



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

7271-4

چاپ اول

ISIRI

7271-4

1 St- Edition

واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی

روش‌های آزمون

قسمت چهارم:

قابلیت افروزش فرآورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم

شعله (آزمون منبع تک شعله)

Reaction to fire tests for building products-

Test method

Part 4:

Ignitability of building products subjected to

direct impingement of flame (Single – flame

source test)

> نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی 31585-163  
 دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی 14155-6139  
 ( تلفن مؤسسه در کرج: 0261-2806031-8  
 ( تلفن مؤسسه در تهران: 021-8879461-5  
 ) دورنگار: کرج 0261-2808114 - تهران 8887103 - 8887080 - 021  
 II بخش فروش - تلفن: 0261-2807045 دورنگار: 0261-2807045  
 : پیام نگار: **Standard @ isiri.or.ir**  
 × بهاء: 3375 ریال

> **Headquarters :** **Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran**  
**P.O.Box:** **31585-163 Karaj – IRAN**  
 ( **Tel:** **0098 261 2806031-8**  
 ) **Fax:** **0098 261 2808114**  
**Central Office :** **Southern corner of Vanak square, Tehran**  
**P.O.Box:** **14155-6139 Tehran-IRAN**  
 ( **Tel:** **0098 21 8879461-5**  
 ) **Fax:** **0098 21 8887080, 8887103**  
 : **Email:** **Standard @ isiri.or.ir**  
 Ø **Price:** **3375 RLS**

## آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (5) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

**کمیسیون استاندارد واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی -  
روشهای آزمون - قسمت چهارم: قابلیت آفرزش فرآورده‌های ساختمانی در برافورد  
مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله)**

**رئیس**

حسنى - ابوالفضل  
(دکترای مهندسی عمران)

**اعضاء**

تقی اکبری - لیلا  
(فوق لیسانس شیمی)

جوانبخت - امیر  
(فوق لیسانس معماری)

خدابنده - ناهید  
(لیسانس شیمی)

عابدی - حسین  
(لیسانس مهندسی صنایع)

رنجبر ایرانی - مصطفی  
(لیسانس فیزیک)

عسکری مقدم - الهام  
(لیسانس شیمی)

قزلباش - پریچهر  
(لیسانس فیزیک کاربردی)

لنکرانی - مهرناز  
(فوق لیسانس معماری)

ماجدی اردکانی - محمدحسین  
(لیسانس شیمی)

**نمایندگی یا سمت**

دانشگاه تربیت مدرس

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

شرکت پشم سنگ ایران

شرکت پشم‌شیشه ایران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

ویسه - سہراب  
(فوق لیسانس مہندسی معدن)

### دیبران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

بختیاری - سعید  
(فوق لیسانس مہندسی شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

جعفرپور - فاطمہ  
(لیسانس شیمی)

## اعضاء یکصدوسی و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی

### رئیس

حسنى - ابوالفضل  
(دکترای مهندسی عمران)

### نماینده یا سمت

دانشگاه تربیت مدرس

### اعضاء

اکبری حقیقی - کریم

(لیسانس شیمی)

اکبری - محمد

(لیسانس عمران)

بختیاری - سعید

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

تاروردیزاده - المیرا

(لیسانس عمران)

تقی اکبری - لیلا

(فوق لیسانس شیمی)

جعفرپور - فاطمه

(لیسانس شیمی)

شارسان - آزاده

(لیسانس فیزیک)

عابدی - حسین

(لیسانس صنایع)

عسکری مقدم - الهام

(لیسانس شیمی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان حمایت از مصرف کننده

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مرکز تحقیقات وزارت کار

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

شرکت پشم سنگ ایران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

وزارت صنایع و معادن

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

لنکرانی - مهرناز

(فوق لیسانس معماری)

مرشدی - عبدالرضا

(لیسانس شیمی)

ویسه - سهراب

(فوق لیسانس معدن)

یگانی - فرشته

(لیسانس راه و ساختمان)

### دبیر

نوری - نگین

(لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه

پیشگفتار .....	پ
مقدمه .....	ت
1 هدف و دامنه کاربرد.....	1
2 مراجع الزامی .....	1
3 اصطلاحات و تعاریف .....	2
1-3 فرآورده .....	2
2-3 فرآورده اساساً صاف .....	2
3-3 خرده مشتعل .....	3
4-3 شعله پایدار .....	3
5-3 افروزش .....	3
4 دستگاه آزمون .....	3
1-4 اتاق آزمون .....	3
2-4 محفظه احتراق .....	3
3-4 منبع افروزش .....	4
4-4 سوخت .....	4
5-4 نگهدارنده آزمون .....	7
6-4 تکیه‌گاه .....	۱۳
الف	



13.....	7_4	زمان سنج
13.....	8_4	شابلون
13.....	9_4	وسایل بازرسی شعله
16.....	10_4	بادسنج
16.....	11_4	کاغذ صافی و سینی
16.....	5	آزمونه
16.....	1_5	آماده‌سازی
16.....	2_5	ابعاد
17.....	3_5	فرآورده‌هایی که اساساً صاف نیستند
17.....	4_5	تعداد
17.....	5_5	زیرلایه‌ها
18.....	6	تثبیت شرایط آزمون
18.....	7	روش آزمون
18.....	1_7	کلیات
18.....	2_7	عملیات اولیه
19.....	3_7	اجرای آزمون
21.....	4_7	طول مدت آزمون
21.....	8	ارزیابی نتایج
21.....	9	گزارش آزمون
23.....		پیوست الف - روش آزمون برای فرآورده‌هایی که ذوب و جمع می‌شوند

## پیشگفتار

استاندارد « واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - روشهای آزمون قسمت چهارم: قابلیت افروزش فرآورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله) » که پیش‌نویس آن توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن در کمیسیون‌های مربوطه تهیه و تدوین شده و در یکصدوسی و سومین جلسه کمیته ملی استاندارد مورخ 84/10/18 مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 بعنوان استاندارد ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی هماهنگی ایجاد شود. منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

EN ISO 11925-2: 2002 - Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test.

## مقدمه

رفتار و عملکرد مصالح و فرآورده‌های ساختمانی در برابر حریق در دو حوزه اصلی زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:

الف - عملکرد واکنش در برابر آتش: مشخص کننده میزان مشارکت یک فرآورده در گسترش حریق می‌باشد.

ب - عملکرد مقاومت در برابر آتش: عبارت از توانایی یک فرآورده برای جلوگیری از گسترش آتش و / یا دود از منطقه حریق گسترش یافته به فضاهای مجاور است و در صورت لزوم می‌تواند شامل بررسی حفظ پایداری مکانیکی عضو ساختمانی در برابر حریق نیز باشد.

توضیحات لازم در این خصوص و ارتباط آزمونهای آتش با پدیده واقعی حریق در استاندارد دیگری منتشر خواهد شد.

این استاندارد چهارمین قسمت از استانداردهای واکنش در برابر آتش می‌باشد. این آزمون جزو روش‌های آزمون برای طبقه‌بندی مصالح، فرآورده‌ها و اجزای ساختمانی از نظر عملکرد واکنش در برابر آتش می‌باشد. روش طبقه‌بندی در استاندارد ملی ایران شماره 8299 : 1384 ارائه شده است.

## هشدار ایمنی

کلیه آزمونهای آتش ممکن است خطراتی در بر داشته باشند و این امکان وجود دارد که دود و یا گازهای سمی و مضر در طول آزمون متصاعد شوند. خطراتی نیز ممکن است بر اثر شعله‌ور شدن آزمونها در طول آزمون یا دفع پس‌مانده‌های آزمونها رخ دهند. بنابراین لازم است

تا ارزیابی همه خطرات احتمالی و پیشگیریهای ایمنی صورت گیرد. کپسول خاموش کننده آتش باید در دسترس باشد. به کارکنان آزمایشگاه باید آموزش داده شده و دستورالعمل های مکتوب ایمنی باید تهیه و به آنها ارائه گردد. کارکنان آزمایشگاه باید از این دستورات پیروی نمایند.

## واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی –

روش‌های آزمون ، قسمت چهارم :

### قابلیت افروزش فرآورده‌های ساختمانی در برافروزد مستقیم شعله

(آزمون منبع تک شعله)

#### 1 هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد مشخص کردن یک روش آزمون برای تعیین قابلیت افروزش<sup>1</sup> فرآورده‌های ساختمانی است که از طریق برخورد شعله کوچک با تابش دهی صفر، با استفاده از نمونه‌های در وضعیت عمودی انجام می‌شود. فرآورده‌هایی را که در برابرشعله ذوب و جمع شده و ازشعله دور می‌شوند، بدون آنکه شعله‌ور شوند، می‌توان با روش اضافی که در پیوست الف ارائه شده است شناسایی کرد.

#### 2 مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک موردنظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و / یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده موردنظر است.

---

1: Ignitability

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1-2 استاندارد ملی ایران شماره 7271-8 - واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - روشهای آزمون: قسمت هشتم - روشهای تثبیت شرایط و ضوابط کلی برای انتخاب مصالح زیرکار

2-2 EN 13238, Reaction to Fire Test for Building Products – Conditioning Procedures and General Rules for Selection of Substrates.

2-3 EN ISO 13943, Fire Safety – Vocabulary (ISO 13943-1:1999)

### 3 اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، از اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در بند 2-2، به اضافه تعاریف زیر استفاده شده است.

#### 1.3 فرآورده

مصالح، عنصر یا جزئی که راجع به آن اطلاعاتی مورد نیاز است.

#### 2.3 فرآورده اساساً تخت

فرآورده‌ای که یکی از مشخصات زیر را دارا باشد:

الف) سطح در معرض آزمون صاف باشد.

ب) ناهمواری سطحی به طور یکنواخت روی سطح در معرض آزمون توزیع شده باشد، مشروط بر آنکه یکی از موارد زیر درست باشد:

- حداقل 50 درصد سطح مربعی نماینده از آزمون به ابعاد 250×250 میلی‌متر دارای عمقی کمتر از 6 میلی‌متر نسبت به یک صفحه باشد که در تماس با بلندترین برآمدگیهای سطح در معرض قرار می‌گیرد.

- ترک‌ها، شکاف‌ها یا سوراخ‌ها نباید بیش از  $6/5$  میلی‌متر عرض و  $10$  میلی‌متر عمق داشته باشد. مجموع این گونه ترک‌ها، شکاف‌ها یا سوراخ‌های روی سطح نباید از  $30$  درصد مساحت نماینده مربعی به ابعاد  $250 \times 250$  میلی‌متر از سطح در معرض آزمون بیشتر شود.

### 3-3 فردهای مشتعل<sup>1</sup>

خرده‌های مشتعل، مواد جدا شده از آزمون در هنگام آزمون است که به شعله‌وری ادامه می‌دهد. برای اهداف این استاندارد، افروزش کاغذ صافی زیر آزمون، نشانگر خرده مشتعل است.

### 4-3 شعله پایدار

وجود شعله بر روی سطح آزمون برای مدتی بیش از  $3$  ثانیه است.

### 5-3 افروزش

به معنای حضور شعله پایدار می‌باشد.

## 4 دستگاه آزمون

### 1-4 اتاق آزمون

یک اتاق که بتواند محیطی با دمای  $(23 \pm 5)$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی  $(50 \pm 20)$  درصد را فراهم نماید.

**یادآوری:** مشخص شده است اتاقی که بخشی از آن تاریک شود، به مشاهده شعله‌های سطحی کوچک کمک می‌کند.

### 2-4 محافظه امتراق

محفظه احتراق از ورق‌های فولاد زنگ‌نزن ساخته شده و دارای درهای شیشه‌دار مقاوم در برابر گرما بوده و دسترسی و مشاهده در حداقل جلو و یک پهلوئی جانبی را فراهم می‌کند. تهویه محفظه باید بتواند آزادانه از میان جعبه مربعی زیر محفظه انجام شود. این جعبه مشبک باید از

---

<sup>1</sup> Flaming debris

فولاد زنگ‌نزن با ضخامت 1/5 میلی‌متر، ارتفاع 50 میلی‌متر، با دهانه مربع شکل به ابعاد 25×25 میلی‌متر (به شکل 1 رجوع شود) ساخته شود. برای مقذور ساختن تهویه آزاد، محفظه باید روی تکیه‌گاهی به ارتفاع 40 میلی‌متر قرار داده شود که شکافی را روی پهلوهای جانبی محفظه احتراق فراهم می‌کند. شکاف بین تکیه‌گاه‌ها در قسمت جلوی محفظه باید بسته باشد. سرعت هوا که در دودکش محفظه احتراق اندازه‌گیری می‌شود (مطابق شکل 1)، در حالتی که فقط شمعک مشعل افروخته شده و تهویه هود روشن است، باید  $(0/7 \pm 0/1)$  متر بر ثانیه باشد. محفظه احتراق باید زیر هود تهویه‌دار مناسبی قرار گیرد.

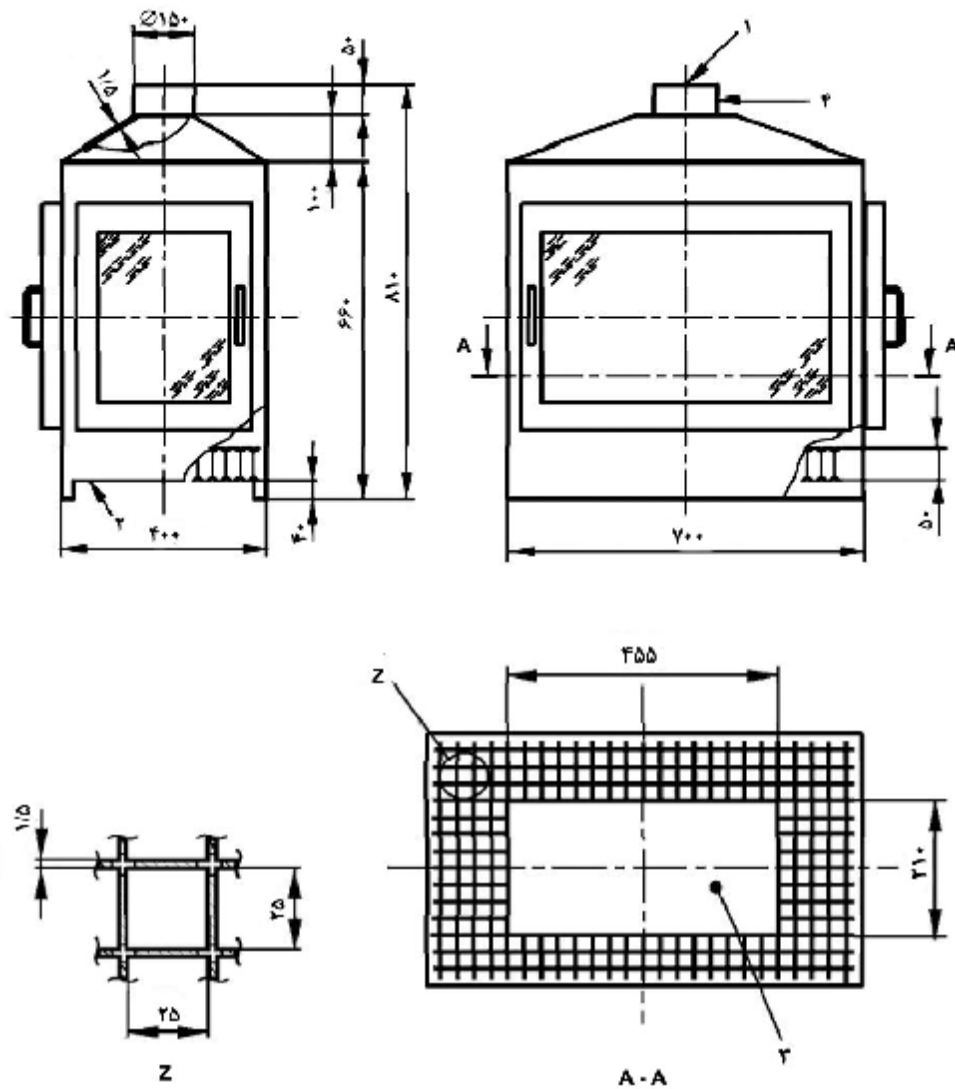
#### 3-4 منبع افروزش

ساختار یک مشعل در شکل 2 نشان داده شده است. مشعل به گونه‌ای طراحی می‌شود که بتوان آن را به طور قائم یا مایل با زاویه 45 درجه نسبت به محور قائم مورد استفاده قرار داد. مشعل باید روی یک صفحه افقی به گونه‌ای نصب شود که به آرامی روی آن صفحه در امتداد محور مرکزی محفظه احتراق به جلو و عقب حرکت کند. برای اطمینان از کنترل دقیق ارتفاع شعله، مشعل باید به یک شیر تنظیم حساس مجهز گردد.

#### 4-4 سوخت

سوخت باید پروپان تجارتي با حداقل خلوص 95 درصد باشد، برای دستیابی به پایداری شعله با مشعل مایل شده در زاویه 45 درجه، فشار گاز باید بین 10 و 50 کیلوپاسکال باشد.





3 : صفحه افقی

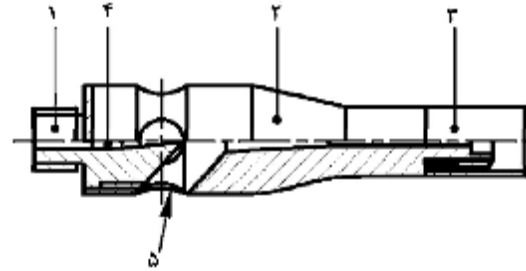
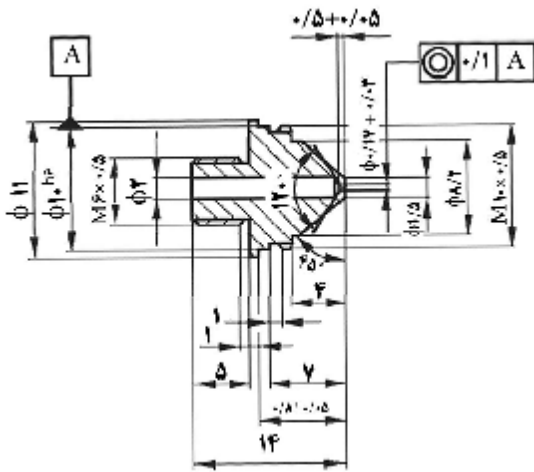
4 : دودکش

1 : نقطه اندازه گیری سرعت هوا

2 : شبکه فلزی

### شکل 1 ممفنه امتزاق

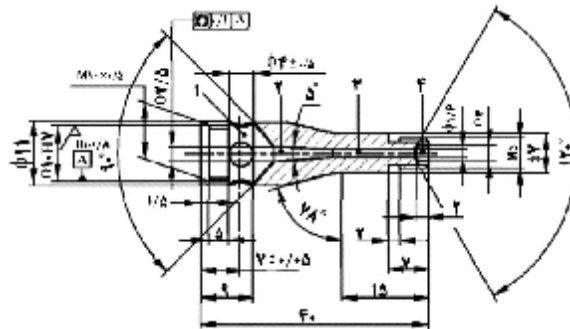
یادآوری: کلیه ابعاد، مقادیر اسمی بوده و برحسب میلی متر هستند، مگر آنکه رواداری ها ارائه شده باشد.



شکل 2 - ب) جت گاز

- 1: جت گاز  
2: لوله مشعل  
3: تثبیت کننده شعله  
4: لوله دریچه سوخت  
5: شکاف مناسب

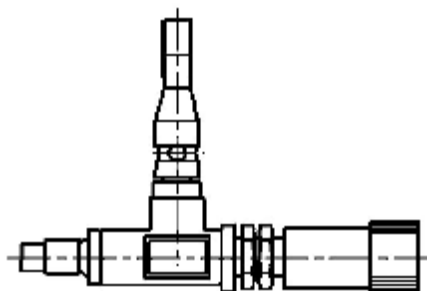
شکل 2- الف) تجهیزات مشعل



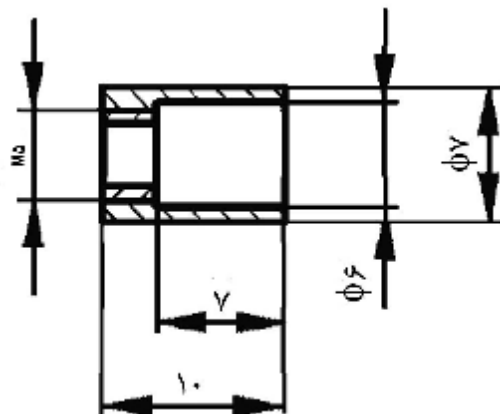
- 1: منطقه اختلاط گاز  
2: بخش شتاب دهنده  
3: بخش هدایت  
4: خروجی

شکل 2 - پ) لوله مشعل

شکل 2 مشعل گازسوز (ابعاد به میلی متر)



شکل 2-ج ( مشعل و شیر تنظیم



شکل 2-ت ( تثبیت کننده شعله

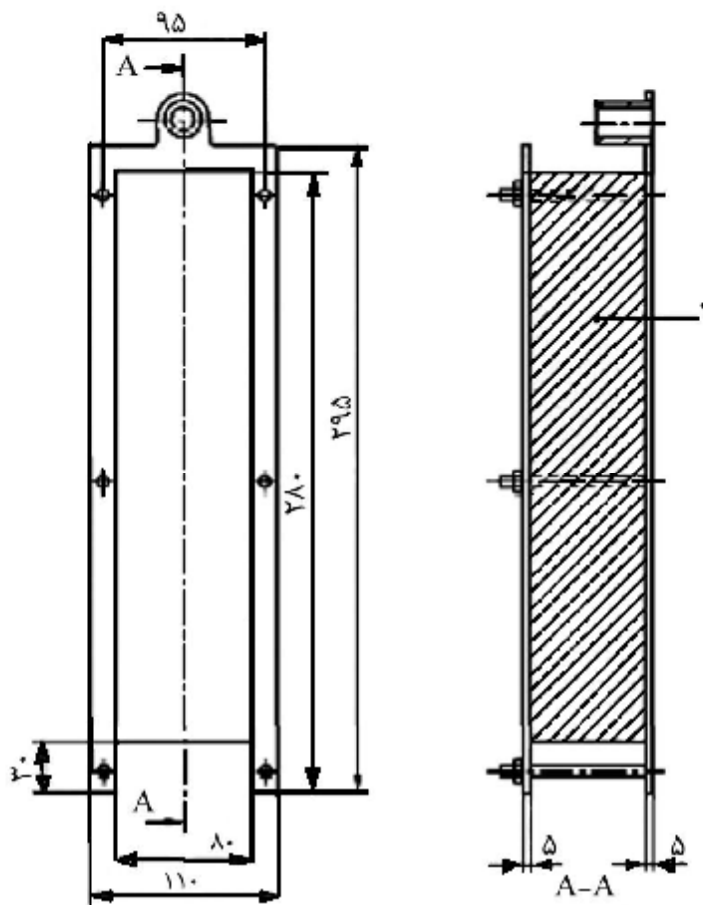
### ادامه شکل 2 مشعل گازسوز

#### 5-4 نگهدارنده آزمون

نگهدارنده آزمون شامل یک قاب U شکل دوتایی از جنس فولاد زنگ‌نزن به عرض 15 میلی‌متر و ضخامت  $(5 \pm 1)$  میلی‌متر است. سایر ابعاد در شکل 3 مشخص شده است. قاب به طور عمودی از تکیه‌گاه (به بند 4-6 و شکل 4 رجوع شود) به گونه‌ای آویزان می‌شود که سطح زیرین آزمون در امتداد محور مرکزی و لبه‌های آن مستقیماً در معرض شعله قرار گیرد (به شکل‌های 5 تا 7 رجوع شود).

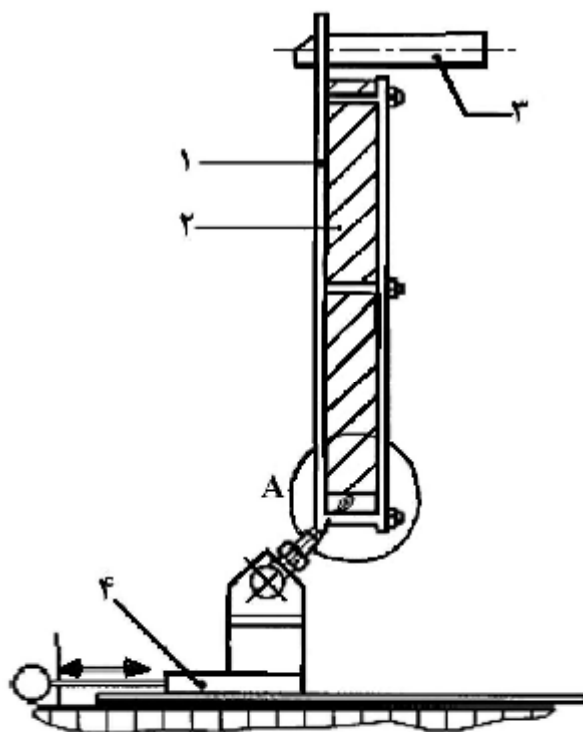
برای جلوگیری از تاب برداشتن آزمون، دو نیمه نگهدارنده آزمون به وسیله پیچ یا گیره به یکدیگر وصل می‌شوند. نوع اتصال استفاده شده برای نگهدارنده آزمون باید بتواند آزمون را در طول انجام آزمون نگه دارد.

**یادآوری:** برای بهم پیوستن سطح قاب به آزمون (در محل‌های تماس) می‌توان از پین‌های کوچک تقریباً به طول یک میلی‌متر استفاده کرد.



۱ : آزمون

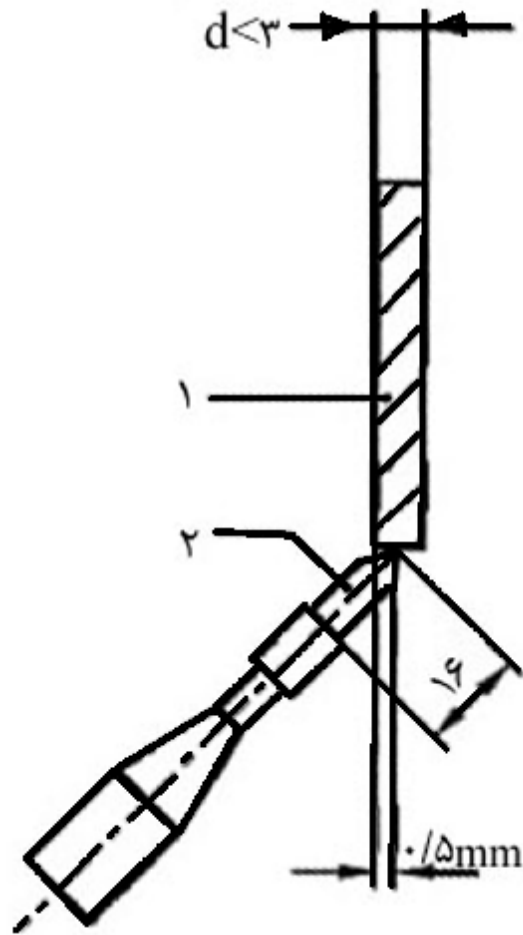
شکل 3 نمونه‌ای از نگهدارنده آزمون ( ابعاد به میلی متر)



4 : پایه مشعل  
 A : به شکل 5 رجوع شود

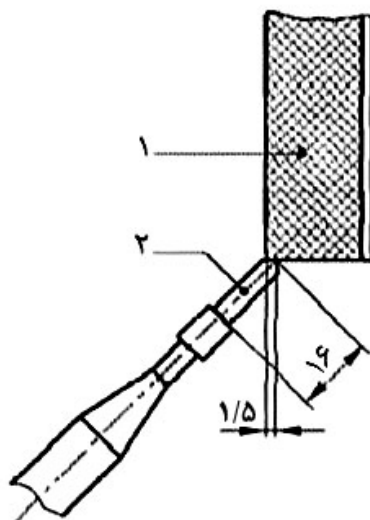
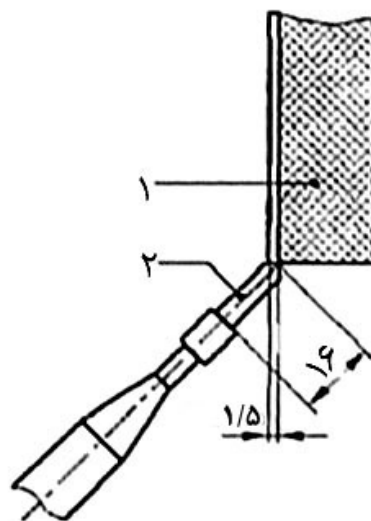
1 : نگهدارنده آزمون  
 2 : آزمون  
 3 : تکیه گاه

شکل 4 نمونه ای از تکیه گاه و نحوه استقرار مشعل (نمای جانبی)



- 1: آزمون  
 2: فاصله نگهدار مشعل  
 d: ضخامت

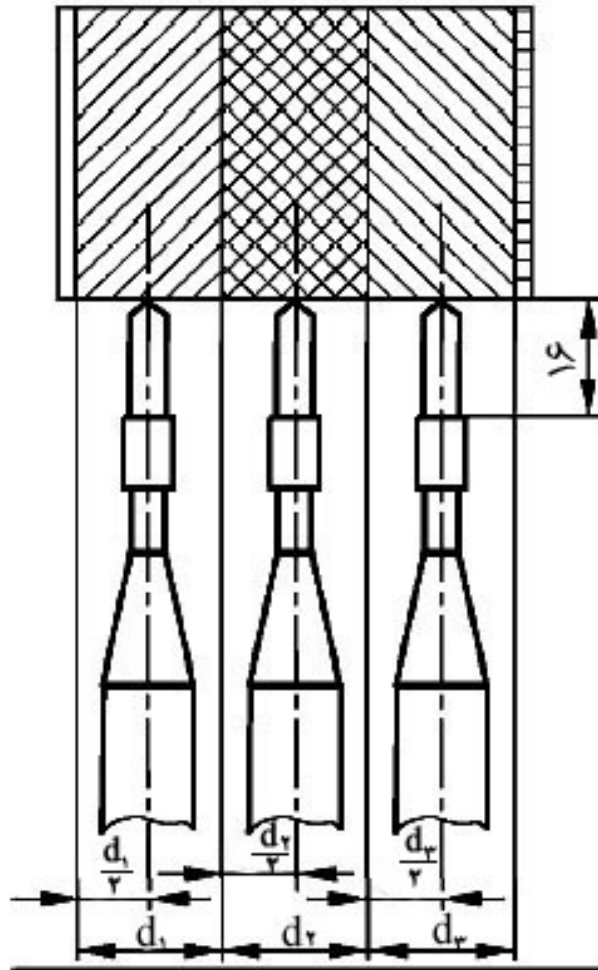
شکل 5 نقطه برافورد شعله برای فرآورده‌های با ضخامت 3 میلی‌متر یا کمتر  
 (ابعاد به میلی‌متر)



1: آزمون

2: فاصله نگهدار مشعل

شکل 6- نمونه‌ای از نقاط برافورد شعله برای فرآورده‌های با ضخامت بیشتر از 3 میلی‌متر  
(ابعاد به میلی‌متر)



شکل 7 نقاط برافورد شعله برای مجموعه آزمون‌های اضافی برای آزمون‌های چندلایه با ضخامت بیشتر از 10 میلی‌متر (ابعاد به میلی‌متر)



#### 6-4 تکیه‌گاه

تکیه‌گاه یک پایه قائم است که نگهدارنده آزمون به آن وصل می‌شود به طوری که آزمون به صورت قائم آویزان شده و کناره باز آن که حاوی آزمون است در معرض شعله مشعل قرار گیرد (به شکل 4 رجوع شود).

فاصله بین سطح زیرین آزمون و بالای صفحه افقی روی شبکه فلزی باید برای برخورد شعله روی لبه  $(125 \pm 10)$  میلی‌متر و برای برخورد شعله سطحی  $(85 \pm 10)$  میلی‌متر باشد.

#### 7-4 زمان سنج

زمان‌سنج باید قابلیت ثبت زمان را با تقریب ثانیه داشته و دقت آن باید یک ثانیه در هر ساعت باشد.

#### 8-4 شابلون

دو صفحه فلزی یکی به طول  $(250 \pm 0.1)$  و عرض  $(90 \pm 0.1)$  میلی‌متر و دیگری به طول  $(250 \pm 0.1)$  و عرض  $(180 \pm 0.1)$  میلی‌متر استفاده می‌شود. شابلون بزرگتر در صورتی استفاده می‌شود که مطابق روش ارائه شده در پیوست الف کار شود.

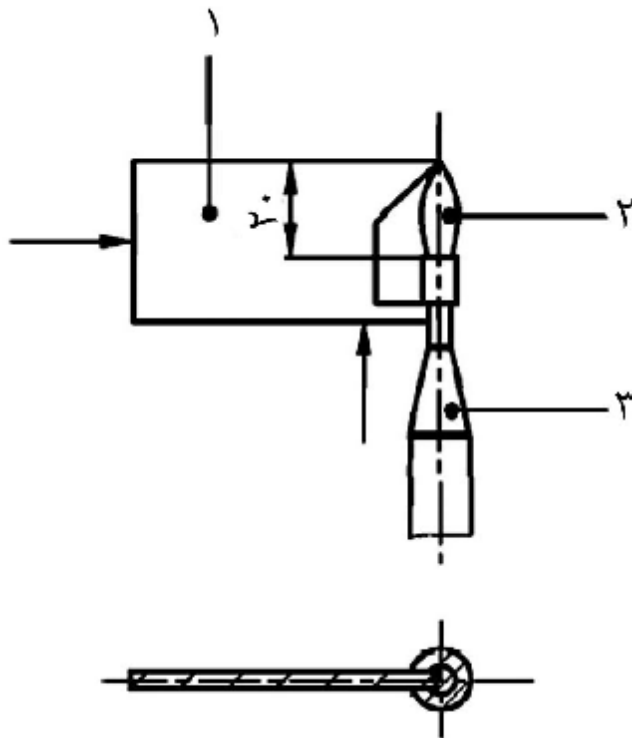
#### 9-4 وسایل بازرسی شعله

##### 1-9-4 وسیله اندازه‌گیری ارتفاع شعله

وسیله مناسب برای اندازه‌گیری ارتفاع شعله وسیله‌ای است که چنانچه در برابر نوک ثابت مشعل قرار گیرد، ارتفاع شعله 20 میلی‌متری را نشان دهد (به شکل 8 رجوع شود). رواداری وسیله اندازه‌گیری ارتفاع شعله باید  $\pm 0.1$  میلی‌متر باشد.

##### 2-9-4 فاصله نگهدار مشعل برای برافورد شعله لبه

به وسیله یک فاصله نگهدار متحرک به طول 16 میلی‌متر که می‌تواند روی روزنه مشعل قرار گیرد، فاصله از نقطه تماس شعله (ارتفاع شعله از پیش تنظیم شده است) بازرسی شود (به شکل 9 رجوع شود).

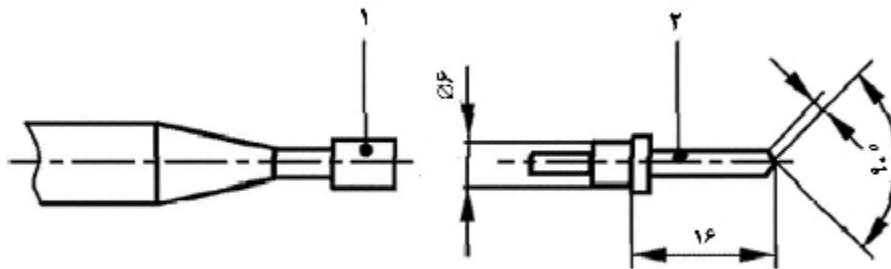


1: صفحه فلزی

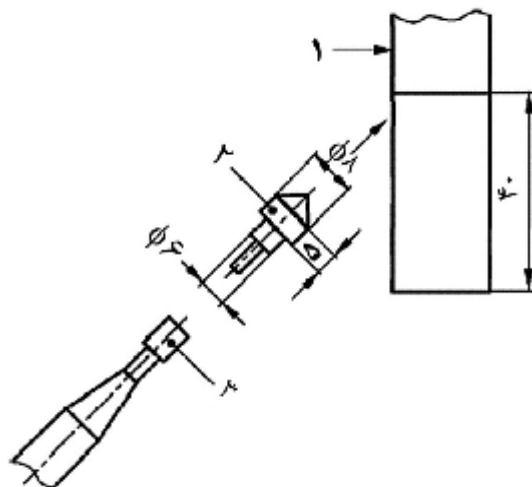
2: شعله

3: مشعل

شکل 8 نمونه‌ای از وسیله اندازه‌گیری ارتفاع شعله (ابعاد به میلی‌متر)



( الف )



( ب )

الف) برخورد شعله به لبه

1: مشعل

2: فاصله نگهدار

ب) برخورد شعله به سطح

1: سطح آزمون

2: فاصله نگهدار

3: مشعل

شکل 9 فاصله نگهدار شعله (ابعاد به میلی‌متر)

#### 3-9-4 فاصله نگهدار مشعل برای برشورده شعله سطحی

با یک فاصله نگهدار مخروطی شکل متحرک که می‌تواند روی روزنه مشعل قرار گیرد، فاصله ثابت 5 میلی‌متری بین لبه مشعل و سطح آزمون بازرسی شود (به شکل 9 رجوع شود).

#### 10-4 بادسنج

یک بادسنج مناسب با دقت  $\pm 0/1$  متر بر ثانیه، باید برای اندازه‌گیری سرعت جریان هوا در خروجی بالایی محفظه احتراق استفاده شود.

#### 11-4 کاغذ صافی و سینی

کاغذ صافی باید نو، رنگ نشده، با وزن واحد سطحی معادل  $60 \text{ g/m}^2$  و با باقیمانده خاکستر کمتر از 0/1 درصد باشد. سینی باید دارای ابعاد 100 میلی‌متر  $\times$  50 میلی‌متر و عمق 10 میلی‌متر بوده و از جنس ورق آلومینیوم باشد. سینی در زیر نگهدارنده آزمون قرار گرفته و بین آزمون‌ها عوض شود.

### 5 آزمون

#### 1-5 آماده‌سازی

آزمون باید از یک نمونه که نماینده فرآورده‌ای است که مورد آزمون قرار می‌گیرد و با استفاده از شابلون که در بند 8-4 مشخص شده است، بریده شود.

#### 2-5 ابعاد

آزمون باید دارای طول  $(250 \pm 1)$  میلی‌متر و عرض  $(90 \pm 1)$  میلی‌متر باشد. آزمون‌های با ضخامت معمولی 60 میلی‌متر یا کمتر باید با ضخامت کامل مورد آزمون قرار گیرند. آزمون‌های با ضخامت معمولی بیشتر از 60 میلی‌متر، باید ضخامتشان با بریدن سطحی که در معرض آزمون قرار ندارد تا 60 میلی‌متر کاهش داده شوند. چنانچه لازم باشد که اندازه آزمون کاهش داده شود، در اینصورت سطح بریده شده نباید در معرض شعله قرار گیرد.

برای فرآورده‌هایی که معمولاً در اندازه‌های کمتر از ابعاد آزمون تولید می‌شوند، یک آزمون باید به طور اختصاصی با اندازه مناسب برای آزمون تولید شود.

### 3-5 فرآورده‌هایی که اساساً تفت نیستند

هنگامی که فرآورده، اساساً تخت نیست، آزمون را می‌توان به همان شکلی که تولید می‌شود مورد آزمون قرار داد (مانند عایق‌های حرارتی لوله‌ای شکل). فرآورده باید در اندازه کامل یا به صورت آزمون‌های به طول 250 میلی متر تهیه شود.

### 4-5 تعداد

1-4-5 برای هر شرایط رویارویی، حداقل شش آزمون که نماینده فرآورده اصلی است باید مورد آزمون قرار گیرد. سه آزمون باید در جهت طولی و سه آزمون در جهت عرضی بریده شوند.

2-4-5 چنانچه فرآورده تحت آزمون، از لحاظ ضخامت غیرمتقارن است و در عمل هر یک از دو رویه آن ممکن است در معرض یک منبع افروزش قرار گیرد، آزمون با یک سری آزمون جداگانه روی هر رویه انجام گیرد.

3-4-5 چنانچه یک فرآورده دارای سطوحی است که به طور مشخص متفاوت باشند، اما هر یک از این سطوح مشخصات سطحی داده شده در بند 2-3 را برآورده می‌سازند، در اینصورت، برای ارزیابی فرآورده باید بیش از یک سری آزمون انجام گیرد.

4-4-5 چنانچه یک فرآورده بتواند با کناره‌های روکش شده و یا روکش نشده مورد استفاده قرار گیرد، آزمون باید روی هر دو آزمون‌های روکش شده و روکش نشده انجام شود.

### 5-5 زیرلایه‌ها

چنانچه فرآورده در شرایط اجرا روی یک زیرلایه نصب می‌شود، در اینصورت آزمون باید نماینده شرایط اجرای کار باشد. زیر لایه باید مطابق بند 1-2 انتخاب شود.

**یادآوری:** هنگام آماده‌سازی آزمون باید در خصوص در معرض قرار گرفتن لبه زیرین مصالحی که روی یک زیرکار نصب می‌شوند، دقت لازم به عمل آید، زیرا در عمل سطح زیرکار ممکن است امتداد بیشتری از

مصالح مورد آزمون داشته و در معرض قرار نگیرد. پیکربندی آزمون باید نشان دهنده جنبه‌های کاربردی مانند نوع زیرکار، مهار به زیرکار و غیره باشد.

## 6 تثبیت شرایط آزمون

آزمونه‌ها و کاغذ صافی باید مطابق روش شرح داده شده در بند 1-2 تثبیت شرایط گردند.

## 7 روش آزمون

### 1-7 کلیات

بر حسب نیاز متقاضی دو زمان 15 یا 30 ثانیه‌ای برای به‌کارگیری شعله استفاده شود. زمان شروع آزمون از زمان به‌کارگیری شعله در نظر گرفته می‌شود.

### 2-7 کارهای اولیه

1-2-7 سرعت مورد نیاز جریان هوا را در دودکش محفظه احتراق بازرسی کنید (مطابق بند 2-4).

2-2-7 مجموعه شش‌تایی آزمون را از محیط تثبیت شرایط آزمون خارج و در عرض 30 دقیقه مورد آزمون قرار دهید. در صورت لزوم آزمون را می‌توان از اتاق تثبیت شرایط توسط یک محفظه هوابندی‌شده به دستگاه آزمون منتقل کرد.

3-2-7 آزمون را در نگهدارنده محکم کنید، به گونه‌ای که یک انتها و دو پهلوی آن به وسیله قاب‌های نگهدارنده پوشیده شده و انتهای در معرض آزمون در 30 میلی متری انتهای قاب قرار گیرد (مطابق شکل 3).

**یادآوری:** برای بالابردن دقت آزمون، آزمایشگر می‌تواند نگهدارنده آزمون را نشانه‌گذاری کرده تا همیشه لبه زیرین آزمون در این فاصله قرار گیرد.

4-2-7 فاصله مشعل را از آزمونه، با استفاده از فاصله نگهدار مناسب که در بندهای 4\_9\_2 و 4\_9\_3 مشخص شده است، بازرسی کنید. در این حالت مشعل در زاویه 45 درجه باشد (مطابق شکل های 4 تا 7).

4-2-7 5 دو قطعه کاغذ صافی را در سینی از جنس ورق آلومینیومی و زیر آزمونه، حداکثر 3 دقیقه پیش از شروع آزمون قرار دهید.

### 3-7 اجرای آزمون

4-3-7 1 مشعل را در وضعیت عمودی روشن کرده و بگذارید تا شعله ثابت شود. شیر مشعل را با استفاده از وسیله مشخص شده در بند 4\_9\_1، برای دستیابی به ارتفاع شعله  $(20 \pm 0.1)$  میلی متر تنظیم کنید. این عمل در فاصله ای دورتر از وضعیت از پیش تعیین شده آزمون انجام می شود تا از برخورد تصادفی شعله به آزمونه، جلوگیری شود. پیش از هر بار به کارگیری شعله، ارتفاع آن باید بازرسی شود.

**یادآوری:** بهتر است که اندازه گیری ارتفاع شعله در برابر یک زمینه سیاه صورت گیرد.

4-3-7 2 مشعل را نسبت به محور قائم آن در زاویه 45 درجه متمایل کنید و به طور افقی آن را به جلو ببرید تا شعله به نقطه از پیش تعیین شده تماس با آزمونه برسد. در لحظه تماس شعله با آزمونه، زمان سنج را روشن کنید. شعله را برای مدت 15 یا 30 ثانیه برحسب نیاز متقاضی به کار برده و سپس مشعل را آرام و پیوسته به عقب ببرید.

### 3-3-7 شرایط رویارویی

آزمونه ها برحسب نیاز ممکن است در رویارویی سطحی یا رویارویی لبه یا هر دو قرار گیرند.

**یادآوری:** شرایط رویارویی ممکن است در استانداردهای فرآورده مربوط ارائه شده باشد.

### 1-3-3-7 رویارویی سطوحی

برای کلیه فرآورده های اساساً صاف (مطابق بند 23)، شعله باید روی محور مرکزی آزمونه، 40 میلی متر بالای لبه زیرین آزمونه به کار گرفته شود (مطابق شکل 9). هر یک از سطوح مختلف،

که ممکن است در عمل در شرایط رویارویی قرار گیرند، باید آزمون شوند (به بند 2.4.5 رجوع شود).

#### 2.3-3-7 رویارویی لبه

1.2-3-3-7 برای کلیه فرآورده‌های اساساً صاف تک لایه یا چند لایه با ضخامت کلی برابر یا کمتر از سه میلی‌متر، شعله باید روی نقطه وسطی پایین آزمون قرار گیرد (به شکل 5 رجوع شود).

2.2-3-3-7 برای فرآورده‌های اساساً صاف یک لایه یا چند لایه با ضخامت کلی بیشتر از سه میلی‌متر، شعله باید در مرکز عرضی لبه زیرین آزمون،  $1/5$  میلی‌متر به طرف پشت سطح، به کار گرفته شود (به شکل 6 رجوع شود).

3.2-3-3-7 برای کلیه فرآورده‌های چند لایه به ضخامت بیشتر از 10 میلی‌متر، یک سری آزمون اضافی باید با آزمون‌ای که 90 درجه حول محور قائم چرخیده است، انجام شود. برخورد شعله با این آزمون باید در لبه زیری و در محور مرکزی مربوط به سطح پائینی هر یک از لایه‌های مختلف آزمون صورت گیرد (به شکل 7 رجوع شود).

4.3-7 برای فرآورده‌هایی که سطح آنها اساساً صاف نیست و آزمون باید روی فرآورده‌های با شکل کاربرد نهایی آن صورت گیرد، شعله باید مطابق روش شرح داده شده در بندهای 1-3-3-7 و 2-3-3-7 به کار گرفته شود. شرح کامل روش نگهداری باید در گزارش آزمون ارائه شود.

**یادآوری:** ممکن است به اصلاح دستگاه و یا روش آزمون نیاز باشد، اما بسیاری از فرآورده‌های غیرمسطح معمولاً فقط نیاز به یک اصلاح در قاب نگهدارنده آزمون دارند. با وجود این در برخی موارد، استقرار مشعل ممکن است نامناسب بوده و نیاز به نگهداری و به‌کارگیری متبع افروزش به صورت دستی باشد.

فرآورده ممکن است آزاد ایستاده (بدون قاب نگهدارنده) بوده یا در یک قاب نگهدارنده در جهت کاربرد نهایی آن نگهداشته شود. این عمل می‌تواند به آسانی با استفاده از گیره و پایه آزمایشگاهی انجام شده یا نیاز به قاب‌بندی اساسی ویژه داشته باشد.



5-3-7 چنانچه فرآورده در طول مدت به کارگیری شعله روی اولین آزمونه، در برابر شعله ذوب یا جمع شده و از شعله دور شود، بدون اینکه مشتعل شود، در صورت نیاز فرآورده باید مطابق روش پیوست الف آزمون شود.

#### 4-7 طول مدت آزمون

1-4-7 چنانچه زمان به کارگیری شعله 15 ثانیه باشد، طول مدت کلی آزمون از زمان اولین به کارگیری شعله 20 ثانیه است.  
2-4-7 چنانچه زمان به کارگیری شعله 30 ثانیه باشد، طول مدت کلی آزمون از زمان اولین به کارگیری شعله 60 ثانیه است.

### 8 ارائه نتایج

- 1-8 وضعیت به کارگیری شعله را ثبت کنید.
- 2-8 برای هر آزمونه، موارد زیر را یادداشت کنید:  
الف) رخداد افروزش  
ب) رسیدن نوک شعله به 150 میلی متر بالای نقطه به کارگیری شعله و زمان رخداد آن  
پ) رخداد افروزش کاغذ صافی  
ت) مشاهده رفتار فیزیکی آزمونه (مانند جمع شدن، ریزش، منبسط شدن و ...)

### 9 گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد. اطلاعات داده شده توسط متقاضی و اطلاعات به دست آمده از آزمون باید به روشنی از یکدیگر تفکیک شوند.

1-9 روش آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره 4-7271

2-9 نام و نام خانوادگی و امضای آزمایشگر

3-9 وجود هر گونه انحراف از روش آزمون

4-9 نام و آدرس آزمایشگاه

- 5-9 تاریخ و شماره شناسایی گزارش
- 6-9 نام و آدرس متقاضی
- 7-9 نام و آدرس سازنده /فروشنده (در صورت نیاز)
- 8-9 تاریخ دریافت نمونه
- 9-9 کد شناسایی فرآورده
- 10-9 توصیف روش نمونه برداری (در صورت نیاز)
- 11-9 یک توضیح کلی از فرآورده مورد آزمون شامل چگالی، وزن واحد سطح و ضخامت، همراه با جزئیات ساختاری فرآورده
- 12-9 جزئیات مربوط به تثبیت شرایط آزمون
- 13-9 جزئیات مربوط به استفاده از هر گونه زیرلایه و روش نصب آن
- 14-9 تاریخ آزمون
- 15-9 ارزیابی نتایج آزمون مطابق بند 8 و پیوست الف در صورت انجام روش اضافی
- 16-9 زمان به کارگیری شعله
- 17-9 مشاهدات انجام شده در طی آزمون
- 18-9 اطلاعات در مورد نوع کاربرد فرآورده ساختمانی (در صورت نیاز)
- 19-9 نوشتن عبارت زیر:
- " نتایج این آزمون مربوط به رفتار نمونه‌های آزمون شده از فرآورده تحت شرایط مشخص آزمون بوده و آنها را نباید به عنوان تنها معیار ارزیابی خطرهای احتمالی فرآورده در برابر حریق در شرایط واقعی کاربرد، در نظر گرفت."

## پیوست الف

### روش آزمون برای فرآورده‌هایی که ذوب و جمع می‌شوند

#### (الزامی)

#### الف - 1 کلیات

علاوه بر الزامات کلی که در متن این استاندارد ارائه شده است، در صورت نیاز، برای فرآورده‌هایی که ذوب و به علت جمع‌شدگی از شعله دور می‌شوند، بدون آنکه مشتعل شوند، روش‌های زیر باید انجام شود.

#### الف - 2 دستگاه آزمون

برای انجام آزمون روی فرآورده‌هایی که ذوب و به علت جمع‌شدگی از شعله دور می‌شوند، بدون آنکه مشتعل شوند، یک نگهدارنده آزمون (شکل الف - 1) مورد نیاز است. نگهدارنده آزمون باید قابلیت نگهداری آزمون به ابعاد (180×250) میلی‌متر ارتفاع را داشته و شامل یک قاب U شکل دوتایی به عرض (20±1) میلی‌متر و ضخامت (5±1) میلی‌متر از جنس فولاد زنگ‌نزن باشد و به صورت عمودی از یک پایه آویخته شود.

نگهدارنده آزمون باید بتواند در مقابل مشعل به طور جانبی حرکت کند. یک روش مجاز حرکت آزمون در شکل‌های الف 2 و الف 3 نشان داده شده است و شامل یک نگهدارنده آزمون متصل

به یک سیستم ریلی است، به گونه‌ای که امکان حرکت آزمون به صورت دستی یا خودکار نسبت به مشعل فراهم می‌شود.

### الف-3 آزمون

برای فرآورده‌هایی که در برابر حرارت و شعله ذوب و جمع شده، بی‌آنکه مشتعل شوند، آزمون‌هایی به ابعاد  $(250 \pm 1\%)$  میلی‌متر طول و  $(180 \pm 0.1\%)$  میلی‌متر عرض باید برای آزمون تهیه شود. یک خط افقی 150 میلی‌متر بالاتر از لبه پایینی آزمون روی آن کشیده شود.

### الف-4 روش آزمون

**الف-4-1** آزمون را در نگهدارنده آزمون محکم کنید به گونه‌ای که لبه بلندتر سطح در معرض آزمون، با انتهای قاب در یک خط قرار گیرد.

**الف-4-2** مشعل را در زاویه 45 درجه نسبت به محور قائم متمایل کرده و آن را به طور افقی پیش ببرید تا شعله به نقطه تماس از پیش تعیین شده روی لبه بالائی آزمون، درفاصله 10 میلی‌متری از لبه داخلی نگهدارنده آزمون برسد.

زمان‌سنج را در لحظه تماس شعله با آزمون روشن کنید. شعله را به مدت 5 ثانیه روشن نگهداشته و سپس مشعل را به طور پیوسته و آرام به عقب ببرید.

وضعیت قرارگیری آزمون را تغییر دهید به گونه‌ای که نقطه تماس شعله جدید در لبه پایینی آزمون و در کنار هر سوراخ ایجاد شده در اثر عملکرد شعله قبلی باشد. شعله را مجدداً بین 3 و 4 ثانیه پس از خاموش شدن آن روی آزمون یا چنانچه هیچگونه اشتعالی رخ نداد بین 3 و 4 ثانیه پس از آخرین کاربرد شعله روی آزمون به کار ببرید.

این عمل را تا رسیدن به انتهای آزمون تکرار کنید.

**یادآوری:** در این روش، آزمون نسبت به شعله منبع افروزش به گونه‌ای حرکت می‌کند که قطره‌های حاصل از ذوب آزمون در همان نقطه روی کاغذ صافی جمع شود.

**الف-4-3** آزمون باید روی کلیه لایه‌های فرآورده که در برخورد با شعله ذوب یا جمع شده بی‌آنکه مشتعل شوند، انجام گیرد.

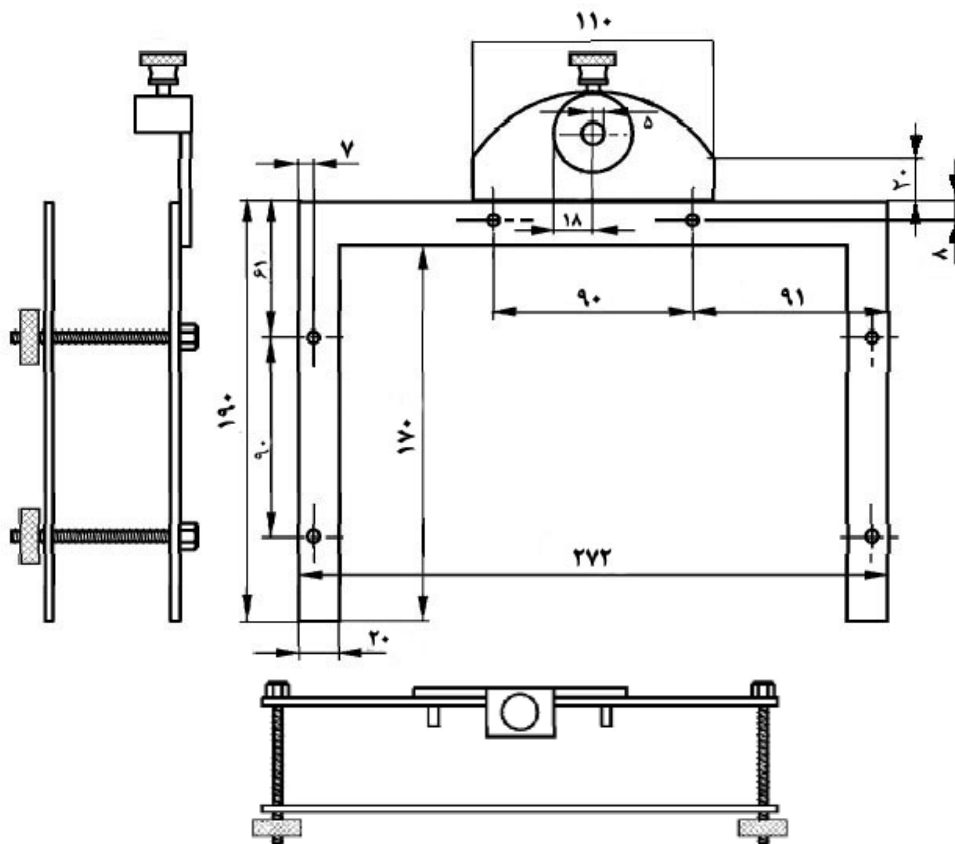
**الف 4-4-** آزمون را تا رسیدن به انتهای آزمون یا تا زمانی که پیشرفت سطحی شعله در عرض 20 ثانیه از زمان به کارگیری آن به 150 میلی متر رسید، ادامه دهید.

### الف 5- ارائه نتایج

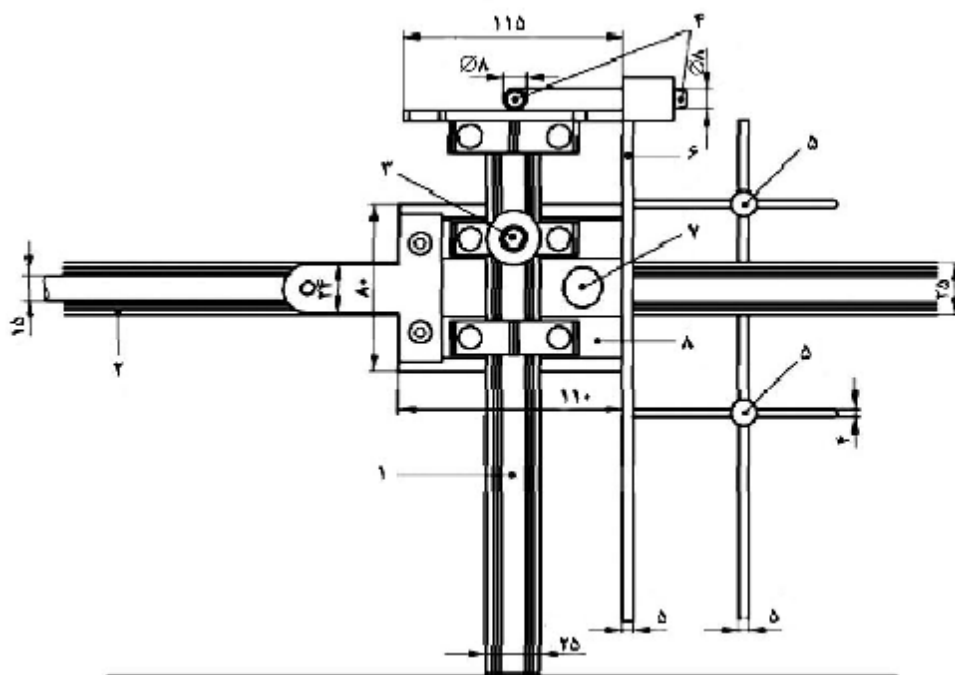
برای هر آزمون موارد زیر را ثبت کنید:

- رخداد افروزش کاغذ صافی

- رسیدن نوک شعله به 150 میلی متر بالای نقطه به کارگیری شعله و زمان رخداد آن

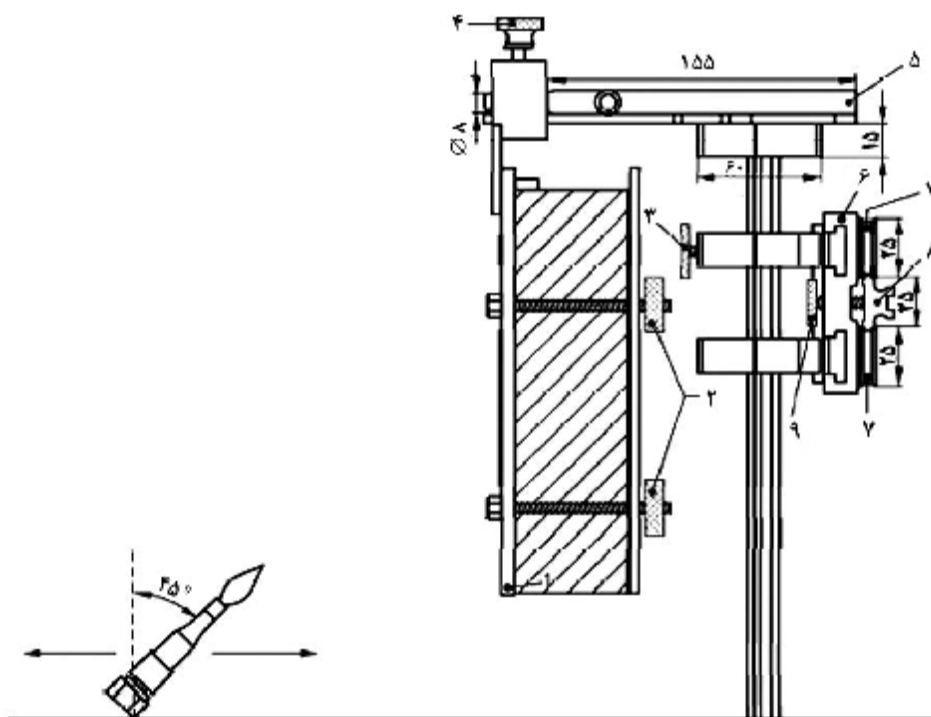


**شکل الف 1- نمونه ای از جزئیات مربوط به تجهیزات آزمون نگهدارنده برای فرآورده های کف ذوب و جمع می شوند (ابعاد به میلی متر)**



- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1: کانال عمودی       | 5: پیچ گیره  |
| 2: کانال جانبی       | 6: نگهدارنده آزمون که در زاویه 90 درجه مستقر شده است         |
| 3: دکمه کنترل ارتفاع | 7: پیچ گیره که برای ثابت نگهداشتن وضعیت جانبی استفاده می شود |
| 4: نگهدارنده آزمون   | 8: قطعه لغزنده   |

**شکل الف-2 نمونه‌ای از پایه نگهدارنده برای آزمون‌هایی که ذوب و جمع می‌شوند**  
(ابعاد به میلی‌متر)



5: صفحه استقرار نگهدارنده آزمون  
6: قطعه لغزنده  
7: پوش  
8: کانال جانبی

1: آزمون نگهدار  
2: پیچ‌های گیره  
3: پیچ تنظیم ارتفاع  
4: پیچ ثابت کننده

شکل الف-3 نمونه‌ای از تصویر قائم و نمای جانبی تجهیزات نگهدارنده آزمون  
(ابعاد به میلی‌متر)

