



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۸۰۶

چاپ اول

**ISIRI**

**11806**

**1st. edition**

باند گچی –

ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Plaster of paris bandage –  
Specifications and test methods**

**ICS:11.160 ; 11.120.80**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان،\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

\* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1 - International Organization for Standardization
- 2 - International Electrotechnical Commission
- 3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
" باند گچی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون "

رئیس:

مشاور سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

صدری، نسرین  
(فوق لیسانس مهندسی نساجی)

دبیر:

کارشناس مسئول اداره تجهیزات پزشکی و هسته‌ای وزارت  
صنایع و معادن ایران

بادامچی، مه‌رام  
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی - بیوالکتریک)

اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت تولیدی باند گچی ایران (سهامی خاص)

حافظی، محمد رضا  
(دیپلم متوسطه)

شرکت نساجی میزان طب سپاهان (سهامی خاص)

راهوی، علی  
(فوق لیسانس مدیریت دولتی)

شرکت تولیدی باندهای پزشکی ایران (سهامی عام)

عسگری، حمیدرضا  
(لیسانس شیمی)

وزارت صنایع و معادن ایران

گیلوان زاده، منصوره  
(لیسانس شیمی)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، اداره کل تجهیزات  
پزشکی

معاذی، مژگان  
(لیسانس مامائی)

شرکت تولیدی پاک گستر (سهامی خاص)

مبارکی، جواد  
(دیپلم متوسطه)

شرکت بتا گچ (سهامی خاص)

مدنی، اصغر  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت تولیدی باندهای پزشکی ایران (سهامی عام)

مه، عباس  
(دکترای مدیریت بازرگانی)

شرکت تولیدی باندهای پزشکی ایران (سهامی عام)

مه، امیر  
(فوق لیسانس صنایع)

کارشناس سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

معینیان، سید شهاب  
(فوق لیسانس شیمی)

## فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ب	آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ ویژگی‌های باند گچی
۱	۱-۳ ویژگی‌های پارچه زمینه (نگهدارنده)
۲	۲-۳ ویژگی‌های گچ
۳	۴ آزمون‌های عملکردی
۳	۱-۴ زمان اشباع
۳	۲-۴ زمان گیرش
۳	۳-۴ مقاومت در برابر شکستگی
۳	۴-۴ محتوای سولفات کلسیم
۳	۵ روش‌های آزمون
۳	۶ ابعاد
۴	۷ بسته‌بندی
۴	۱-۷ بسته‌بندی اولیه
۴	۲-۷ بسته‌بندی ثانویه
۴	۳-۷ بسته‌بندی نهایی
۴	۸ نشانه‌گذاری
۴	۱-۸ نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی اولیه
۵	۲-۸ نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی ثانویه
۵	۳-۸ نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی نهایی
۵	۴-۸ نشانه‌گذاری در صورت وارداتی بودن کالا
۷	پیوست الف (الزامی) روش‌های آزمون
۷	الف-۱ آزمون تعیین جرم در واحد سطح پارچه زمینه (نگهدارنده)
۷	الف-۲ آزمون قلیایی بودن
۸	الف-۳ آزمون تعیین ظرافت (درشتی یا ریزی) گچ
۸	الف-۴ آزمون تعیین میزان کاهش جرم در اثر سوختن
۹	الف-۵ آزمون تعیین زمان اشباع
۹	الف-۶ آزمون تعیین زمان گیرش

## فهرست مندرجات - ادامه

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۹	الف-۷ آزمون تعیین مقاومت در برابر شکستگی
۱۰	الف-۸ آزمون تعیین سولفات کلسیم
۱۱	الف-۹ آزمون تعیین جرم در واحد سطح باند گچی
۱۲	الف-۱۰ آزمون تعیین مقاومت در برابر کشش
۱۳	الف-۱۱ آزمون تعیین مقاومت در برابر فشردگی

## پیش‌گفتار

استاندارد "باند گچی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در دویست و سی و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸۸/۴/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی 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 تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- *British Pharmacopoeia (BP) - Setting standards for medicines: 1998.*
- 2- *IS 4738:1993, Bandage, Plaster of paris – Specification (Second Revision) .*

## مقدمه

باند گچی، باندی است خشک و به شکل نوارپیچ شده که دارای خصوصیات اساسی نظیر انعطاف پذیری، خنثی بودن، تخلخل و جاذب آب بودن، است.



## باند گچی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها و روش‌های آزمون مواد بکار رفته، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری باند گچی می‌باشد. این استاندارد در خصوص باند گچی مورد استفاده برای جلوگیری از حرکت عضو شکسته، ثابت نگه داشتن ستون فقرات و اندام‌ها و جلوگیری از بدشکلی‌های عضو<sup>۱</sup> کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

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

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۲، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۳ : سال ۱۳۸۲، نساجی - پارچه های تار و پودی - تعیین مقدار نخ تار و پود - روش آزمون.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸ : سال ۱۳۸۵، نساجی - شرایط محیطی استاندارد برای آماده‌سازی و انجام آزمون.

2-4 IS 323 : 1959 , Specification for rectified Spirit (Revised).

2-5 IS 6556: 1972 , Dental impression Plaster.

2-6 IS 2333: 1992 , Plaster of Paris for Ceramic industry (Second revision).

### ۳ ویژگی‌های باند گچی

#### ۱-۳ ویژگی‌های پارچه زمینه (نگهدارنده)

پارچه نگهدارنده مورد استفاده در باند گچی باید از نخ صد درصد پنبه و بصورت بافت لنو<sup>۲</sup>، بدون ترکی دوز بوده و در طول آن نباید بریدگی یا درز داشته باشد و همچنین عاری از عیوب ریسندگی و نقوص بوده و تکمیل و کاملاً سفید شده (بلیچینگ شده) باشد و باید مشخصات آن با جدول ۱ مطابقت داشته باشد. **یادآوری** : منظور از بافت لنو، این است که دو نخ تار بصورت چپ و راستی قرار می‌گیرد و نخ پود از داخل حلقه ایجاد شده عبور داده می‌شود.

<sup>1</sup> Deformity

<sup>2</sup> Leno Weave

جدول ۱- ویژگی‌های پارچه زمینه (نگهدارنده)

ویژگی	حد قابل قبول	روش آزمون
حداقل تراکم تار در ۱۰ سانتی‌متر	۱۲۰	طبق استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۳
حداقل تراکم پود در ۱۰ سانتی‌متر	۶۰	طبق استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۳
حداقل جرم در واحد سطح (گرم در متر مربع)	۲۴	طبق پیوست الف-۱

۲-۳ ویژگی‌های گچ

باند گچی باید بطور یکنواخت به پودر گچ و مواد افزودنی مورد مصرف آغشته شده باشد و ویژگی‌های گچ بکار رفته در ساخت باند گچی باید با جدول ۲ مطابقت داشته باشد. جرم باند گچی مطابق با آزمون پیوست الف-۹، نباید کمتر از ۳۴۰ گرم در متر مربع باشد.

جدول ۲- ویژگی‌های گچ

ردیف	ویژگی	حد قابل قبول	روش آزمون
۱	حداکثر رطوبت (درصد جرمی)	۲۱۰	طبق پیوست B2 استاندارد IS 2333:1992
۲	حداکثر کربنات‌ها (CaCO <sub>3</sub> ) (درصد جرمی)	۱۱۰	طبق پیوست B3 استاندارد IS 2333:1992
۳	حداکثر مواد نامحلول در اسید کلریدریک (درصد جرمی)	۱۱۰	طبق پیوست B4 استاندارد IS 2333:1992
۴	قلیایی بودن	خنثی باشد	طبق پیوست الف-۲
۵	حداکثر ریزی یا ظرافت ذرات (درصد جرمی): الف- باقی مانده روی الک ۲۵۰ میکرون ب- باقی مانده روی الک ۱۵۰ میکرون	صفر ۳۱۰	طبق پیوست الف-۳
۶	کاهش جرم در اثر سوختن (درصد جرمی)	۱۲-۴/۵	طبق پیوست الف-۴
۷	حداکثر زمان اشباع (ثانیه)	۱۴	طبق پیوست الف-۵
۸	حداکثر زمان گیرش کامل (دقیقه)	۸	طبق پیوست الف-۶
۹	حداقل مقاومت در برابر شکستگی (نیوتن)	۱۷۵	طبق پیوست الف-۷
۱۰	حداقل سولفات کلسیم (CaSO <sub>4</sub> ) (درصد جرمی)	٪۸۵	طبق پیوست الف-۸
۱۱	حداقل مقاومت در برابر کشش <sup>۱</sup> (کیلوگرم بر سانتی-متر مربع)	۱۵	طبق پیوست الف-۱۰
۱۲	حداقل مقاومت در برابر فشردگی <sup>۲</sup> (فشردگی منجر به کوتاه شدن) (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)	۱۰۰	طبق پیوست الف-۱۱

<sup>1</sup> Tensile strength

<sup>2</sup> Compressive strength

## ۴ آزمون‌های عملکردی

### ۴-۱ زمان اشباع

حداکثر زمان اشباع کامل قطعه‌های باند گچی باید ۱۴ ثانیه باشد در حالتیکه آزمون مطابق پیوست الف-۵ انجام شود.

### ۴-۲ زمان گیرش کامل

بعد از خارج کردن باند گچی از آب، پس از ۸ دقیقه (زمان گیرش کامل)، باید خود را گرفته و کاملاً سفت شده باشد، در حالتیکه آزمون مطابق پیوست الف-۶ انجام شود.

### ۴-۳ مقاومت در برابر شکستگی

مقاومت در برابر شکستگی باند گچی نباید با نیروی کمتر از ۱۷۵ نیوتن اتفاق بیفتد در حالتیکه آزمون مطابق پیوست الف-۷ انجام شود.

### ۴-۴ محتوای سولفات کلسیم

سولفات کلسیم  $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$  بکار رفته در باند گچی نباید کمتر از ۸۵ درصد باشد در حالتیکه سولفات کلسیم مطابق آزمون پیوست الف-۸ تعیین گردد.

## ۵ روش‌های آزمون

ویژگی‌های باند گچی باید طبق روش‌های آزمون ارائه شده در پیوست الف سنجیده شود.

## ۶ ابعاد

اندازه طول و عرض پیشنهادی باند گچی مطابق جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳- طول و عرض پیشنهادی باند گچی

عرض (سانتی متر)	طول (سانتی متر)
$5,0 \pm 0,2$	$250 \pm 5$ یا $275 \pm 5$
$7,5 \pm 0,2$	$250 \pm 5$ یا $275 \pm 5$
$10,0 \pm 0,2$	$250 \pm 5$ یا $275 \pm 5$
$15,0 \pm 0,5$	$250 \pm 5$ یا $275 \pm 5$
$20,0 \pm 0,5$	$250 \pm 5$ یا $275 \pm 5$

باندهای گچی با طول کمتر از ۵۰۰cm (یا ۵m) نباید هیچگونه وصله‌ای (درز یا بریدگی) داشته باشند. در طول‌های بیشتر، درزها باید با یک چسب مناسب اتصال یابند و نباید دوخته شوند.

## ۷ بسته‌بندی

منظور از بسته‌بندی پوششی است که موجب محافظت باندهای رول شده، گردد و از جذب رطوبت به رول باند جلوگیری کند. باند گچی باید روی یک هسته مناسب پیچانده شود به گونه‌ای که وقتی باند گچی قبل از بکارگیری، در آب قرار می‌گیرد این هسته اجازه جذب رطوبت به لایه داخلی باند رول شده را بدهد.

### ۱-۷ بسته‌بندی اولیه

جنس مواد بسته‌بندی اولیه می‌تواند از لفاف پلی اتیلن یا هر نوع لفافی که از ورود رطوبت جلوگیری کند باشد. هر جفت رول باند باید در یک لفاف بسته‌بندی شود.

### ۲-۷ بسته‌بندی ثانویه

برای جلوگیری از صدمه دیدن باندها حین حمل و نقل، می‌توان از بسته‌بندی ثانویه مانند جعبه مقوایی استفاده شود.

### ۳-۷ بسته‌بندی نهایی

به منظور سهولت در حمل و نقل و جلوگیری از صدمه دیدن بسته‌بندی ثانویه، تولیدکننده می‌تواند از بسته‌بندی نهایی بصورت کارتن استفاده کند.

## ۸ نشانه‌گذاری

### ۱-۸ نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی اولیه

بر روی هر جفت بسته‌بندی اولیه باید آگاهی‌هایی به شرح زیر، برای مصارف داخلی به زبان فارسی و برای صادرات به زبان انگلیسی و یا به زبان کشور خریدار، نشانه‌گذاری شود.

۱-۱-۸ نام و نشانی سازنده و یا علامت تجارتي آن

۲-۱-۸ شماره پروانه ساخت

۳-۱-۸ عبارت باند گچی (بافت لینو)

۴-۱-۸ ابعاد باند گچی (طول و عرض)

۵-۱-۸ تاریخ تولید (ماه ، سال)

۶-۱-۸ تاریخ قابلیت مصرف (سال)

۷-۱-۸ سری ساخت

۸-۱-۸ نام کشور سازنده

**یادآوری:** در صورت نداشتن پروانه ساخت، داشتن مجوز یا تاییدیه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و همچنین شماره پروانه بهره برداری از وزارت صنایع و معادن ایران ضروری می باشد.

#### **۸-۲ نشانه گذاری بر روی بسته بندی ثانویه**

بر روی بسته بندی ثانویه حداقل باید آگاهی هایی به شرح زیر، برای مصارف داخلی به زبان فارسی و برای صادرات به زبان انگلیسی و یا به زبان کشور خریدار، نشانه گذاری شود.

۸-۲-۱ ابعاد و تعداد، عبارت باند گچی و نوع بافت پارچه مورد مصرف (بافت لینو)

۸-۲-۲ شماره سری ساخت

۸-۲-۳ تاریخ ساخت و قابلیت مصرف

۸-۲-۴ نام و نشانی تولید کننده و علامت تجاری

۸-۲-۵ نوشتن ساخت ایران

۸-۲-۶ شرایط نگهداری و حمل و نقل

بسته ها باید در جریان هوا باشد و بیشتر از ۵ کارتن روی هم قرار نگیرد. دما بین ۶۰ درجه سلسیوس تا ۲۰- درجه سلسیوس و رطوبت حداکثر ۶۰٪ باشد.

#### **۸-۳ نشانه گذاری بر روی بسته بندی نهایی**

بر روی بسته بندی نهایی حداقل باید آگاهی هایی به شرح زیر، برای مصارف داخلی به زبان فارسی و برای صادرات به زبان انگلیسی و یا به زبان کشور خریدار، نشانه گذاری شود.

۸-۳-۱ ابعاد ، تعداد ، عبارت باند گچی و نوع بافت پارچه مورد مصرف (بافت لینو)

۸-۳-۲ شماره سری ساخت

۸-۳-۳ تاریخ قابلیت مصرف

۸-۳-۴ نام و نشانی تولید کننده و علامت تجاری تولید کننده

۸-۳-۵ شرایط نگهداری و حمل و نقل

بسته ها باید در جریان هوا باشد و بیشتر از ۵ کارتن روی هم قرار نگیرد. دما بین ۶۰ درجه سلسیوس تا ۲۰- درجه سلسیوس و رطوبت حداکثر ۶۰٪ باشد.

#### **۸-۴ نشانه گذاری در صورت وارداتی بودن کالا**

در صورت وارداتی بودن کالا، اطلاعات تولید کننده (نام و نشانی)، اطلاعات کالا (تاریخ ساخت، تاریخ قابلیت مصرف، ابعاد باند گچی (طول و عرض)، سری ساخت، نام محصول، شرایط نگهداری و حمل و نقل) و اطلاعات نماینده پخش یا وارد کننده (نام، نشانی، تلفن، شماره شناسنامه اداره تجهیزات پزشکی) و نام کشور سازنده و عبارت " باند گچی ارتوپدی با بافت لنو" و شماره مجوز ورود اداره تجهیزات پزشکی، باید به زبان

فارسی یا به دو زبان فارسی و انگلیسی، بر روی بسته‌بندی اولیه، بسته‌بندی ثانویه و بسته‌بندی نهائی قید شود.

(پیوست الف)  
الزامی  
روش‌های آزمون

برای انجام آزمون‌ها باید از مواد شیمیایی خالص و آب مقطر نوع ۲، طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۲۸ سال ۱۳۸۱ استفاده شود.

یادآوری: منظور از مواد شیمیایی خالص موادی است که عاری از هر گونه ناخالصی که در نتایج آزمون تاثیر گذارد، باشد.

**الف- ۱ آزمون تعیین جرم در واحد سطح پارچه زمینه (نگهدارنده)**

مساحت آزمونه ای با جرم تقریبی ۲۵ گرم را اندازه گیری نموده سپس آن را کاملاً با آب سرد بشوئید بعد از هر شست و شو آن را خوب فشار دهید، پساب حاصل از شست و شو را از الکی با منافذی با دهانه اسمی ۱۰۶ میکرون عبور داده و هر نوع نخ یا الیاف باقی مانده در روی الک را دوباره به نمونه بریده شده برگردانید. ۴۰۰ میلی لیتر آب به مواد باقی مانده روی الک اضافه نموده و محلول به دست آمده را آهسته حرارت داده و برای مدت ۱ دقیقه آن را بجوشانید. با اضافه نمودن ۴۰۰ میلی لیتر دیگر آب، آن را سرد کرده و محلول به دست آمده را از الکی با منافذی با دهانه اسمی ۱۰۶ میکرون صاف کنید. تا حد ممکن آب اضافی پارچه را با فشار دادن از آن خارج کنید، عمل جوشاندن را تکرار کنید و ۵ بار هر بار با ۴۰۰ میلی لیتر آب آن را شست و شو دهید. پارچه شسته شده را به همراه نخ و الیاف رها شده در یک بشر قرار دهید و روی آن را با محلول ۰/۵ درصد آنزیم دیاستاز بیوشانید و آن را در دمای ۷۰ درجه سلسیوس قرار دهید تا نشاسته (آهار) آن آزاد شود، به جوشاندن و شستن تا حدی ادامه دهید که جرم ثابت بماند سپس آن را در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس خشک کنید آن گاه:

$$\text{جرم پارچه خشک (بر حسب گرم)} \\ \text{مساحت پارچه (بر حسب متر مربع)} = \text{جرم در واحد سطح پارچه (بر حسب گرم)}$$

**الف- ۲ آزمون قلیائی بودن**

**الف- ۲-۱ مواد لازم**

**الف- ۲-۱-۱ معرف (محلول) فنل فتالئین<sup>۱</sup>**

۰/۱ گرم فنل فتالئین را در ۱۰۰ میلی لیتر الکل اتیلیک دوبار تقطیر شده<sup>۲</sup> (طبق استاندارد IS 323:1959) حل کنید.

<sup>۱</sup> Phenolphthalein

<sup>۲</sup> Rectified Spirit

## الف-۲-۲ روش آزمون

۵ گرم از باند گچی را در ۲۰ میلی لیتر آب مخلوط کرده و به شدت تکان دهید، سپس محلول را صاف کرده با معرف فنل فتالئین آزمون کنید. محلول صاف شده نباید در مقابل فنل فتالئین تغییر رنگ قلیائی از خود نشان دهد.

## الف-۳ آزمون تعیین ظرافت (درشتی یا ریزی) گچ

### الف-۳-۱ مواد باقی مانده روی الک ۱۵۰ میکرون

حدود ۵۰ گرم از باند گچی را که با دقت وزن کرده اید روی الک ۱۵۰ میکرون قرار داده و آن را داخل ظرفی با عمق حداقل ۵ سانتیمتر که قطر آن نیز ۳ تا ۵ سانتیمتر از قطر الک بزرگتر بوده و محتوی الکلی ایزوپروپیل باشد، قرار دهید؛ سپس آن را از داخل الک با حرکات دورانی خارج کنید. بگذارید الک از روی الک به داخل ظرف بچکد و این عمل را حداقل ۸ مرتبه تکرار کنید تا کاملاً ذراتی که می‌بایست از باند گچی خارج شود به داخل ظرف بریزد و پارچه باقی مانده کاملاً عاری از ذرات گچ گردد. باقیمانده نمونه را با ۱۰۰ میلی لیتر الک تمیز شست و شو داده سپس ته یا زیر الک را با یک پارچه نرم و خشک و عاری از پرز پاک کنید. الک را با باقیمانده مواد روی آن در دمای  $(1 \pm 45)$  درجه سلسیوس خشک نمائید. الک را برای مدت ۲ دقیقه تکان دهید در صورت تردید یا اختلاف نظر از هم زن (تکان دهنده) مکانیکی نیز می‌توان استفاده نمود. باقیمانده را با یک برس از موی شتر روی یک کاغذ مومی با وزن مشخص شده انتقال داده و توزین کنید.

### الف-۳-۲ مواد باقی مانده روی الک ۲۵۰ میکرون

باقیمانده نمونه آزمایش شده طبق بند الف-۳-۱ را روی الک ۲۵۰ میکرون قرار دهید و به همان روش عمل کنید و نسبت جرم باقیمانده به جرم نمونه اولیه در بند الف-۳-۱ را بر حسب درصد بیان کنید.

### الف-۳-۳ محاسبه و بیان نتایج

$$\text{درصد جرمی مواد باقیمانده روی الک ۱۵۰ میکرون (یا الک ۲۵۰ میکرون)} = \frac{m}{M} \times 100$$

که در آن:

$m$  جرم باقیمانده روی الک بر حسب گرم

$M$  جرم اولیه آزمون استفاده شده برای انجام آزمون بر حسب گرم

## الف-۴ آزمون تعیین میزان کاهش جرم در اثر سوختن

### الف-۴-۱ روش کار

حدود یک گرم از آزمون را در یک بوته چینی قرار دهید و آن را در دمای ۸۰۰ درجه سلسیوس بسوزانید، سپس نمونه را خنک کرده و پس از رسیدن به جرم ثابت توزین کنید.



#### الف - ۴-۲ محاسبه و بیان نتایج

$$= \frac{M_1}{M} \times 100 = \text{کاهش جرم در اثر سوختن (درصد جرمی)}$$

که در آن:

$M_1$  کاهش جرم بر حسب گرم

$M$  جرم آزمون بر حسب گرم

#### الف - ۵ آزمون تعیین زمان اشباع

یک رول باند با عرض ۵ سانتی‌متر و طول ۲٫۵ متر را به طور عمود در مقدار کافی آب با دمای  $(27 \pm 2)$  درجه سلسیوس فرو ببرید تا حدی که آب روی باند را بپوشاند و از سطح آب ۴ سانتی‌متر فاصله داشته باشد، بعد از ۱۴ ثانیه آن را بیرون آورده فشار دهید تا آب اضافی آن خارج شود و بلافاصله رول را باز کرده و آن را روی یک سطح صاف که با کاغذ مومی پوشیده شده پهن کنید، نباید هیچگونه نقطه یا قسمت خشکی در تمام سطح باز شده باند مشاهده شود.

#### الف - ۶ آزمون تعیین زمان گیرش

آزمونه‌ای به عرض تقریبی ۵ سانتی‌متر و جرم ۲۰ گرم از رول ببرید. نمونه بریده شده را به صورت شل دور خود بپیچانید و آن را برای مدت ۱۴ ثانیه در ظرف استوانه‌ای به قطر ۵ سانتی‌متر که حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای  $(20 \pm 2)$  درجه سلسیوس است، فرو ببرید. آزمون را بدون این که فشار دهید از آب بیرون آورده و به مدت ۱۰ ثانیه بگذارید آب آن خارج شود. سپس آن را به دور میله‌ای شیشه‌ای به قطر یک سانتی‌متر بپیچید طوری که لایه‌های متوالی روی هم قرار گیرند. بعد از ۸ دقیقه از زمان خروج آزمون از آب، میله را بیرون آورید. آزمون نباید تحت فشار انگشت خرد شود.

#### الف - ۷ آزمون تعیین مقاومت در برابر شکستگی

الف - ۷-۱ لوازم مورد نیاز

الف - ۷-۱-۱ بشر یک لیتری

الف - ۷-۱-۲ لوله آزمایش استوانه‌ای به قطر ۵٫۰۸ سانتی‌متر (۲ اینچ)

الف - ۷-۱-۳ کاغذ مومی

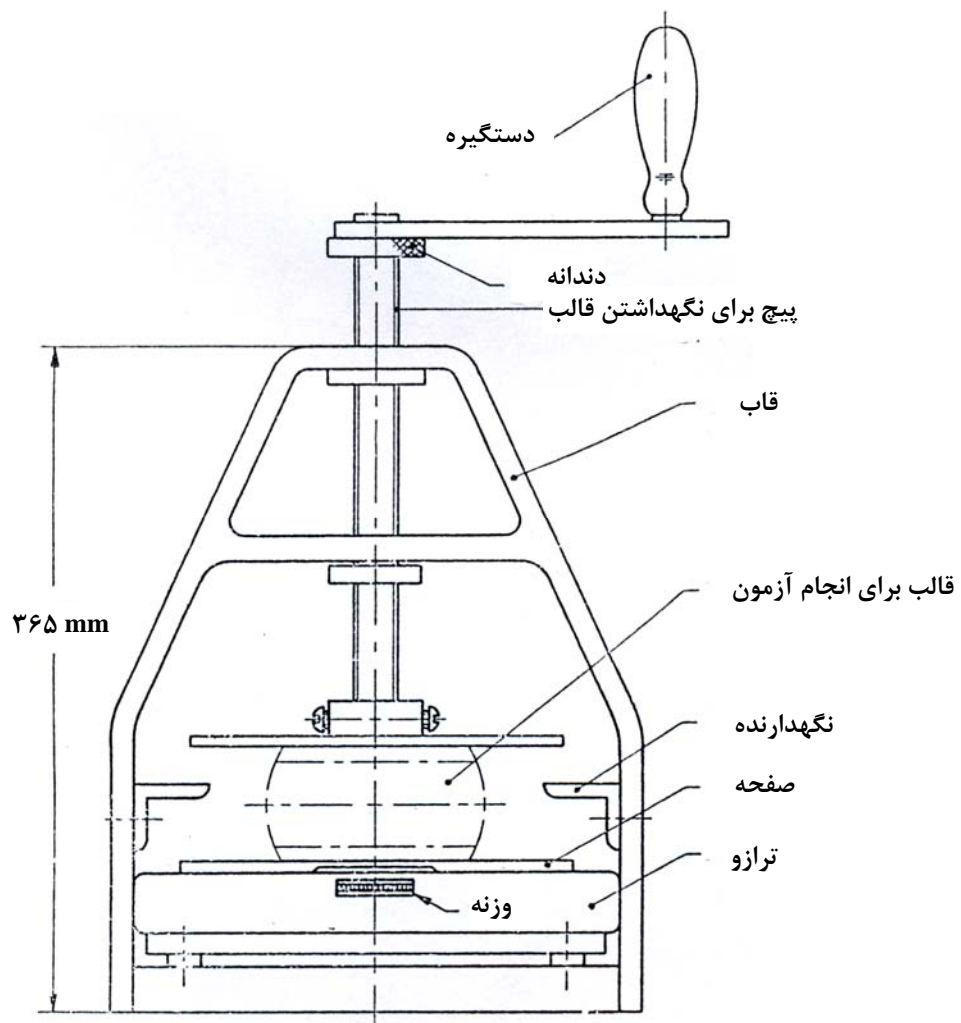
الف - ۷-۱-۴ زمان سنج

الف - ۷-۱-۵ دستگاه شکستن قالب، همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است.

#### الف - ۷-۲ روش آزمون

آزمونه‌ای از باند گچی به ابعاد ۵ سانتی‌متر در ۲٫۵ متر را داخل بشر محتوی آب  $(27 \pm 2)$  درجه سلسیوس فرو ببرید، بعد از ۱۴ ثانیه باند را از آب خارج کرده و فشار دهید تا آب اضافی آن خارج شود، باند را به طور

مارپیچ روی یک لوله استوانه‌ای صاف به قطر ۵ سانتی‌متر که با یک کاغذ مومی پوشیده شده است بپیچید، طوری که لایه‌ها به طور متوالی روی هم قرار گیرند و لبه هر لایه روی لبه بالایی لایه قبلی را بپوشاند و آن را با دست صاف کنید. بعد از گذشت یک ساعت از غوطه‌وری لوله در آب، آن را از داخل باند خارج نموده، میزان خرد شدگی قالب نمونه را با دستگاه شکستن قالب مشاهده کنید. حداکثر نیروی رویت شده هنگام شکستن قالب به عنوان میزان مقاومت در برابر شکستن باند گچی بعد از ۱ ساعت ثبت شود.



شکل ۱- دستگاه آزمون میزان مقاومت باند گچی در برابر شکستگی (شمای نمونه)

## الف- ۸ آزمون تعیین سولفات کلسیم

الف- ۸-۱-۱ اسید کلریدریک با درجه خلوص شیمیایی (۳۷ درصد)

الف- ۸-۱-۲ محلول یک دهم مولار نمک EDTA (اتیلن دی آمین تترا استات، دی هیدرات سدیم)<sup>۱</sup>

الف- ۸-۱-۳ محلول هیدروکسید سدیم ۲ نرمال تازه تهیه شده

<sup>۱</sup> Ethylene Diamine Tetra Acetate Dihydrate Sodium Salt

الف - ۸-۱-۴ شناساگر موروکسید<sup>۱</sup>، پرپورات آمونیم<sup>۲</sup> ۵٪ که با NaCl خالص مخلوط شده است. این شناساگر با خلوص شیمیایی بالا و بصورت خشک استفاده می‌شود.

#### الف - ۸-۲ روش کار

حدود ۰٫۲ گرم از باند گچی را با دقت وزن نموده و به یک ارلن مایر ۵۰۰ میلی لیتری خشک منتقل کنید، حدود ۱۰ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ و ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه نموده و آن را بجوشانید تا کلیه بخارات حاصله خارج شود. این عمل حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه بطول می‌انجامد، ارلن مایر را سرد نموده و اسید را با سدیم هیدروکسید (سود) ۲ نرمال خنثی کنید. (زمان خنثی شدن را به وسیله کاغذ تورنسل مشخص کنید). سپس ۱۰ میلی لیتر دیگر سدیم هیدروکسید و کمی شناساگر موروکسید اضافه نموده و با محلول EDTA یک دهم مولار ترکیب کنید، تا ایجاد رنگ بنفش تیتیر کند.

#### الف - ۸-۳ محاسبه و بیان نتایج

درصد جرمی سولفات کلسیم بصورت  $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$  از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد جرمی سولفات کلسیم (CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}) = \frac{V \times 14.51 \times M}{W}$$

که در آن:

$V$  حجم محلول EDTA مورد مصرف به میلی لیتر

$M$  مولاریته محلول EDTA

$W$  جرم نمونه به گرم

#### الف - ۹ آزمون تعیین جرم در واحد سطح باند گچی

##### الف - ۹-۱ روش کار

آزمونه را به مدت ۲۴ ساعت در شرایط محیطی استاندارد طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸ سال ۱۳۸۵ قرار دهید. سپس آزمونه‌ای با مساحت حدود ۱۰۰ سانتی‌متر مربع را بریده و جرم آن را بر حسب گرم ( $M$ ) و مساحت دقیق ( $A$ ) آنرا بر حسب سانتی‌متر مربع تعیین کنید. توجه شود اگر آزمون بر روی نمونه خشک انجام شود، عدد به دست آمده را به شرح زیر تصحیح کنید:

$$\text{جرم در واحد سطح (گرم بر سانتی متر مربع)} = 10000 \times \frac{M}{A}$$

اگر تعداد و اندازه‌های نمونه در دسترس، کفایت می‌کند، آزمون را بهتر است با نمونه‌های بیشتر تکرار کرده و میانگین آنرا محاسبه نمایید.

<sup>۱</sup> Murexide:  $\text{NH}_4\text{C}_8\text{H}_4\text{N}_5\text{O}_6$  یا  $\text{C}_8\text{H}_5\text{N}_5\text{O}_6 \cdot \text{NH}_3$  یا پرپورات آمونیوم یا MX هم نامیده می‌شود.

<sup>۲</sup> Ammonium Perpurate.

## الف- ۱۰ آزمون تعیین مقاومت در برابر کشش

### الف-۱۰-۱ قالب‌گیری مواد جهت آماده‌سازی آزمون

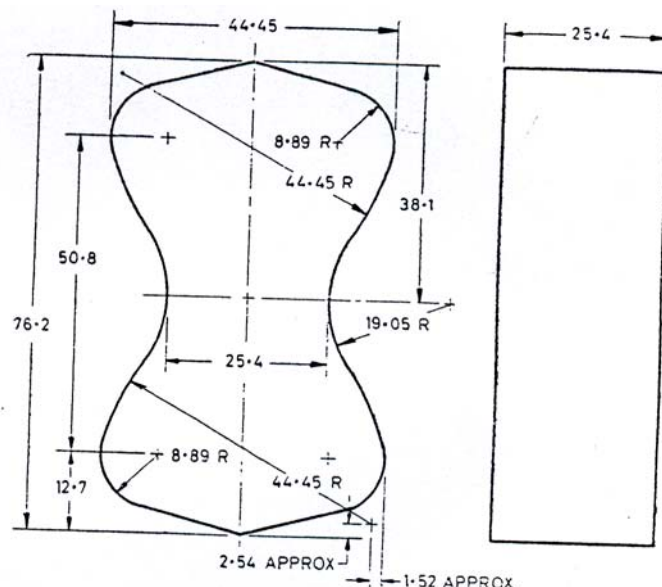
مقدار کافی از مواد را با آب (با نسبت ۵۰ تا ۶۰ میلی لیتر آب به ازای ۱۰۰ گرم ماده) مخلوط کنید تا خمیر سفت مناسب برای قالب‌گیری بدست آید. پنج قطعه نمونه، مطابق قالب نمونه شکل ۲ با ابعاد مندرج در آن تهیه کنید. نمونه‌ها را بعد از یک ساعت از قالب خارج نموده و آن‌ها را در آهک زنده به عمق حداقل ۲٫۵ سانتی متر به مدت ۷ روز یا تا زمانیکه جرم آن تثبیت گردد، دفن نمایید. آهک زنده به کار رفته باید تازه باشد. آهک باید از الک با منافذ ۲۵ میلی متر عبور کند و در عین حال نباید از الک با منافذ ۳٫۳۵ میلی متر عبور کند.

### الف-۱۰-۲ روش آزمون

پنج مکعب به روش خمیر کردن و خشک کردن که در بند الف-۱۰-۱ بیان شد، قالب‌گیری و تهیه کنید. مقاومت در برابر کشش این نمونه‌ها را بوسیله یک دستگاه استاندارد مقاومت سنج سیمان<sup>۱</sup> اندازه‌گیری کنید.

### الف-۱۰-۳ بیان نتیجه

میانگین مقاومت کششی را به عنوان مقاومت کششی ماده گزارش کنید. اگر مقاومت کششی یک یا دو نمونه ۱۵ درصد از میانگین ۵ نمونه متفاوت بود آنرا کنار گذاشته و میانگین بقیه را محاسبه کنید. در صورتیکه مقاومت کششی سه نمونه و یا بیشتر، ۱۵ درصد از میانگین تفاوت داشت نتایج را نادیده گرفته و آزمون را مجدداً تکرار کنید.



یادآوری: تمام ابعاد به میلی متر می باشد .

شکل ۲: شمای نمونه از قالب برای آزمون مقاومت کشش

<sup>1</sup> Standard Cement Tensile Strength testing machine

## الف- ۱۱ آزمون تعیین مقاومت در برابر فشردگی

### الف- ۱۱-۱ روش آزمون

پنج مکعب به روش خمیر کردن و خشک کردن که در بند الف-۱۰-۱ بیان شد، قالب‌گیری و تهیه کنید. تاب فشردگی نمونه‌های مکعب شکل خشک شده را تعیین کنید. مکعب را در دستگاه آزمون قرار داده و سپس بارگذاری کنید. توجه شود نیرو از بالا و پایین وارد نشود بلکه امتداد نیرو از روبرو بوده و بطور یکنواخت و مداوم وارد شود و بدون هر گونه ضربه باشد. نیروی وارد شده باید یک الی ۲/۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع در ثانیه باشد.

### الف- ۱۱-۲ بیان نتیجه

میانگین تاب فشردگی را به عنوان مقاومت در برابر فشردگی گزارش کنید. اگر تاب فشردگی یک یا دو نمونه ۱۵ درصد از میانگین ۵ نمونه متفاوت بود، آنرا کنار گذاشته و میانگین بقیه را محاسبه کنید. در صورتیکه تاب فشردگی سه نمونه و یا بیشتر، ۱۵ درصد از میانگین تفاوت داشت نتایج را نادیده گرفته و آزمون را مجدداً تکرار کنید.