

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО  
7661—  
2010

---

# КОЛОДКИ МНОГОРУЧЬЕВЫЕ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

## Технические требования и методы испытаний

ISO 7661:1984  
Aerospace — Fluid systems — Clamp blocks for tube lines having axial  
alignment — Design standard and qualification testing  
(IDT)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2011

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации» («НИИСУ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 744-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 7661:1984 «Авиация и космонавтика. Гидравлические системы. Многоручьевые колодки для труб с параллельной установкой. Конструкторские нормативы и квалификационные испытания» (ISO 7661:1984 «Aerospace — Fluid systems — Clamp blocks for tube lines having axial alignment — Design standard and qualification testing»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных национальных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартиформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## КОЛОДКИ МНОГОРУЧЬЕВЫЕ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

## Технические требования и методы испытаний

Clamp blocks for tube lines having axial alignment.  
Technical requirements and test methods

Дата введения — 2011—07—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на колодки многоручьевые (далее — колодки), предназначенные для крепления трубопроводов с параллельным расположением (осевой центровкой), с или без электрического заземления, используемых для различных целей в жидкостных системах самолетов и вертолетов гражданского назначения, и устанавливает конструкцию и методы квалификационных испытаний.

П р и м е ч а н и е — Номинальные размеры наружных диаметров трубопроводов — по ИСО 2964.

## 2 Нормативные ссылки

ИСО/ТР 2685 Авиация. Методика испытаний на воздействие внешних условий для бортового оборудования. Огнестойкость в обозначенных зонах пожара (ISO/TR 2685, Aircraft — Environmental test procedure for airborne equipment — Resistance to fire in designated fire zones)

ИСО 2964 Авиация и космонавтика. Трубы. Наружные диаметры и толщина. Метрическая серия (ISO 2964, Aerospace — Tubing outside diameters and thicknesses — Metric dimensions)

ИСО 5855 Авиация и космонавтика. Резьбы MJ

Часть 1. Общие требования

Часть 2. Предельные размеры болтов и гаек

(ISO 5855, Aerospace construction-MJ threads

Part 1: Basic profile

Part 2: Dimensions for bolts and nuts)

ИСО 6771 Авиация и космонавтика. Гидравлические системы и компоненты. Классификация давления и температуры (ISO 6771, Aerospace — Fluid systems and components — Pressure and temperature classifications)

ИСО 7137 Авиация. Внешние воздействующие факторы и методы испытаний бортового оборудования (ISO 7137, Aircraft — Environmental conditions and test procedures for airborne equipment)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **осевая центровка** (axial alignment): Колодку называют с «осевой центровкой», когда оси закрепляемых трубопроводов расположены в одной и той же плоскости.

3.2 **колодка для трубопроводов** (clamp block for tubing): Устройство, используемое на самолетах и вертолетах гражданской авиации для крепления трубопроводов, размеры которых могут быть различными и которые могут быть изготовлены из различных материалов.

3.2.1 **моноблочная колодка** (monobloc clamp block): Колодка для трубопроводов, состоящая из двух моноблочных деталей (см. рисунок 1).

3.2.2 **модульная колодка** (modular clamp block): Колодка для трубопроводов, состоящая из съемных деталей, со вставками или без вставок (см. рисунок 2).

3.3 **колодка с промежуточным крепежным отверстием** (clamp block with intermediate mounting hole): Моноблочная или модульная колодка с одним или несколькими промежуточными отверстиями (см. рисунок 3).

3.4 **съемная деталь** (removable part): Деталь модульной колодки, которая обеспечивает стандартный зазор между двумя смежными трубопроводами.

3.5 **вставка** (insert): Деталь, которая может быть установлена между двумя съемными деталями для обеспечения требуемого расстояния (стандартизированного или нет) между осями трубопроводов.

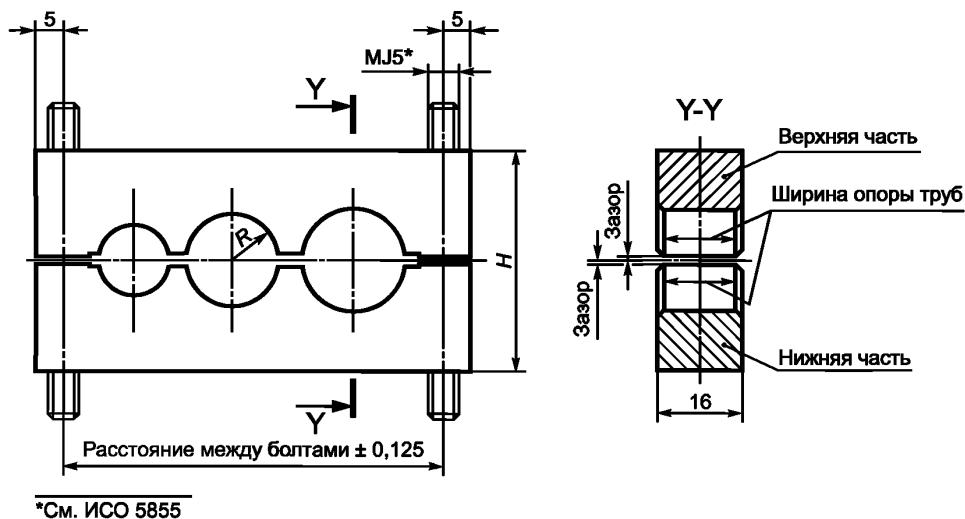


Рисунок 1 — Моноблочная колодка

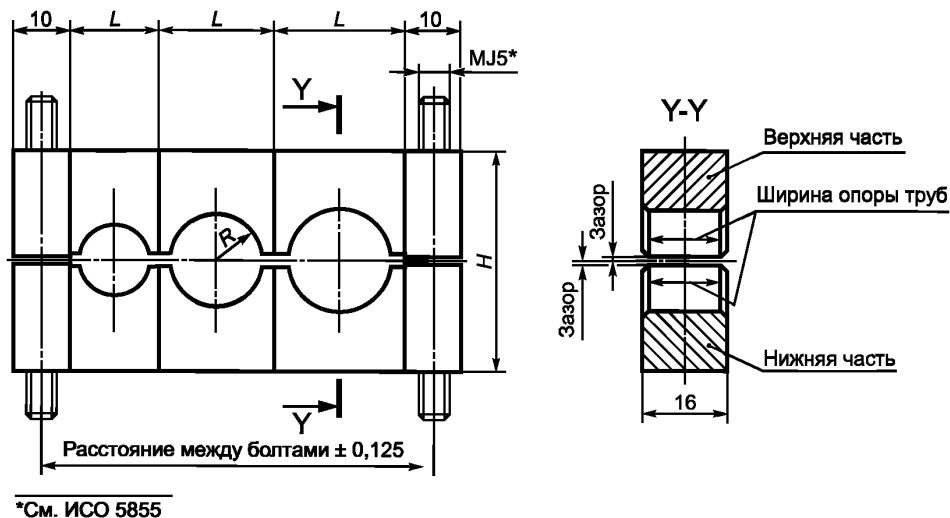


Рисунок 2 — Модульная колодка

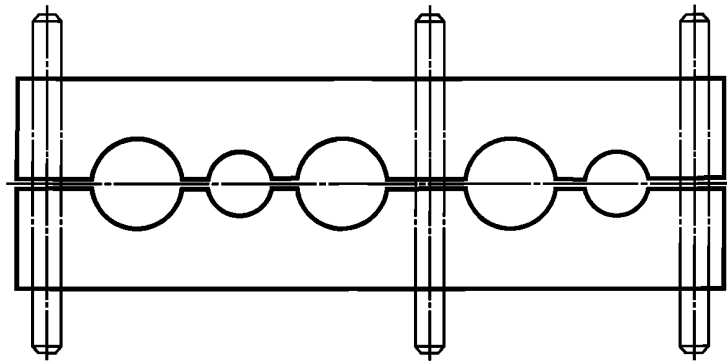


Рисунок 3 — Многооручевая колодка с промежуточным крепежным отверстием

## 4 Классификация колодок

Колодки подразделяют на три класса А, В и С по максимальной высоте колодки и в зависимости от диапазона наружных диаметров трубопроводов (см. таблицу 1):

- класс А: Наружный диаметр трубопроводов от 4 до 12 мм;
- класс В: Наружный диаметр трубопроводов от 4 до 20 мм;
- класс С: Наружный диаметр трубопроводов от 4 до 32 мм.

## 5 Размеры колодок

### 5.1 Максимальная высота

Максимальная высота колодки  $H$  для каждого класса колодок и для каждого наружного диаметра трубопровода приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Максимальная высота колодки

В миллиметрах

Класс колодки	Наружный диаметр трубопровода										
	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	32
	Максимальная высота колодки $H$										
А	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	—	—	—	—	—
В	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	—	—
С	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5

### 5.2 Номинальные размеры

Номинальный радиус колодки  $R$  для каждого наружного диаметра трубопровода приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Номинальный радиус колодки

В миллиметрах

Наружный диаметр трубопровода	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	32
Номинальный радиус колодки $R$	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,5	16,0

### 5.3 Ширина съёмных деталей

Съёмные детали для модульных колодок исполняются в двух моделях, которые стандартизированы следующим образом:

- модель 1 устанавливает зазор 3 мм между смежными трубопроводами;
- модель 2 устанавливает зазор 5 мм между смежными трубопроводами.

Примечание — Модель 2 может состоять из съёмной детали и вставки.

Значение ширины  $L$  ( $L_1$  — для модели 1 и  $L_2$  — для модели 2) съёмных деталей для модульных колодок для каждого наружного диаметра трубопровода приведено в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Ширина съёмных деталей

В миллиметрах

Наружный диаметр трубопровода	Ширина съёмных деталей	
	Модель 1	Модель 2
	$L_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	$L_2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$
4	—	9
5	8	10
6	9	11
8	11	13
10	13	15
12	15	17
14	17	19
16	19	21
20	23	25
25	28	30
32	35	37

### 5.4 Расстояние между болтами колодок

#### 5.4.1 Модульная колодка

Расстояние между болтами модульных колодок равно сумме значений ширины съёмных деталей (см. рисунок 2 и таблицу 3) и ширины вставок (если они используются), увеличенной на 10 мм.

#### 5.4.2 Моноблочная колодка

Расстояние между болтами моноблочных колодок эквивалентно размеру между болтами модульной колодки, предназначенной для крепления аналогичных трубопроводов.

## 6 Температурные условия

Колодки подразделяют на три типа в зависимости от диапазона рабочих температур в соответствии с ИСО 6771:

Тип I: от  $-55\text{ °C}$  до  $+70\text{ °C}$ ;

Тип II: от  $-55\text{ °C}$  до  $+135\text{ °C}$ ;

Тип III: от  $-55\text{ °C}$  до  $+200\text{ °C}$ .

## 7 Квалификационные испытания

### 7.1 Электрические испытания (для колодок с электрическим заземлением)

#### 7.1.1 Измерение переходного сопротивления\*

Измеряют падение напряжения между одним из крепежных винтов колодки и каждым испытываемым трубопроводом, используя источник питания постоянного тока от 1 до 4 А и милливольтметр.

Перед осуществлением любых испытаний переходное сопротивление должно быть не более 150 мОм. Для обеспечения переходного сопротивления с более низким значением следует рассмотреть процедуру изменения электропроводности.

### 7.2 Механические испытания

#### 7.2.1 Испытания на скольжение (трение) при повышенных температурах

Примечание — Испытания не проводят для колодок, если нет возможности закрепить трубопровод.

##### 7.2.1.1 Образцы

Для этих испытаний должны быть обеспечены три образца, состоящие из колодок для трех параллельных частей трубопроводов длиной 50 мм, из одного и того же материала (алюминиевого сплава, нержавеющей стали или титана) и с одним и тем же диаметром: 4, 12 и 20 мм.

##### 7.2.1.2 Испытательная установка

Устройство, соответствующее рисунку 4, должно обеспечивать скольжение трубопровода в колодке со смещением 6 мм (т.е.  $\pm 3$  мм). Частота смещения должна быть 1 Гц (цикл/с).

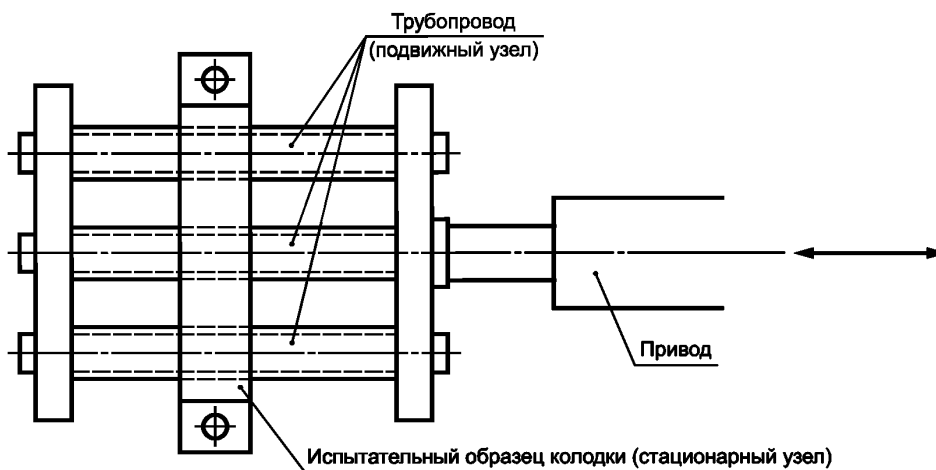


Рисунок 4 — Установка для испытаний на скольжение

##### 7.2.1.3 Условия испытаний

Испытания на скольжение должны осуществляться при следующих температурах:

( $55 \pm 3$ ) °С;

( $110 \pm 3$ ) °С;

( $160 \pm 3$ ) °С.

Крутящий момент затяжки крепежного винта должен быть 2 Н·м.

Количество циклов, осуществленных при таких условиях, должно быть 50 000.

##### 7.2.1.4 Исходные измерения

Перед установкой каждого трубопровода в устройстве проводят следующие измерения при комнатной температуре:

а) усилие трения  $F$  для каждого трубопровода:  $F$  от 15 до 30 Н в соответствии с диапазоном рабочих температур колодки, материалом и наружным диаметром трубопровода;

б) переходное сопротивление (см. 7.1.1).

\* Измерение должно быть осуществлено до и после механических и климатических испытаний.

#### 7.2.1.5 Окончательные измерения

После снятия каждого трубопровода с испытательного устройства проводят следующие окончательные измерения при комнатной температуре:

- a) измерение усилия трения для образцов трубопроводов;
- b) измерение переходного сопротивления (см. 7.1.1): измерение переходного сопротивления должно осуществляться до снятия образцов трубопроводов;
- c) осмотр и измерение площадей контакта образцов трубопроводов и канавок колодок, отметок износа после снятия колодки.

#### 7.2.1.6 Критерии приемки

После испытаний должны быть соблюдены следующие требования:

- a) усилие трения для каждого трубопровода должно оставаться не менее 5 Н;
- b) переходное сопротивление должно оставаться не более 150 мОм;
- c) величины износа на трубопроводах после испытаний на скольжение не должны превышать следующие значения:
  - трубопроводы из алюминиевого сплава — 40 мкм;
  - трубопроводы из нержавеющей стали — 15 мкм;
  - трубопроводы из титана — 15 мкм;
- d) независимо от материала допустимый износ на поверхности трубопроводов должен соответствовать следующим значениям:
  - наружный диаметр трубопроводов от 4 до 10 мм — износ не более 0,05 мм относительно номинального диаметра;
  - наружный диаметр трубопроводов от 12 до 32 мм — износ не более 0,08 мм относительно номинального диаметра.

### 7.2.2 Испытания на скольжение (трение), скомбинированные с загрязнением

#### 7.2.2.1 Образцы

Для этих испытаний должны быть обеспечены три образца, состоящие из колодки для трех трубопроводов длиной 50 мм, из одного и того же материала (алюминиевый сплав, нержавеющая сталь или титан) и с одним и тем же диаметром: 4, 12 и 20 мм.

#### 7.2.2.2 Цель испытаний

Испытания рассчитаны на определение последствий для функционирования колодки и трубопровода при воздействии определенных жидкостей, используемых в самолетах и вертолетах гражданской авиации, в атмосфере песка и пыли с определенной концентрацией насыщения.

Для испытаний рассматриваются следующие жидкости:

- топливо;
- гидравлическая жидкость на основе эфира фосфорной кислоты;
- эфир кремниевой кислоты;
- противообледенительная жидкость;
- очищающая жидкость;
- жидкость для тушения пожара.

#### 7.2.2.3 Метод испытаний

Собирают колодку и трубопровод, как указано в 7.2.1. Наносят загрязнение на внешнюю поверхность трубопровода в зоне колодки кистью или напылением. Устанавливают колодку с трубопроводами в испытательную камеру для осуществления испытаний в атмосфере песка и пыли.

Колодку с трубопроводами подвергают испытаниям на воздействие песка и пыли в соответствии с ИСО 7137.

#### 7.2.2.4 Критерии приемки

Критериями приемки являются следующие требования:


- a) усилие трения для каждого трубопровода должно оставаться не менее 5 Н;
- b) переходное сопротивление должно оставаться не более 150 мОм;
- c) глубина отметок износа на трубопроводах должна быть не более 5 % толщины трубопровода из нержавеющей стали и титана и не более 10 % толщины трубопровода из легких сплавов;
- d) допустимый износ трубопроводов: уменьшение толщины должно быть не более 10 % минимальной толщины трубопроводов, замеренной до испытаний.

### 7.2.3 Вибрационные испытания

#### 7.2.3.1 Метод испытаний

Жестко прикрепляют к испытательной установке узел, включающий в себя две колодки на расстоянии 50 см друг от друга, с тремя трубопроводами длиной 1 м с одним и тем же диаметром и из одного и того



же материала (алюминиевый сплав, нержавеющая сталь или титан). Затем подвергают этот же узел жестким вибрационным испытаниям в соответствии с ИСО 7132 (см. кривую  на рисунке 8—6 в подпункте 8.4 публикации EUROCAE ED-14A/RTCA DO-160A).

7.2.3.2 Критериями приемки являются следующие требования:

После испытаний должны быть удовлетворены следующие требования:

- а) не должно быть повреждений колодки (растрескивания, повреждения или значительного износа) и расслабления затяжки винтов;
- б) усилие трения для каждого трубопровода должно оставаться не менее 5 Н;
- в) переходное сопротивление должно оставаться не более 150 МОм;
- с) глубина отметок износа на трубопроводах должна быть не более 5 % толщины трубопровода из нержавеющей стали и титана и не более 10 % толщины трубопровода из легких сплавов;
- д) допустимый износ трубопроводов: уменьшение толщины должно быть не более 10 % минимальной толщины трубопроводов, замеренной до испытаний.

### 7.3 Климатические испытания

#### 7.3.1 Испытания при низкой температуре

Колодку с трубопроводами подвергают испытаниям при низкой температуре (при минимальной температуре, определенной в разделе 6) в соответствии с ИСО 7137.

#### 7.3.2 Испытания при высокой температуре

Колодку с трубопроводами подвергают испытаниям при высокой температуре (при максимальной температуре, определенной в разделе 6) в соответствии с ИСО 7137.

#### 7.3.3 Испытания соляным туманом

##### 7.3.3.1 Первоначальные измерения

Измеряют переходное сопротивление (см. 7.1.1).

##### 7.3.3.2 Испытания

Колодку, представленную для этих испытаний, подвергают испытаниям соляным туманом в соответствии с ИСО 7137.

##### 7.3.3.3 Окончательные измерения

Проверяют внешний вид и измеряют переходное сопротивление (см. 7.1.1).

##### 7.3.3.4 Критерии приемки

Критериями приемки являются следующие требования:

- а) коррозия не должна оказывать неблагоприятного воздействия на любой из элементов колодки;
- б) переходное сопротивление должно быть не более 150 МОм.

#### П р и м е ч а н и я

- 1 Климатические испытания, описанные в 7.3.1—7.3.3, — статические испытания.
- 2 Если материалы, из которых изготовлена колодка, ранее были признаны удовлетворительными при испытаниях соляным туманом в соответствии с ИСО 7137, то колодка может быть квалифицирована по аналогии.

### 7.4 Испытания на огнестойкость

#### 7.4.1 Испытательная установка

Испытательная установка должна включать в себя:

- а) камеру со стеклянным окошком для наблюдения за испытательными образцами. Камера должна быть оснащена регулируемыми опорами (в вертикальном направлении) для размещения образцов;
- б) газовую горелку с номинальным внутренним диаметром 9,5 мм;
- с) термопару для измерения температуры воспламенения.

#### 7.4.2 Процедура испытаний

Устанавливают колодку внутри камеры вертикально самой нижней частью на расстоянии 19 мм от верхней части горелки. Затем размещают факел пламени у самой нижней части так, чтобы 1/3 пламени контактировала с колодкой (см. рисунок 5).

Для обеспечения голубого пламени с приблизительной высотой 38 мм горелку следует отрегулировать так, чтобы температура самой горячей точки составляла 843 °С.

Затем помещают хлопчатобумажную салфетку со сторонами 100 мм под образцом на расстоянии 300 мм.

Колодку подвергают воздействию пламени в течение 12 с.

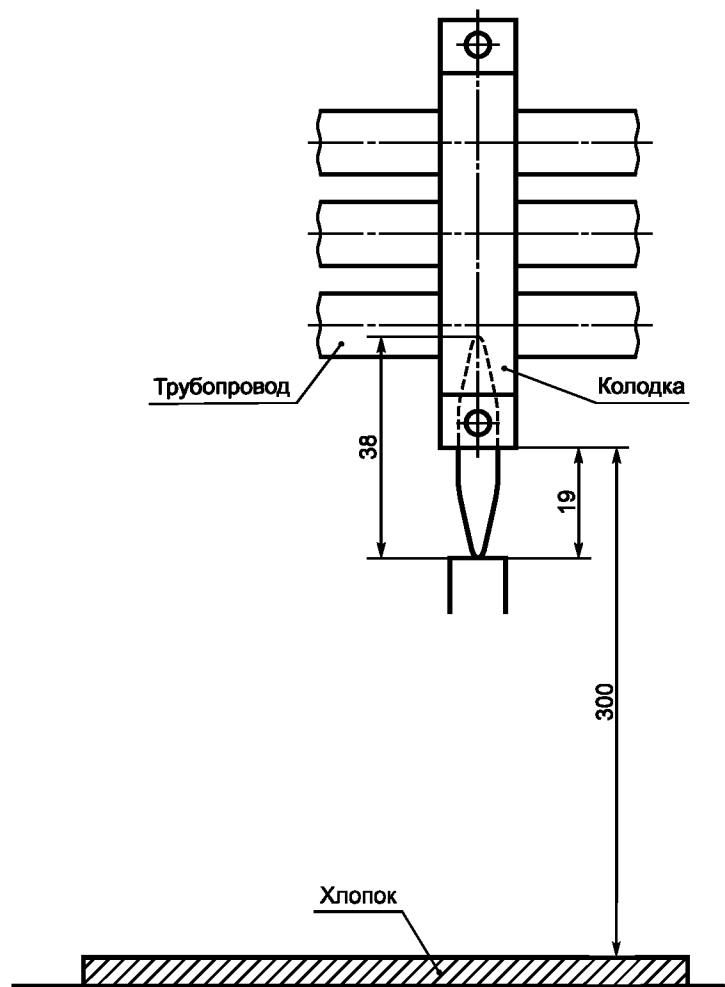


Рисунок 5 — Схема, показывающая положение колодки к пламени

#### 7.4.3 Критерии приемки

Критериями приемки являются следующие требования:

- а) горение материала колодки должно продолжаться не более 12 с (после удаления источника нагрева) и не должно сопровождаться выделением вредного дыма;
- б) частицы или капли образца должны продолжать гореть не более 5 с и не должны вызывать воспламенения хлопчатобумажной салфетки.

#### Примечания

1 Если колодка устанавливается в пожароопасной зоне и если специфические условия ее использования требуют огнестойкости, эта колодка должна быть подвергнута тем же самым испытаниям на огнестойкость, что и закрепленные трубопроводы (см. ИСО/ТР 2685).

2 В некоторых случаях выделения токсичного газа и дыма могут происходить при пожаре. Это может вызвать необходимость проводить дополнительные испытания для проверки материалов колодки на токсичность и образование дыма.

Приложение ДА  
(обязательное)Соответствие ссылочных международных стандартов национальным стандартам  
Российской Федерации

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение соответствующего национального стандарта
ИСО 2685:1998	—	*
ИСО 2964:1985	—	*
ИСО 5855-1:1999	—	*
ИСО 6771:2007	—	*
ИСО 7137:1995	—	*

\* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Ключевые слова: колодки, колодки многоручьевые, трубопровод, крепления трубопроводов, технические требования

---

Редактор *В.А. Бучумова*  
Технический редактор *Н.С. Гришанова*  
Корректор *М.В. Бучная*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.05.2011. Подписано в печать 09.06.2011. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,05. Тираж 136 экз. Зак. 470.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.  
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.