованиям настоящего стандарта.

Размеры в миллиметрах



Условные обозначения:

1- Горелка
2- Термопара А
3- Кончик термопары
4- Смеситель Вентури
5- Штуцер для подачи воздуха
6- Штуцер для подачи газа
7- Термопара В
8- Поверхность горелки

Рисунок А.1 – Расположение термопар при проверке

Приложение В
(информационное)

Указания по выбору рекомендуемых систем испытательного оборудования

В.3 Влияние объема испытательной камеры

Результаты, полученные в испытательных камерах разного объема, расходятся. Поэтому рекомендуется использовать стандартную испытательную камеру объемом 27 $м^3$ в соответствии с [1].

В.4 Влияние сквозняков в испытательной камере

Опыт показал, что на форму пламени влияют сквозняки в испытательной камере. Рекомендуется применять соответствующие экраны для защиты горелки от прямого воздействия потока воздуха.

Приложение С
(информационное)

Поправочные коэффициенты для расходомеров

С.1 Общие положения

При использовании расходомеров типа ротаметра при контроле скорости подачи газов в целях правильного использования необходимо учитывать два фактора:

а) учитывать показания расходомеров в обычных рабочих условиях;

б) знать, при каких условиях температуры и давлении расходомер был откалиброван и для каких условий рассчитан.

Учитывая пункт а), большинство расходомеров рассчитано на скорость потока при стандартной температуре 20 °С и давлении 10^5 Па (1 бар). Однако, учитывая пункт б), не все расходомеры откалиброваны и сконструированы для работы при указанных температурах и давлениях, поэтому следует учитывать температуру и давление газа, проходящего через расходомер при конкретном измерении. Эксплуатация расходомера при температуре и давлении, отличающихся от этих условий, требует введения поправочного коэффициента, как указано ниже.

С.2 Пример

С.2.1 Общие положения

Например, для горелки требуется скорость подачи воздуха 80 л/мин при давлении 10^5 Па (1 бар) и температуре 20 °С.

Расходомер 1 Откалиброван для работы при давлении $2{,}4\times10^5$ Па (2,4 бар) (абсолютное значение) и температуре 15 °С, а градуирован л/мин при давлении 10^5 Па (1 бар) и температуре 15 °С

Расходомер 2 Откалиброван для работы при давлении 10^5 Па (1 бар) (абсолютное значение) и температуре 20 °С, а градуирован л/мин при давлении 10^5 Па (1 бар) и температуре 20 °С.

Например, давление подаваемого воздуха, и включая расходомеры альтернативны при 10^5 Па (1 бар) (см. Приложение С 2.2) или при $2{,}4\times10^5$ Па (2,4 бар) (см. Приложение С 2.3) и 20 °С.

Поправочный коэффициент при калибровке определяют по формуле:

$$C = \sqrt{\frac{P1}{P2} \times \frac{T2}{T1}},$$

где

T - абсолютная температура, в кельвинах (К);

P - абсолютное давление, в барах (бар);

P_1, T_1 - давление и температура в условиях калибровки;

P_2, T_2 - давление и температура в рабочих условиях.

С.2.2 Воздух, подаваемый под давлением 10^5 Па (1 бар)

Расходомер 1

В этом случае необходимо вводить поправочный коэффициент, т.к. измерение проводят в условиях, отличных от расчетных рабочих условий.

$P_1 = 2{,}4\times10^5$ Па (2,4 бар) $T_1 = 15$ °С = 288 К

$P_2 = 10^5$ Па (1 бар) $T_2 = 20$ °С = 293 К

Подставить эти значения:

$$C = \sqrt{\frac{2,4 \times 293}{288}} = 1,56$$

Таким образом, чтобы установить скорость потока 80 л/мин в стандартных условиях, на данном расходомере должно быть показание 125 л/мин (80 × 1,56).

Расходомер 2

Поскольку этот прибор работает в пределах своих расчетных условий, необходимая скорость потока 80 л/мин может быть непосредственно считана с прибора без использования поправочного коэффициента.

С.2.3 Воздух, подаваемый под давлением $2,4 \times 10^5$ Па (2,4 бар)

Расходомер 1

В этом случае требуется поправочный коэффициент только для температуры, но не для давления, т.к. прибор работает при своем расчетном давлении.

$P_1 = 2,4 \times 10^5$ Па (2,4 бар) $T_1 = 15$ °С = 288 К

$P_2 = 2,4 \times 10^5$ Па (2,4 бар) $T_2 = 20$ °С = 293 К

Подставить эти значения:

$$C = \sqrt{\frac{2,4}{2,4} \times \frac{293}{288}} = 1,01$$

Таким образом, чтобы установить скорость потока 80 л/мин в стандартных условиях, на данном расходомере должно быть показание 81 л/мин (1,01 × 80).

Расходомер 2

В этом случае также необходим поправочный коэффициент, т.к. расходомер работает за пределами своих расчетных условий.

$P_1 = 10^5$ Па (1 бар) $T_1 = 20$ °С = 293 К

$P_2 = 2,4 \times 10^5$ Па (2,4 бар) $T_2 = 20$ °С = 293 К

Подставить эти значения:

$$C = \sqrt{\frac{1}{2,4} \times \frac{293}{293}} = 0,65$$

Таким образом, чтобы установить скорость потока 80 л/мин в стандартных условиях, на данном расходомере должно быть показание 52 л/мин (0,65 × 80).

Библиография

[1] IEC 61034-1:2005 Mesure de la densite de fumees degagees par des cables brulant dans des conditions definies – Partie 1: Appareillage d'essai (Определение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях – Часть 1: Испытательное оборудование).

[2] IEC 60584-1-95 Thermocouples – Part 1: Reference tables (Термопары – Часть 1: Контрольные таблицы).

Приложение Д.А
(информационное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Обозначение и наименование международного стандарта, международного документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60331-21-1999 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity-Part 21: Procedures and requirements-Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 21. Испытательное оборудование. Воздействие пламени с температурой не менее 750 °С	IDT	СТ РК МЭК 60331-21-2010 Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 21. Испытательное оборудование. Воздействие пламени с температурой не менее 750 °С
IEC 60331-23-1999 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity-Part 23: Procedures and requirements-Electric data cables Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 23. Методики и требования. Электрические кабели для передачи данных	IDT	СТ РК МЭК 60331-23-2010 Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 23. Методики и требования. Электрические кабели для передачи данных
IEC 60331-25-1999 Tests for electric cables under fire conditions-Circuit integrity-Part 25: Procedures and requirements-Optical fibre cables Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 25. Методики и требования. Волоконно-оптические кабели	IDT	СТ РК МЭК 60331-25-2010 Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 25. Методики и требования. Волоконно-оптические кабели

УДК 621.315.2:620.1:536.46:331.101.26:006.354(574) **МКС 19.080; 29.060**

Ключевые слова: электрические кабели, работоспособность при воздействии пламени и механического удара, испытания

Басуға _____ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru