ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени

СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Часть 3

Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно в металлическом корпусе

СТ РК МЭК 60331-3-2010

IEC 60331-3-2009 Tests for electric cables under fire conditions . Circuit integrity. Part 3: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV tested in a metal enclosure (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 60331-3-2009 Tests for electric cables under fire conditions. Circuit integrity. Part 3: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV tested in a metal enclosure (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 3: Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно в металлическом корпусе), официальной версией является текст на государственном и русском языках.

Международный стандарт IEC 60331-3 подготовлен 20-м техническим комитетом МЭК (Международной электротехнической комиссии): Электрические кабели.

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

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

Перевод с английского (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 метрологий Министерства индустрии и новых технологии Республики Казахстан

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Условия испытания 2
5 Испытательное оборудование 3
6 Образцы для испытаний 10
7 Процедура испытания 11
8 Эксплуатационные требования 13
9 Процедура повторного испытания 13
10 Отчет об испытании 14
Приложение А *(обязательное)* Процедура контроля источника нагрева 15
Приложение В *(информационное)* Руководство по выбору рекомендуемого оборудования для испытания 17
Библиография 18
Приложение Д.А *(информационное)* Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам) 19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени
СОХРАНЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
Часть 3
Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно в металлическом корпусе

Дата введения 2011-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок проведения испытаний и требования к испытательному оборудованию, включая рекомендуемую продолжительность воздействия пламени, для низковольтных электрических кабелей с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно, с целью определения их возможности сохранять работоспособность в металлическом корпусе при воздействии пламени с механическим ударом при определенных условиях.

Настоящий стандарт устанавливает требования к подготовке образцов для испытаний, к устройству проверок непрерывности цепи, процедуре электрических испытаний, к методу обжига кабелей и методу механического удара, а также устанавливает требования для оценки результатов испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ Все кабели, оцененные данным методом, должны испытываться по IEC 60331-1, IEC 60331-2. Для опознавания этой характеристики можно использовать маркировку в соответствии с IEC 60331-1 (Раздел 11) и IEC 60331-2 (Раздел 11).

Приложение А представляет метод контроля горелки и систему контроля, используемую при испытании.

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 60269-3-2009 Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Examples of standardized systems of fuses A to F (Предохранители плавкие, низковольтные – Часть 3: Дополнительные требования к плавким предохранителям для эксплуатации неквалифицированным персоналом (плавкие предохранители бытового и аналогичного назначения) – Примеры стандартизированных систем предохранителей от А до F).

Издание официальное

IEC 60331-1-2009 Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 1. Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей под расчетным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно и общим диаметром свыше 20 мм).

IEC 60331-2-2009 Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 2: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter not exceeding 20 mm (Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 2. Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей под расчетным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно и общим диаметром не выше 20 мм).

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

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 замен, 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 применяется следующий термин с соответствующим определением:

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

4 Условия испытания

Испытание проводится в камере с минимальным объемом 10 $м^3$, имеющей систему для отвода газов, выделяющихся при горении. Для поддержания устойчивости пламени при испытании камера должна быть оборудована соответствующей вентиляцией.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Руководство по выбору соответствующих камер приводится в Приложении В.

На начало каждого испытания температура камеры и испытательной аппаратуры должна быть от 10 °С до 40 °С.

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

ПРИМЕЧАНИЕ 2 При испытании по настоящему стандарту могут возникать высокие напряжения и температуры. Следует принять меры, предохраняющие от поражения током, воспламенения, пожара, взрыва и токсичных газов.

5 Испытательное оборудование

5.1 Оборудование для испытаний

Оборудование для испытаний состоит из следующего:

a) металлического корпуса, через который проводится образец для испытания, изготовленный из неизогнутой трубы из нержавеющей стали кругового поперечного сечения, согласно 5.2;

b) испытательной лестницы, на которой монтируется металлический корпус, состоящей из стального каркаса, прикрепленного к жесткой опоре по 5.3;

c) источника нагрева, состоящего из горизонтально укрепленной ленточной газовой горелки согласно 5.4;

d) ударного устройства по 5.5;

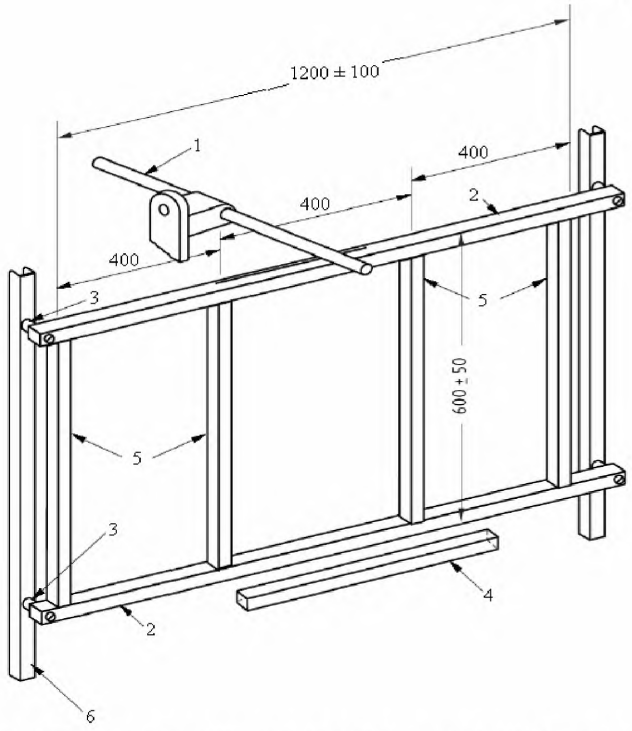
e) испытательной стены, оборудованной термопарами для контроля источника нагрева в соответствии с Приложением А;

f) устройства проверки целостности цепи по 5.7;

g) плавкие предохранителей по 5.8.

Общее расположение оборудования для испытания приведено на Рисунках 1, 2, 3, 4.

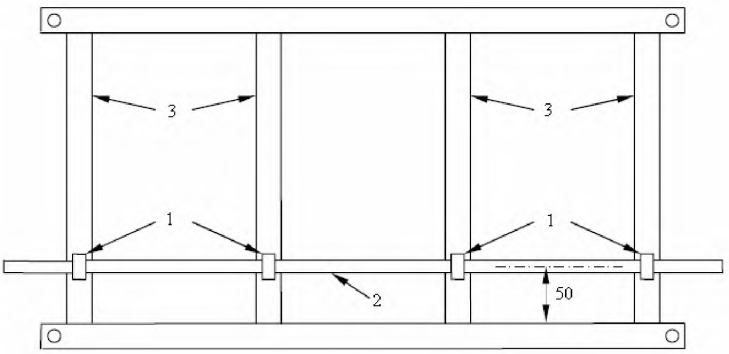
Размеры в миллиметрах



1 - ударное устройство; 2 - стальная испытательная лестница; 3 - резиновая втулка; 4 - ленточная газовая горелка; 5 - фиксированные вертикальные элементы испытательной лестницы для испытания; 6 - опора лестницы.

Рисунок 1 – Схематическая диаграмма тестовой конфигурации

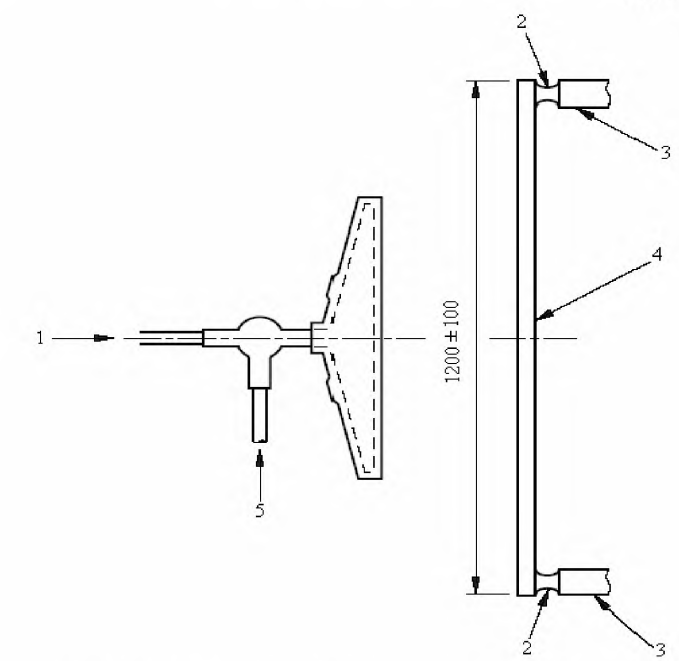
Размеры в миллиметрах



1 - U-образный болт;
2 - металлический корпус;
3 - фиксирующий вертикальный элемент.

Рисунок 2 – Рекомендуемый метод установки металлического корпуса к испытательной лестнице

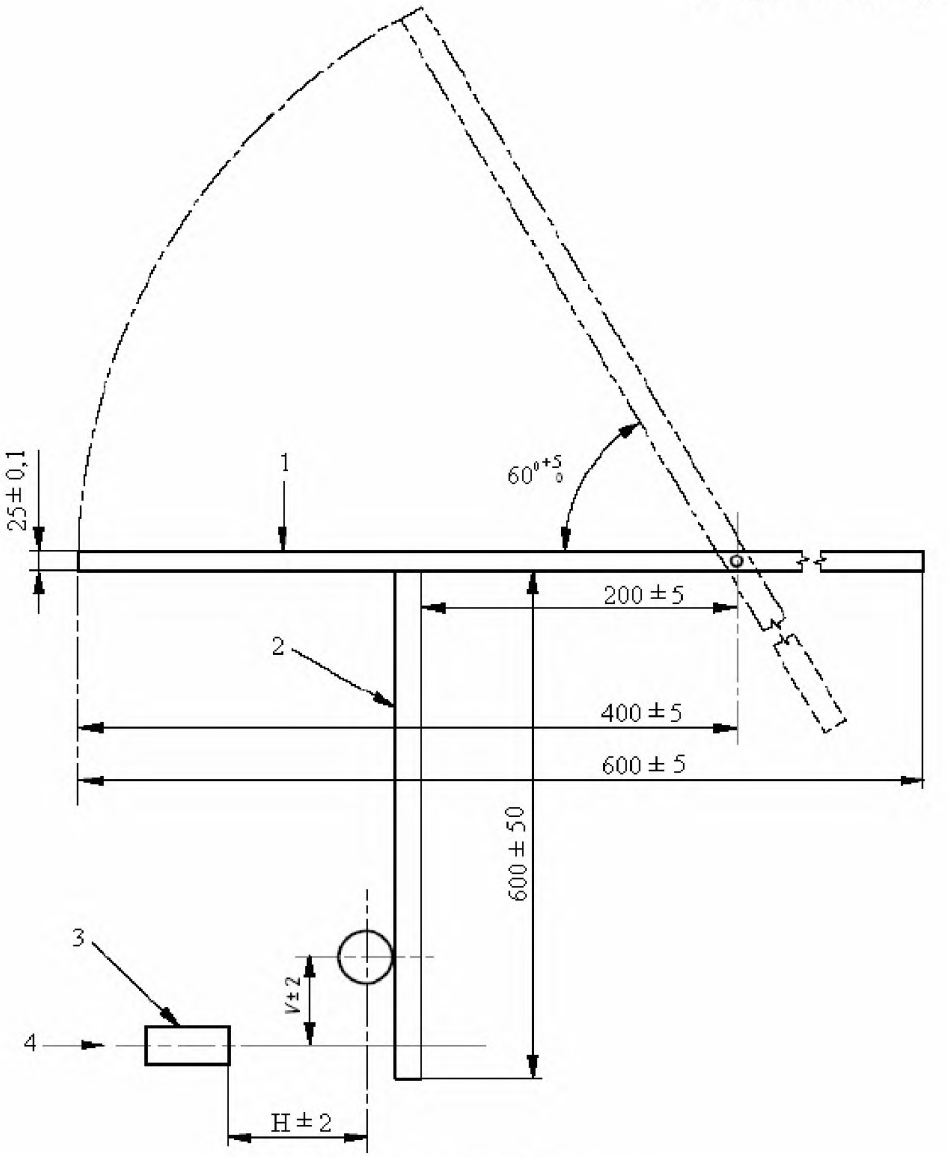
Размеры в миллиметрах



1 - впускное отверстие для воздуха; 2 - резиновая втулка;
3 - поддерживающая рамная конструкция; 4 - горизонтальная стальная испытательная лестница; 5 - впускное отверстие для пропана.

Рисунок 3 – Оборудование для испытания (вид сверху)

Размеры в миллиметрах



1 - ударное устройство;
2 - стальная испытательная лестница;
3 - газовая горелка;
4 - центральная линия передней поверхности горелки;
H - горизонтальное расстояние центральной линии металлического корпуса от передней поверхности горелки;
V - вертикальное расстояние центральной линии металлического корпуса от центральной линии горелки.

Рисунок 4 – Оборудование для испытания (вид сбоку)

5.2 Металлический корпус

5.2.1 Материал и размеры

Корпус должен быть изготовлен из неизогнутой трубы из нержавеющей стали с круговым поперечным сечением без поверхностных неровностей. Металлический корпус должен быть длиной (1 300 ± 50) мм и соответствовать размерам, указанным в Таблице 1.

Таблица 1 – Допустимые размеры металлического корпуса

Внешний диаметр, мм	Толщина стены, мм
20	1,6 ± 0,15
40	1,6 ± 0,15

5.2.2 Выбор металлического корпуса

Необходимо выбрать отдельный металлический корпус с использованием критериев, в соответствии с 6.2.

5.3 Испытательная лестница и монтаж

Испытательная лестница состоит из стального каркаса (см. Рисунок 1). Два центральных вертикальных элемента лестницы выполнены регулируемыми для того, чтобы приспосабливать испытуемые кабели различных размеров. Длина испытательной лестницы должна быть (1 200 ± 100) мм, высота (600 ± 50) мм и общая масса (18 ± 1) кг. При необходимости на стальные опоры помещают балласт.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В качестве материала для конструкции лестницы рекомендуется стальной уголок шириной 45 мм и толщиной 6 мм с соответствующими прорезями, позволяющими перемещать вертикальные элементы с последующей фиксацией болтами и зажимами.

Металлический корпус необходимо неподвижно установить в центральную часть испытательной лестницы (см. Рисунок 2). Для фиксации на вертикальные элементы рекомендуются суппорты соответствующего размера или U-образные болты.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Важно, чтобы крепления достаточно прочно затягивались, чтобы предотвратить вертикальное движение металлического корпуса во время его линейного расширения.

На расстоянии не более 200 мм от обоих концов каждого горизонтального элемента лестницы должны быть отверстия для крепления, точное положение и диаметр которых определяется конкретным исполнением поддерживающих втулок и опорного каркаса. Испытательную лестницу прикрепляют к жесткому опорному каркасу с помощью четырех армированных резиновых втулок твердостью от 50 единиц до 60 единиц по Шору (метод А), устанавливаемых между горизонтальными стальными элементами лестницы и опорным каркасом (см. Рисунки 1 и 3) и обеспечивающих смещение лестницы при ударе.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Типовая резиновая втулка приведена на Рисунке 5.

Размеры в миллиметрах

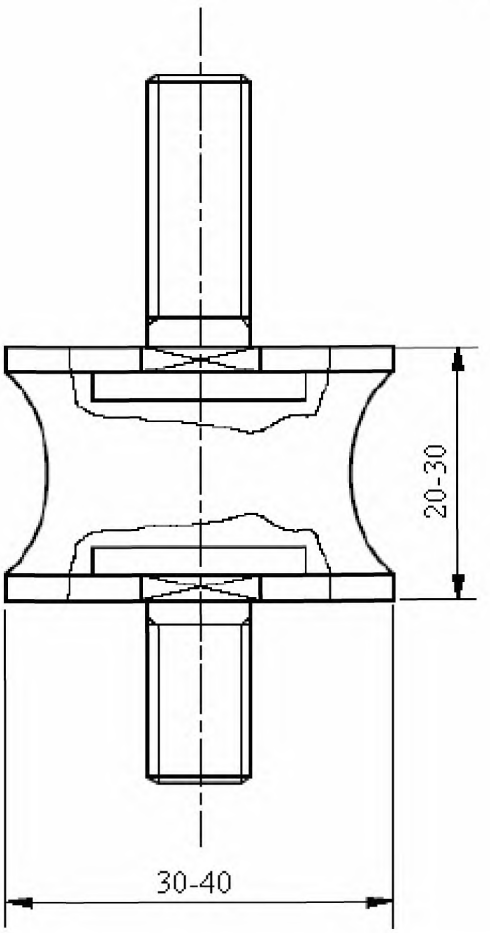


Рисунок 5 – Типовая резиновая втулка для поддержки испытательной лестницы

5.4 Источник нагрева

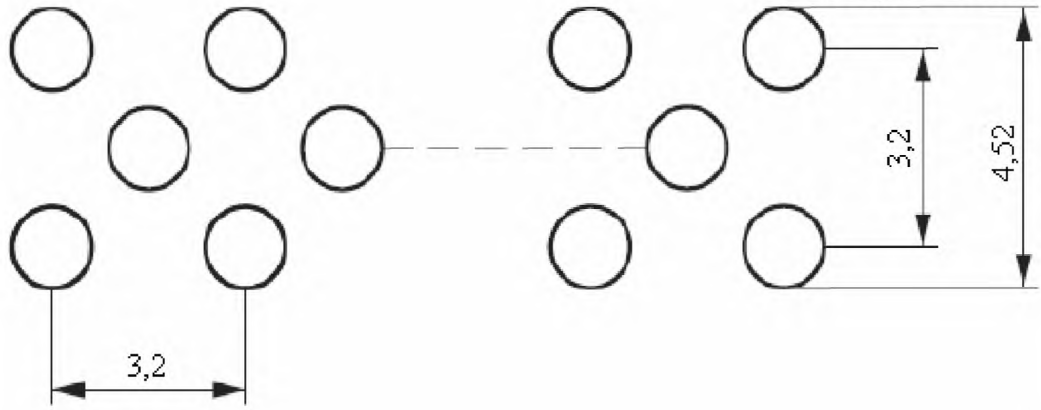
5.4.1 Горелка

Источником нагрева должна быть лентовидная газовая горелка, использующая пропан, с номинальной длинной передней поверхности горелки 500 мм со смесителем Вентури. Рекомендуется горелка с центровой подачей. Номинальная ширина передней поверхности горелки должна составлять 10 мм. Передняя поверхность горелки должна иметь три ступенчатых ряда просверленных отверстий, с номинальным диаметром 1,32 мм и просверленные одна от другой на расстоянии от центров 3,2 мм, (см. Рисунок 6).

Дополнительно допускается ряд небольших отверстий, прорезанных с каждой стороны плиты горелки, служащих в качестве базовых отверстий для сохранения горящего пламени.

Руководство по выбору рекомендуемой системы горелки приведены в Приложении В.

Размеры в миллиметрах



ПРИМЕЧАНИЕ Круглые отверстия диаметром 1,32 мм, с расстоянием между центрами в 3,2 мм, расположенные ступенчато в три ряда по фронтальной поверхности горелки. Номинальная длина горелки 500 мм.

Рисунок 6 – Поверхность горелки

5.4.2 Расходомеры и расход

В качестве устройства контроля за расходом топлива и воздуха при подаче их к горелке следует использовать массовый расходомер.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Допускается, но не рекомендуется использовать расходомеры типа ротаметра. Указания по их применению и применению соответствующих поправочных факторов приведены в Приложении С в [1].

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Пример систем контроля с использованием ротаметра приведен на Рисунке 7.

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

Расход при испытании в стандартных атмосферных условиях представлен следующим образом:

– воздуха: (160 ± 8) л/мин при исходных условиях (10^5 Па (1 бар) и 20 °С) или (3 267±163) мг/с;

– пропана: (10,0 ± 0,4) л/мин при исходных условиях (10^5 Па (1 бар) и 20 °С) или (319 ± 13) мг/с.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Допускается использовать смесь пропан-бутана

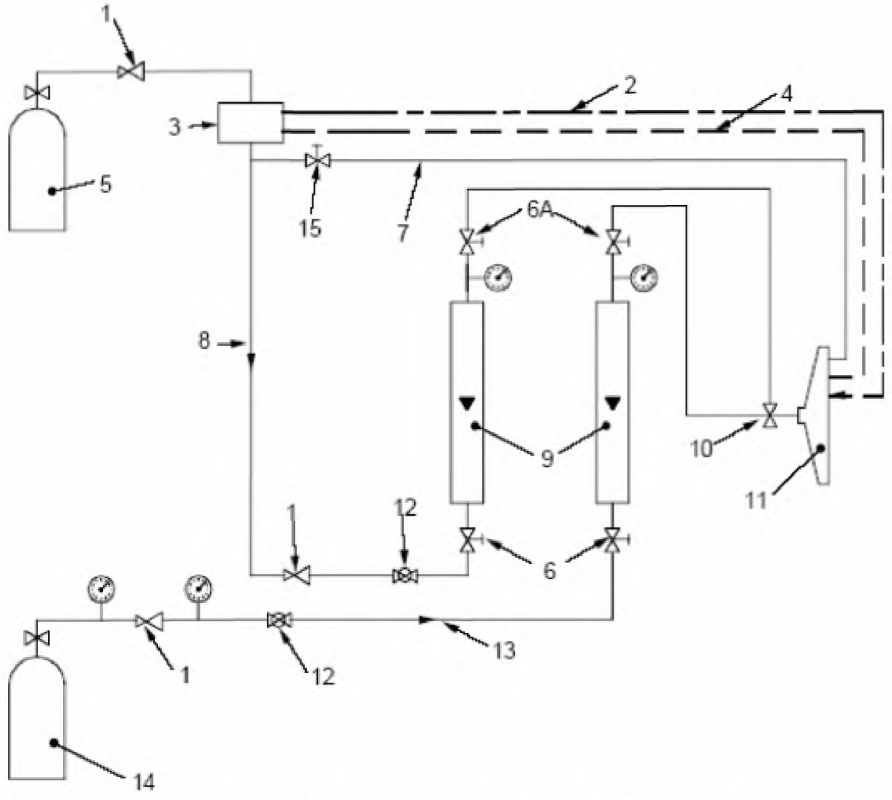
5.4.3 Контроль

Горелка и система контроля должны проверяться по методу в соответствии с Приложением А.

5.5 Ударное устройство

Ударное устройство представляет собой круглый стержень из отожженной стали диаметром (25,0 ± 0,1) мм и длиной (600 ± 5) мм. Стержень должен свободно вращаться вокруг оси параллельной испытательной лестнице, находящийся в горизонтальной плоскости, на расстоянии (200 ± 5) мм от верхнего края лестницы. Ось делит стержень на

две неравные части, длина большей части (400 ± 5) мм которая ударяет по лестнице. Стержень падает под тяжестью собственного веса из начального положения под углом $(60^{+5}_{0})^{\circ}$ к горизонтали, ударяя по середине верхнего края испытательной лестницы (см. Рисунки 1, 4).



1 - регулятор; 2 - пьезоэлектрический воспламенитель;
3 – устройство, гасящее пламя;
4 - контрольные термопары; 5 – баллон с пропаном;
6 - винтовой клапан (6 А – альтернативное); 7 - направляющая система подачи;
8 - поток газа; 9 - расходомеры; 10 - смеситель Вентури; 11 – горелка;
12 - шаровой клапан; 13 - поток воздуха; 14 - баллон сжатого воздуха;
15 - винтовой клапан системе подачи.

Рисунок 7 – Примерная схема системы контроля подачи топлива с использованием ротаметра

5.6 Расположение источника нагрева

Горелка должна располагаться в испытательной камере так, чтобы ее фронтальная поверхность находилась на расстоянии не менее 200 мм над полом камеры или любым массивным блоком испытательной установки и не менее 500 мм от стен камеры.

Горелку располагают напротив центральной части испытуемого кабеля. При этом расстояние по горизонтали между фронтальной поверхностью горелки и осевой линией

кабеля должно составлять (H ± 2) мм, а расстояние по вертикали между осевой линией горелки и осевой линией кабеля (V ± 2) мм, (см. Рисунок 4).

Расположение горелки, используемое при испытании кабеля, проверяют по методу в соответствии с Приложением А, с помощью которого определяют конкретные значения H и V.

ПРИМЕЧЕНИЕ При испытании горелку прочно закрепляют на каркасе для предотвращения ее смещения относительно испытуемого образца.

5.7 Устройства проверки целостности цепи

При испытании для проверки целостности цепи по всем токопроводящим жилам кабеля пропускают ток от трехфазного, соединенного звездой или однофазного трансформатора достаточной мощности для поддержания стабильного испытательного напряжения при протекании максимально допустимого тока.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Следует обратить соответствующее внимание на характеристики предохранителей при определении номинальной мощности трансформатора.

Ток должен получаться путем соединения, с другого конца испытываемого образца, допустимой нагрузки и индикаторного прибора к каждому проводу или группе проводов.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Ток 0,25 А, пропускаемый по каждой токопроводящей жиле или группе жил, является достаточным.

5.8 Плавкие предохранители

Предохранители, используемые при процедуре испытания в Разделе 7, должны быть типа DII, в соответствии с IEC 60269-3. В качестве альтернативы, можно использовать автоматический прерыватель с подобными характеристиками.

Если используется автоматический прерыватель, его эквивалентные характеристики должны быть доказаны в сравнении с характеристической кривой, в соответствии с IEC 60269-3.

Метод испытания с использованием предохранителей должен быть эталонным методом в случае возникновения разногласий.

6 Образцы для испытаний

6.1 Подготовка образцов для испытаний

Для испытания необходимо наличие образца кабеля длиной не менее 15,3 мм для одножильного кабеля и 5,1 мм для многожильного кабеля, из всей длины кабеля. Каждый отдельный образец для испытания, должен состоять из куска кабеля, взятого из образца кабеля, не менее 1 700 мм длиной и до 100 мм с зачищенными от внешней оболочки концами.

На каждом конце образца для испытания каждый проводник должен быть подготовлен соответствующим образом для электрических соединений, а незащищенные проводники должны быть удалены друг от друга, чтобы не допустить контакта друг с другом.

6.2 Монтаж образцов для испытаний

Испытываемый образец нужно протянуть в соответствующий металлический корпус и оставить на стенке корпуса. Корпус, используемый для отдельного диаметра кабеля, необходимо выбирать в соответствии с Таблицей 2 для многожильного защищенного кабеля (включая многопарные и тройные кабеля) и в соответствии с Таблицей 3 для одножильного защищенного или незащищенного кабеля.

Таблица 2 – Многожильный защищенный кабель (с оболочкой)

Диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр металлического корпуса, мм
До 11,0	20
От 11,0 до 23,0	40

Таблица 3 – Одножильный незащищенный или защищенный кабель (с оболочкой и без оболочки)

Диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр металлического корпуса, мм
До 6,2	20
От 6,2 до 13,5	40

Испытываемый образец должен располагаться в металлическом корпусе так, чтобы каждый конец протягивался наружу корпуса более чем на 100 мм.

7 Процедура испытания

7.1 Оборудование для испытания и монтаж

Процедура испытания должна быть проведена с использованием аппаратуры в соответствии с Разделами 7 и 5.

Необходимо смонтировать образец для испытания на испытательной лестнице и присоединить горелку в правильном положении к образцу для испытания в соответствии с 5.6.

7.2 Электрические соединения

Со стороны конца образца, подсоединенного к трансформатору, заземляют нейтральную и защитную жилы, если они имеются. Металлические экраны, контактную проволоку и металлическое покрытие, если они имеются, соединяют между собой и заземляют. Трансформатор подсоединяют к токопроводящим жилам, исключая нейтральную или защитную жилу, как указано на принципиальной электросхеме (см. Рисунок 8). Если металлическая оболочка, броня или экран выполняют роль нейтральной или защитной жилы, они должны быть подсоединены, как указано на Рисунке 8, в качестве нейтральной или защитной жилы.

Для одно-, двух- или трехфазных кабелей каждую фазную жилу подсоединяют к отдельной фазе трансформатора через плавкие предохранители или через прерыватели цепи, рассчитанные на ток 2 А.

Для многожильных кабелей, имеющих четыре или более жил (кроме нейтральной или защитной, если они имеются), жилы делят на три приблизительно равные группы; при этом соседние жилы должны быть, по возможности, в разных группах.

Для многопарных кабелей жилы делят на две равные группы, при этом а-жилу каждой пары присоединяют к одной фазе, а б-жилу — к другой фазе (L1 и L2 на Рисунке 8). Четверки рассматривают как две пары.

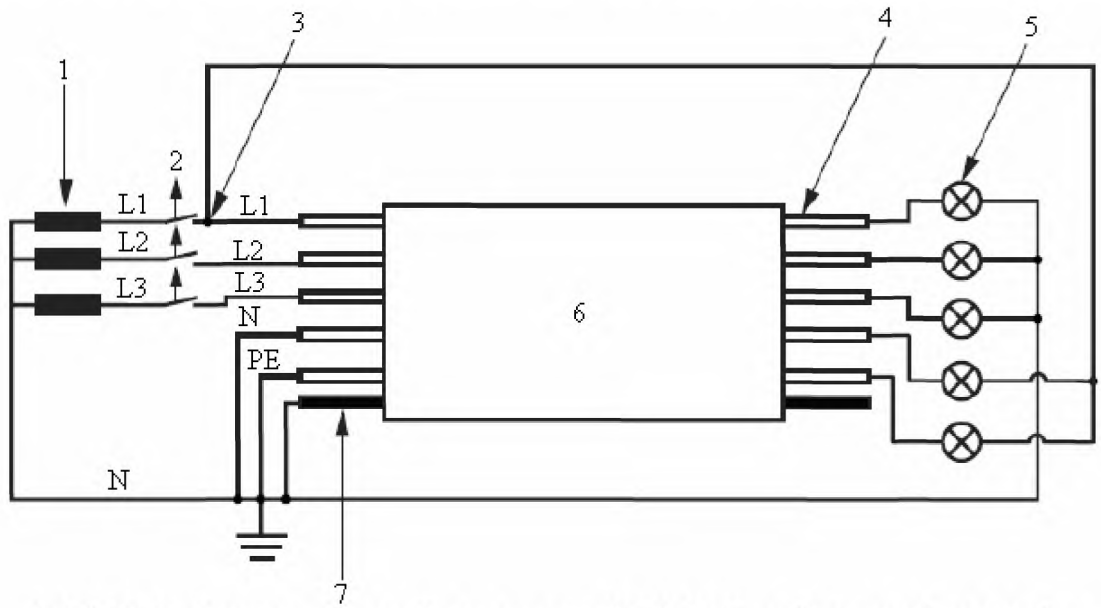
Для многожильных кабелей, скрученных тройками, жилы делят на три равные группы, при этом а-жилу каждой тройки подсоединяют к одной фазе, б-жилу — к другой фазе, последующую в-жилу — к третьей фазе трансформатора (L1, L2 и L3 на Рисунке 8).

Жилы каждой группы соединяют последовательно, а каждую группу подсоединяют к отдельной фазе трансформатора через плавкий предохранитель или прерыватель цепи, рассчитанные на ток 2 А.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В Вышеуказанной испытательной процедуре заземляется нейтральная жила. Этот вариант может не подойти, если кабель спроектирован для использования в системе, где нейтральная жила не заземлена. Если это требуется стандартом для кабеля, то допустимо испытывать нейтральную жилу как фазовую жилу. Если металлическая оболочка, защита или щит действуют как нейтральная жила, то их всегда нужно заземлять. Любые подобные отклонения от методологии необходимо включать в испытательный отчет.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для конструкций кабеля, не идентифицированных выше должно применяться испытательное напряжение, настолько возможное, чтобы убедиться, что смежные жилы подсоединены к разным фазам.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В определенных случаях, где испытывается контрольный кабель при использовании трехфазный трансформатор, вероятно будет невозможно использовать испытательное напряжение между жилами и от жил к земле, одновременно равному номинальному напряжению. В таких случаях либо испытательное напряжение между жилами, либо испытательное напряжение от жил к земле должно равняться номинальному напряжению, так чтобы испытательное напряжение между жилами, так и испытательное напряжение от жил к земле равнялось или было выше номинального напряжения.



L1, L2, L3 - фазовые провода (если имеются L2, L3); N - нейтральный провод (если имеется); PE - защитное заземление (если имеется); 1 - трансформатор; 2 - плавкий предохранитель, (2 А); 3 - соединение к фазе L1 (или L2 или L3); 4 - испытательный провод или группа; 5 - нагрузка и индикаторное устройство; 6 - образец для испытания; 7 - металлический экран (если имеется).

Рисунок 8 – Основная принципиальная электросхема

На удаленном от трансформатора конце испытываемого образца:

– соединяют каждую фазную жилу или группу жил с одним выводом нагрузки индикаторным прибором по 5.7, а другой вывод - заземляют;

– соединяют нейтральную и защитную жилы с одним выводом нагрузки индикаторным прибором по 5.7, а другой вывод с жилой L1 (или L2, или L3) на конце образца, соединенном с трансформатором (см. Рисунок 8).

7.3 Применение пламени и удара

Зажигают горелку и устанавливают скорости подачи газа и воздуха на уровне значений, полученных при проверке системы горелки (см. Приложение А).

Сразу после зажигания горелки, активировать устройство для удара и включить таймер длительности испытания. Ударное устройство будет воздействовать на лестницу через 5 мин ± 10 с с начала активации и далее каждые 5 мин ± 10 с. После каждого воздействия, ударяющий стержень будет подниматься с испытательной лестницы не позднее, чем через 20 с после удара.

7.4 Электрификация

После включения таймера длительности испытания включают источник тока и устанавливают напряжение на уровне номинального напряжения кабеля (но не менее 100 В переменного тока), т. е. испытательное напряжение между жилами должно быть равно номинальному напряжению между жилами, а испытательное напряжение между жилой и землей должно быть равно номинальному напряжению между жилой и землей.

Испытание проводят в течение времени, указанного в 8.1, после чего пламя гасят.

8 Эксплуатационные требования

8.1 Время воздействия пламени

Время воздействия пламени должно быть установлено в нормативном документе по кабелям. Если время воздействия пламени не установлено, то рекомендуется продолжительность 30 мин, 60 мин, 90 мин или 120 мин.

8.2 Критерии оценки

Кабель считают сохраняющим работоспособность в течение установленного времени в условиях испытания в соответствии с Разделом 7, если:

- напряжение приложено в течение всего испытания, т. е. не перегорает плавкий предохранитель или прерыватель цепи не отключается;
- токопроводящая жила не разрушается, т. е. лампа не гаснет.

9 Процедура повторного испытания

При получении неудовлетворительных результатов проводят испытание двух дополнительных образцов. Результаты испытания считают удовлетворительными, если образцы соответствуют установленным требованиям.

10 Отчет об испытании

Отчет об испытании должен содержать следующие данные:
a) обозначение настоящего стандарта;
b) полное описание тестируемого кабеля;
c) производитель тестируемого кабеля;
d) испытательное напряжение;
e) действительный радиус изгиба кабеля, используемого для испытания;
f) действительные применяемые эксплуатационные требования по 8;
g) время воздействия пламени;
h) объем камеры и температура на начало испытания.

Приложение А
(обязательное)

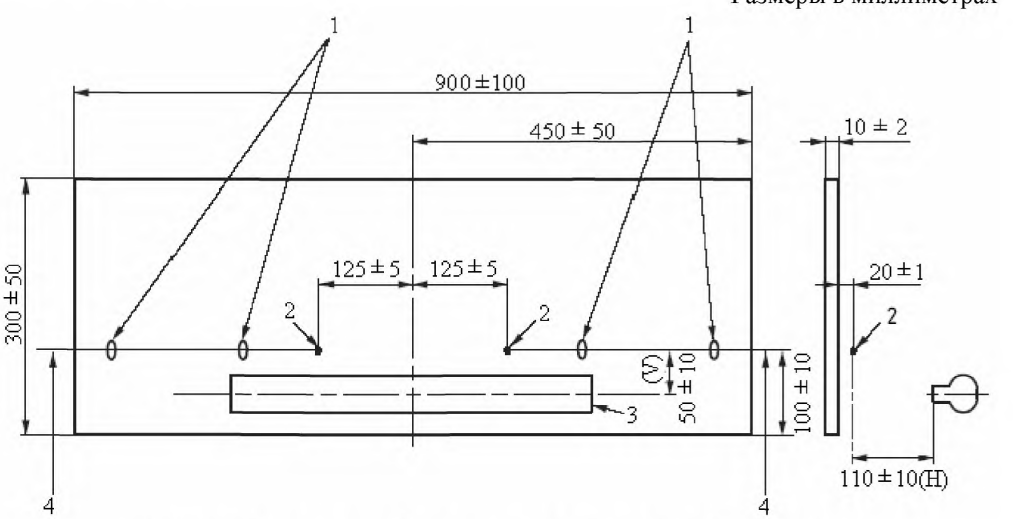
Процедура контроля источника нагрева

А.1 Измерительное оборудование

Температура пламени должна измеряться при помощи двух 1,5 мм термопар с минеральной изоляцией, защищенных нержавеющей сталью, тип К в соответствии с IEC 60584-1, установленных на испытательную стену. Наконечники термопары должны быть на (20,0 ± 1,0) мм перед испытательной стеной. Горизонтальная линия термопар должна быть на (100 ± 10) мм выше нижней части стены. Стена должна состоять из панели, изготовленной из термоустойчивого, негорючего и неметаллического материала (900 ± 100) мм длиной, (300 ± 50) мм высотой и (10 ± 2) мм толщиной.

Расположение горелки должно быть от 100 мм до 120 мм по горизонтали от термопары (H) и от 40 мм до 60 мм по вертикали ниже центральной линии термопар (*V*), (см. Рисунок А.1).

Размеры в миллиметрах



1 - опоры термопары; 2 - наконечники термопары; 3 – горелка;
4 - защищенный термопары, 1,5 мм, тип К; 5 - испытательная стена;
H - горизонтальное расстояние наконечника термопары от передней поверхности горелки;
V - вертикальное расстояние наконечника термопары от центральной линии горелки.

Рисунок А.1 – Процедура измерения температуры

А.2 Процедура

Включить горелку и настроить подачу газа и воздуха по 5.4.2.

Контролировать температуру по показаниям на термопарах в течение 10 мин, чтобы убедиться, что условия – стабильные.

А.3 Оценка

Процедура контроля будет считаться удовлетворительной, если:

a) среднее значение усредненных показаний для каждого из двух термопар в течение 10 мин находится в пределах требований (830 $^{+40}_{0}$) °С;

b) разница усредненных показаний для каждого из двух термопар в течение 10 мин не превышает 40 °С.

Нужно проводить, по крайней мере, одно измерение каждые 30 с, чтобы получить среднее число.

ПРИМЕЧАНИЕ Действительный метод получения среднего числа показаний термопар за определенный период времени не указывается, но рекомендуется использование самопишущего прибора со средними возможностями, чтобы снизить изменчивость, вызываемую методом точечного измерения.

Если проверка не засчитывается, следует изменить скорости подачи в пределах, указанных по 5.4.2 и провести последующий контроль.

А.4 Дальнейший контроль

Если контроль Раздела А.3 не получается, то расстояния (*V* и *H*) между горелкой и термопарами необходимо изменить (в пределах допустимого отклонения, указанного в Разделе А.1) и выполнить дальнейший контроль.

Если и с указанными отклонениями невозможно провести дальнейшую контроль, то тепловую систему нужно считать неспособной обеспечить источник нагрева, необходимый согласно настоящему стандарту.

А.5 Отчет о контроле

Необходимо зарегистрировать позицию, установленную для успешного контроля (*H* и *V*), и расход.

Приложение В
(информационное)

Руководство по выбору рекомендуемого оборудования для испытания

В.2 Влияние тяги воздуха в испытательной камере

Опыт показал, что на геометрию пламени влияет тяга воздуха в испытательной камере и рекомендуется, чтобы горелка была защищена от любых сквозняков при помощи соответствующих покрытий, по [2].

В.3 Руководство по обеспечению соответствующей камеры для испытания

Камера должна быть достаточного объема, так, чтобы выбросы огня, высвобождаемые во время горения, не влияли на условия испытания. Опыт показал, что будет подходить камера, похожая на камеру «3 м куб», указанную в [2], хотя также могут быть использованы и другие камеры подходящего объема. В стенках камеры могут быть установлены окна для наблюдения за характером изменений кабеля во время испытания. Выхлопы газа должны удаляться с помощью трубы, расположенной не менее 1 м от горелки. Для регулирования вентиляции можно использовать регулятор тяги.

Приток воздуха в камеру должен осуществляться через отверстия, расположенные около основания камеры. Воздухоприемник и выхлопная труба должны располагаться таким образом, чтобы пламя горелки оставалось в надлежащем виде во время процедуры контроля и испытания.

Библиография

[1] IEC 60331-11:1999 Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 11: Apparatus – Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. (Сохранение работоспособности. Часть 11. Оборудование для испытания. Воздействие пламени при температуре не менее 750 °С).

[2] IEC 61034-1-2005 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus (Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 1. Испытательное оборудование).

[3] IEC 61386-1 Conduit systems for cable management – Part 1: General requirements (Системы кабелепроводов для электрических установок – Часть 1: Общие требования).

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 60331-2-2009 Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 2: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter not exceeding 20 mm Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 2. Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно и общим диаметром не выше 20 мм	IDT	СТ РК МЭК 60331-2-2010 Испытания электрических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 2. Метод испытания при воздействии пламени одновременно с механическим ударом при температуре не менее 830 °С для кабелей с номинальным напряжением до 0,6/1,0 кВ включительно и общим диаметром не выше 20 мм

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