**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАМЕНИ

**Часть 3-10**

**Испытание проводов или кабелей, уложенных пучком в вертикальном положении на вертикальное распространение пламени**

**Испытательное оборудование**

**СТ РК МЭК 60332-3-10-2010**

*IEC 60332-3-10-2004 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions Part 3-10. Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables. Apparatus (IDT)*

**Издание официальное**

**Комитет по техническому регулированию 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 ТК 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 технологий Республики Казахстан от «20» мая 2010 года № 209-од

**3** Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60332-3-10 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions. Part 3-10. Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables. Apparatus (Испытания электрических и волоконно-оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-10. Испытание проводов или кабелей, уложенных пучком в вертикальном положении на вертикальное распространение пламени. Испытательное оборудование)

Официальной версией является текст на государственном и русском языке. Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC 20 «Электрические кабели» Международной электротехнической комиссии (IEC).

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылочные международные стандарты актуализированы

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

Перевод с английского языка (en). Степень соответствия - (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 изменении 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 технологий Республики Казахстан

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

# ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАМЕНИ

## Часть 3-10

## Испытание проводов или кабелей, уложенных пучком в вертикальном положении на вертикальное распространение пламени

## Испытательное оборудование

**Дата введения 2011-01-01**

### 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к испытательному оборудованию методы испытаний по пучкам электрических или волоконно-оптических проводов или кабелей на вертикальное распространение пламени в заданных условиях.

ПРИМЕЧАНИЕ К электрическим проводам или кабелям относятся все кабели с изолированной токопроводящей жилой, которые используются для передачи энергии или сигналов.

Настоящий стандарт содержит описание испытательного оборудования, ее наладки и калибровки.

### 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 60695-4-2005 Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests (Испытания на пожарную опасность – Часть 4: Терминология, относящаяся к испытаниям огнем).

ПРИМЕЧАНИЕ 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.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины по IEC 60695-4, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**Источник зажигания** (ignition source): Средство энергетического воздействия, инициирующее возникновения горения.

## 4 Условия испытания

Испытание проводится при скорости ветра не более 8 м/с, измеренной анемометром, установленным на испытательной камере и при температуре внутри камеры не ниже 5 °С и не выше 40 °С, которую измеряют на расстоянии около 1500 мм над уровнем пола, 50 мм от боковой стенки и 1000 мм от двери. Дверь камеры в течение всего испытания закрывают.

## 5 Испытательное оборудование

### 5.1 Испытательная камера

Испытательная камера (см. Рисунки 1a и 1b) представляет собой вертикальную камеру шириной (1 000 ± 100) мм, глубиной (2 000 ± 100) мм и высотой (4 000 ± 100) мм; пол камеры приподнимают над уровнем земли. Стыки стенок камеры должны быть воздухонепроницаемыми, обеспечивается свободное поступление воздуха через входное отверстие размером (800 ± 20) мм × (400 ± 10) мм, находящееся в полу испытательной камеры на расстоянии (150 ± 10) мм от ее передней стенки (см. Рисунок 1).

Выходное отверстие размером (300 ± 30) мм × (1 000 ± 100) мм располагается в задней части верха испытательной камеры. Задняя и боковая стенки камеры термоизолируют, обеспечивающая коэффициент теплопередачи около 0,7 $Вт \cdot м^{-2} \cdot К^{-1}$. Например, для стального листа толщиной от 1,5 мм до 2,0 мм достаточным является покрытие слоем минеральной ваты толщиной 65 мм с соответствующим внешним покрытием (см. Рисунок 2). Расстояние между лестницей задней стенкой камеры (150 ± 10) мм, а от нижней перекладины лестницы до пола (400 ± 5) мм. Расстояние от самой нижней точки образца до пола камеры около 100 мм (см. Рисунок 3).

### 5.2 Устройство подачи воздуха

Необходима установка средства, которое обеспечит контролируемый поток воздуха через камеру.

Воздух подается в испытательную камеру через коробку, установленную непосредственно внизу, и примерно такого же размера, как, впускное отверстие для воздуха. Воздух вдувается в коробку посредством подходящего вентилятора через прямую секцию канала, который входит с задней части испытательной камеры, параллельного полу, и располагается по линии центра горелки, как показано на Рисунке 1b. Канал располагается в таком положении, чтобы пропускать воздух в коробку через отверстие в наиболее длинной стороне.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Решетка размещается над впускным отверстием для воздуха, чтобы способствовать доступу к испытательной камере, но не ограничивать поток воздуха и изменять его направление;

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Рекомендуется использовать канал с постоянным поперечным сечением приблизительно 240 $см^2$ и с минимальной длиной 60 см.

Перед тем, как зажечь горелку до начала испытания, устанавливают скорость воздушного потока на входе в камеру (5000±500) л/мин при постоянно контролируемых температуре в диапазоне (20±10) °С и атмосферном давлении. Скорость воздушного потока постоянна, в течение всего испытания до тех пор, пока не прекратится горение или тление кабеля или в течение не более 1 ч после воздействия испытательным пламенем; затем пламя гасят или тление прекращают.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 После окончания испытания, перед тем как войти в камеру, через входное отверстие следует несколько минут подавать воздушный поток для удаления токсичных газов.

### 5.3 Типы лестниц

Используют два типа стальных трубчатых лестниц: стандартную лестницу шириной (500 ± 5) мм и широкую лестницу шириной (800 ± 10) мм. Детали типов лестниц показаны на рисунках 4a и 4b.

### 5.4 Устройство для очистки выходящего воздушного потока

Необходимо использовать устройства для сбора и очистки воздушного потока, выходящего из испытательной камеры. Недопустимо влияние этого устройства на скорость потока воздуха, проходящего через испытательную камеру.

## 6 Источник зажигания

### 6.1 Тип

В соответствии с требованиями к проведению испытания источником зажигания являются одна или две пропановые газовые горелки ленточного типа в комплекте со смесителем Вентури и индивидуальным набором расходомеров. Техническая категория номинальной чистотой пропанового газа 95%. Рабочая часть горелки в виде плоской металлической пластины имеет 242 отверстия диаметром 1,32 мм, расположенные на расстоянии 3,2 мм друг от друга ступенчато тремя рядами: 81, 80 и 81 отверстие соответственно, при этом образуется прямоугольник размером 257 мм × 4,5 мм. Поскольку отверстия в пластине допускается высверливать без специального сверлильного инструмента, допускаются небольшие отклонения от указанного межцентрового расстояния. Кроме того, на каждой стороне пластины допускается высверливание небольших вспомогательных отверстий, обеспечивающие поддержание зажженного пламени.

Схемы горелок показаны на Рисунках 5a и 5b, а расположение отверстий на Рисунке 6.

ПРИМЕЧАНИЕ Для обеспечения воспроизводимости результатов между различными испытательными станциями, рекомендуется для использования любая горелка.

Каждая горелка снабжается устройством, контролирующим скорость подачи пропана и воздуха, расходомером типа ротаметра или массовым расходомером.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Для простоты пользования рекомендуются массовые расходомеры.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для обеспечения безопасной работы источника зажигания следует соблюдать следующие меры предосторожности:

– система подачи газа снабжается разрядником повторного зажигания;

– следует использовать систему защиты в случае отсутствия пламени;

– в целях безопасности при зажигании и тушении пламени следует соблюдать последовательность подачи и прекращения подачи пропана и воздуха.

Пример системы контроля горелки с использованием ротаметров приведен на Рисунке 7.

Калибровку пропанового и воздушного расходомеров типа ротаметра проводят после монтажа для того, чтобы трубопровод и смеситель Вентури не нарушали калибровку.

При изменении температуры и давления по сравнению с установленными для пропанового и воздушного расходомеров типа

ротаметра, при необходимости, вносятся поправки, см. Приложение А.

Пропановый и воздушный расходомеры типа ротаметра калибруются в соответствии со следующими стандартными условиями:

Стандартные температура и давление 20 °С и 1 бар (100 кПа).

При данном испытании точка росы не выше 0 °С.

Скорости потока для испытания следующие:

Воздух (77,7 ± 4,8) л/мин при стандартных условиях (1 бар и 20 °С) или (1550 ± 140) мг/с;

Пропан (13,5 ± 0,5) л/мин при стандартных условиях (1 бар и 20 °С) или (442 ± 10) мг/с;

для обеспечения номинальной интенсивности тепловыделения (73,7 ± 1,68) × $10^6$ Дж/ч ((70 000 ± 1 600) Бте/ч).

ПРИМЕЧАНИЕ Значение интенсивности тепловыделения 46,4 кДж/г используется для определения скорости потока пропана.

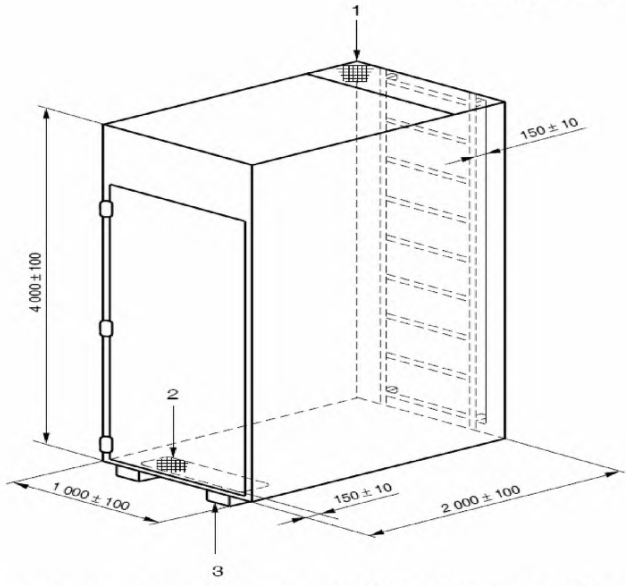
### 6.2 Расположение горелки

При испытании, горелка устанавливается горизонтально на расстоянии (75 ± 5) мм от передней поверхности образца на высоте (600 ± 5) мм над полом испытательной камеры, симметрично относительно лестницы. Точка приложения пламени горелки находятся в центре между двумя перекладинами лестницы (см. Рисунок 2 и Рисунок 3).

Допускается проводить регулировку потока воздуха и газа до испытания без установки горелки в рабочее положении.

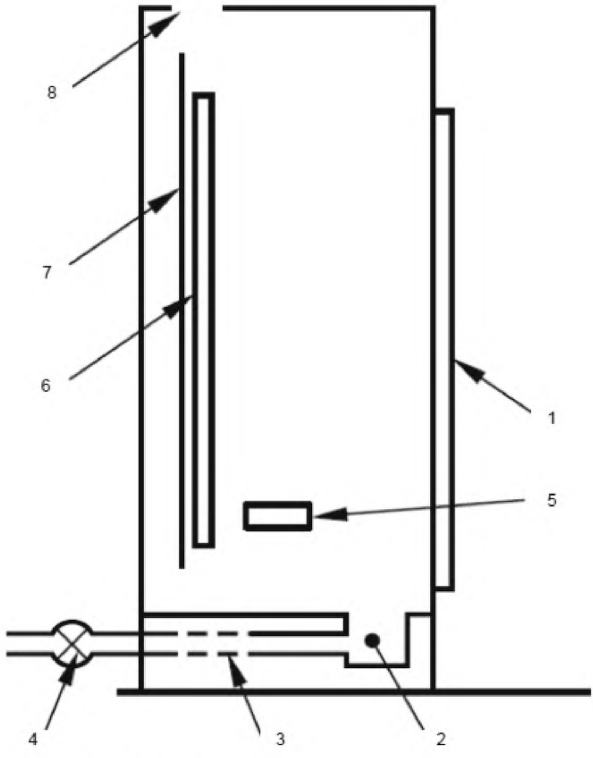
Если применяют две горелки при использовании широкой лестницы, они располагаются приблизительно симметрично оси лестницы, как показано на Рисунке 5b. Система горелок располагается так, чтобы ее центральная линия приблизительно совпадала с центром лестницы.

*Размеры в миллиметрах*




1 - Выходное отверстие для дыма размером (300 ± 30) мм × (1 000 ± 100) мм;
2 - Входное отверстие для воздуха размером (800 ± 20) мм × (400 ± 10) мм;
3 - Приспособление для обеспечения зазора между камерой и уровнем земли.

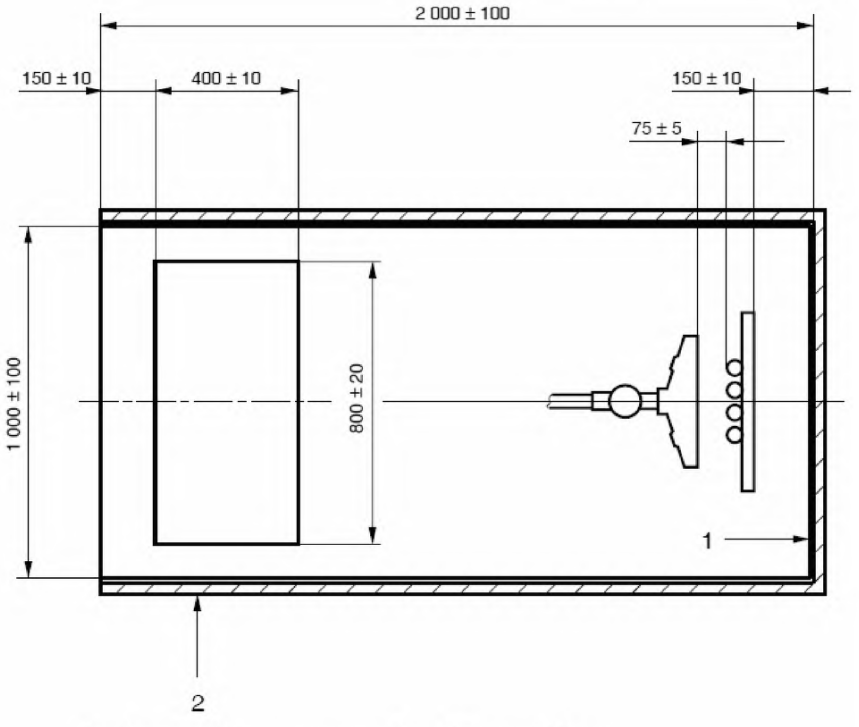
**Рисунок 1а – Испытательная камера**




1 - Дверца;
2 - Коробка для входного отверстия для воздуха;
3 - Канал для входного отверстия для воздуха;
4 - Вентилятор (наглядное местоположение);
5 - Горелка;
6 - Испытуемый кабель;
7 - Лестница;
8 - Выпускное отверстие для дыма.

**Рисунок 1b – Испытательная камера. Схематический вид сбоку испытательной камеры и устройства входного отверстия для воздуха**

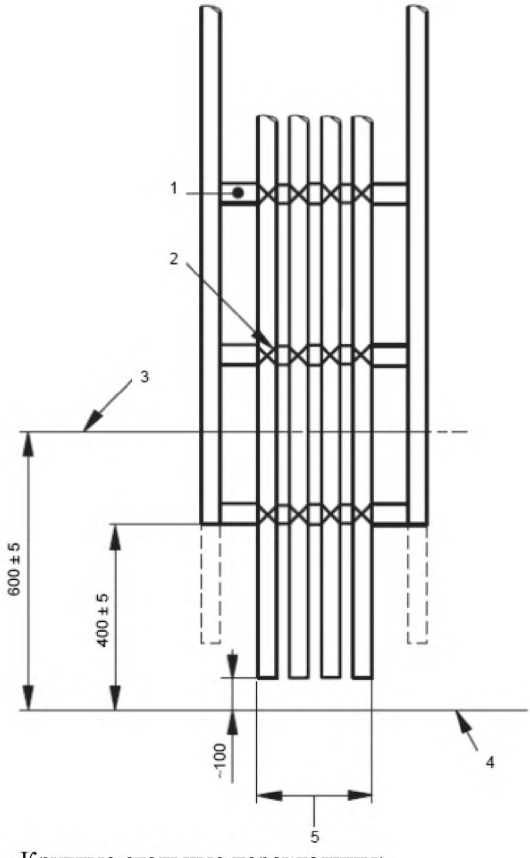
*Размеры в миллиметрах*




1 - Стальной лист толщиной от 1,5 мм до 2 мм;
2 - Термоизоляция из минеральной ваты толщиной приблизительно 65 мм с соответствующим внешним покрытием, обеспечивающим коэффициент теплопередачи около 0,7 Вт×м$^{-2}$×K$^{-1}$.

**Рисунок 2 – Термоизоляция задней и боковых стенок испытательной камеры**

*Размеры в миллиметрах*




1 - Круглые стальные перекладины;
2 - Крепление металлической проволокой;
3 - Центральная линия горелки;
4 - Пол;
5 - Максимальная ширина образца (в соответствии с категорией испытания).

**Рисунок 3 – Расположение горелки и стандартное размещение образца на лестнице**

*Размеры в миллиметрах*

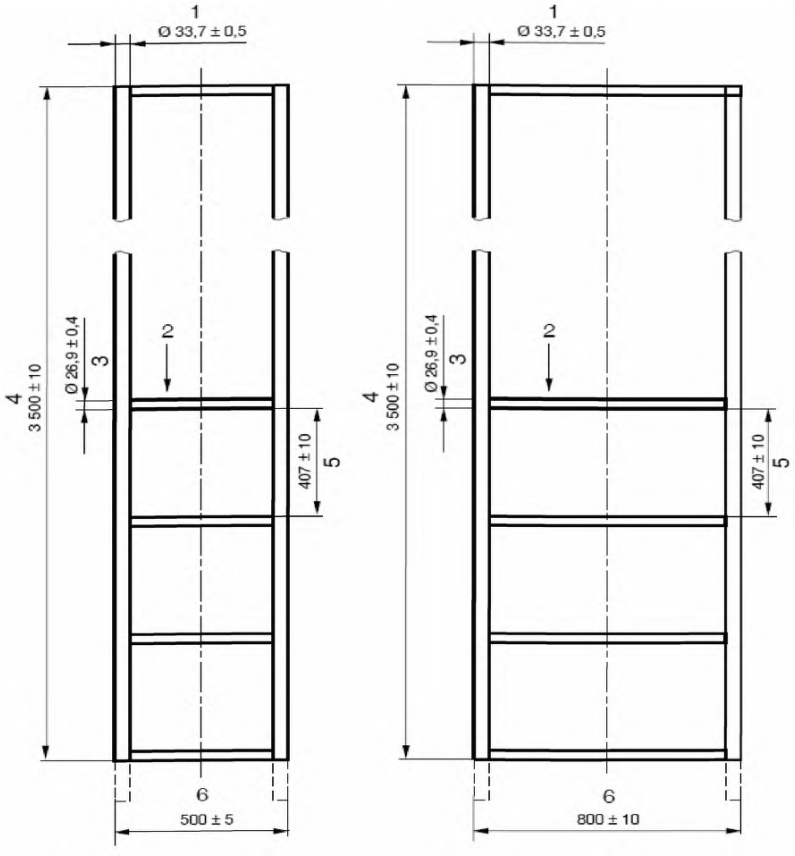



**Рисунок 4a – Стандартная лестница** **Рисунок 4b – Широкая лестница**

1 - Диаметр стойки;
2 - Число перекладин = 9;
3 - Диаметр перекладины;
4 - Общая высота лестницы;
5 - Расстояние между перекладинами;
6 - Ширина лестницы.

**Рисунок 4 – Трубчатые стальные лестницы для испытания кабеля**

*Размеры в миллиметрах*

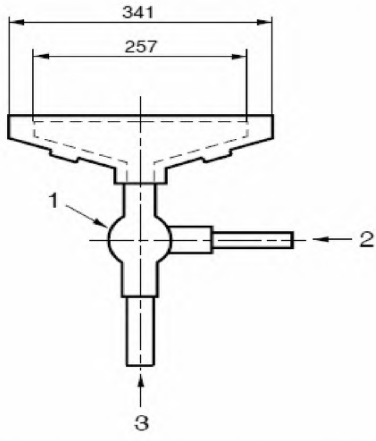
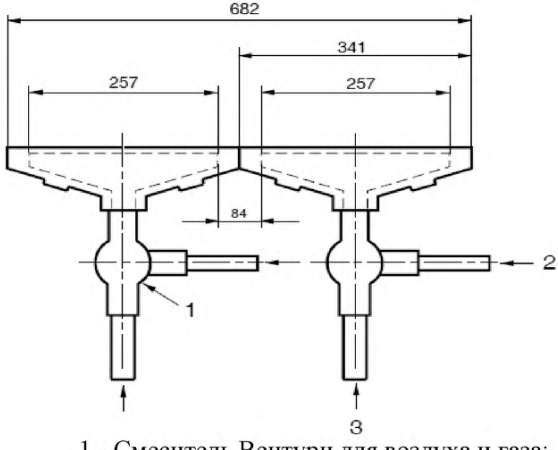



**Рисунок 5a – Одиночная горелка, используемая при стандартной лестнице**

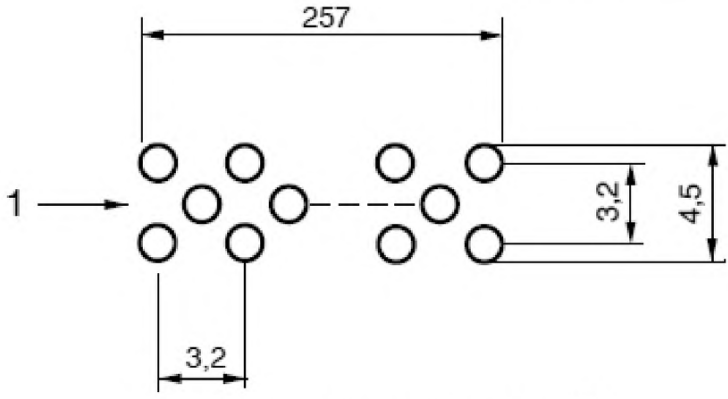



1 - Смеситель Вентури для воздуха и газа;
2 - Вход пропана;
3 - Вход сжатого воздуха.

**Рисунок 5b — Комбинация двух горелок, используемых при широкой лестнице**

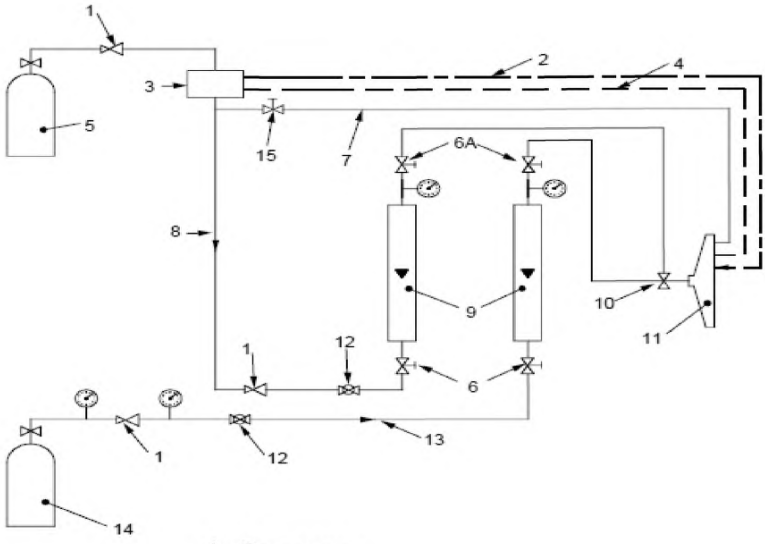
**Рисунок 5 – Схемы горелок**

*Размеры в миллиметрах*




1 - Рабочая часть горелки имеет 242 отверстий диаметром 1,32 мм каждое на расстоянии 3,2 мм друг от друга, расположенные ступенчато в три ряда по 81, 80 и 81 в каждом.

**Рисунок 6 – Расположение отверстий горелки**




1 - Регулятор;
2 - Пьезоэлектрический воспламенитель;
3 - Устройство для прерывания работы горелки;
4 - Контрольные термопары;
5 - Баллон с пропаном;
6 - Винтовой клапан (6а = альтернативное расположение);
7 - Вспомогательное питание;
8 - Поступление газа;
9 – Расходометр;
10 - Смеситель Вентури;
11 – Горелка;
12 - Шариковый клапан;
13 - Поступление воздуха;
14 - Баллон со сжатым воздухом;
15 - Винтовой клапан на вспомогательном питании.

**Рисунок 7 – Схематическая диаграмма примера системы контроля горелки с использованием ротаметров**

## Приложение А
*(информационное)*

## Поправочные коэффициенты для калибровки расходомеров

### А.1 Общие положения

При использовании расходомера типа ротаметра при контроле скорости подачи газов необходимо

а) учитывать показания расходомера в обычных условиях;

б) учитывать при каких условиях температуры и давления газа был прокалиброван расходомер, и при каких условиях он был спроектирован для работы.

Рассматривая пункт а) большинство расходомеров предназначены для обозначения объемной скорости потока при атмосферном давлении и температуре, т. е. 20 °С и 1 бар. Однако, рассматривая пункт б), не все расходомеры калибруются и проектируются для работы при той же температуре и давлении, и необходимо быть осторожным при обеспечении того, чтобы температура и давление газа при использовании расходомера были правильными для данного измерителя. При работе расходомера при температурах и давлениях, отличных от этих условий, требуется применение поправочного коэффициента таких, как предусмотрено далее.

### А.2 Пример

#### А.2.1 Общие положения

Например, для горелки требуется скорость подачи воздуха 77,7 л/мин при стандартном давлении 1 бар и стандартной температуре 20 °С.

Расходометр 1 откалиброван для работы при давлении 2,4 бар (абсолютное значение) и стандартной температуре 15 °С, а градуирован л/мин при давлении 1 бар и температуре 15 °С.

Расходометр 2 откалиброван для работы при стандартном давлении 1 бар (абсолютное значение) и стандартной температуре 20 °С, а градуирован л/мин при тех же значениях давления и температуры 20 °С.

Например, давление подаваемого воздуха, т.е. давление в расходомерах, составляет 1 бар (см. А.2.2) или 2,4 бар (см. А.2.3) при температуре 20 °С.

Поправочный коэффициент при калибровке определяют по формуле (А.1).

$$C = \sqrt{\frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{T_2}{T_1}}, \qquad (A.1)$$

где

$T$ абсолютная температура, в кельвинах (K);

$P$ 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.

**А.2.2 Воздух, подаваемый под давлением 1 бар**

Расходометр 1

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

$P_1 = 2{,}4$ бар $\qquad T_1 = 15$ °C $= 288$ K

$P_2 = 1$ бар $\qquad T_2 = 20$ °C $= 293$ K

Подставляя эти значения, получаем:

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

Таким образом, чтобы установить скорость потока 77,7 л/мин в стандартных условиях, на данном расходомере устанавливается показание 121,2 л/мин (77,7 х 1,56).

Расходометр 2

Поскольку этот прибор работает в пределах своих расчетных условий, необходимая скорость потока 77,7 л/мин допускается непосредственно считывать с прибора без использования поправочного коэффициента.

**А.2.3 Воздух, подаваемый под давлением 2,4 бар**

Расходометр 1

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

$P_1 = 2{,}4$ бар $\qquad T_1 = 15$ °C $= 288$ K

$P_2 = 2{,}4$ бар $\qquad T_2 = 20$ °C $= 293$ K

Подставляя эти значения, получаем:

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

Таким образом, чтобы установить скорость потока 77,7 л/мин в стандартных условиях, на данном расходомере достигается показание

78,5 л/мин (77,7 х 1,01).

Расходометр 2

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

$P_1 = 1$ бар $T_1 = 20\ °C = 293\ K$

$P_2 = 2{,}4$ бар $T_2 = 20\ °C = 293\ K$

Подставляя эти значения, получаем:

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

Таким образом, чтобы установить скорость потока 77,7 л/мин в стандартных условиях, на данном расходомере достигается показание 50,5 л/мин (77,7 х 0,65).

**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 60695-4-2005, Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests (Испытания на пожарную опасность – Часть 4: Терминология, относящаяся к испытаниям на огнестойкость) | MOD | СТ РК 1088-2002, Пожарная безопасность. Термины и определения |

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

**Ключевые слова:** Оценка распространения пламени, трубчатые стальные лестницы, ротаметр, расходомер, горелка.

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