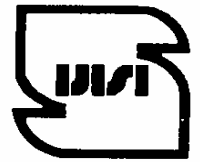




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۱۵۰-۱۲

چاپ اول

ISIRI

9150-12

1st.Edition

ملات بنایی - روش آزمون -

قسمت دوازدهم : تعیین مقاومت چسبندگی  
ملات‌های اندودکاری بیرونی و داخلی سخت شده،  
به مصالح زیرکار

**Mortar for masonry- Test method-**  
**Part 12: Determination of adhesive strength**  
**of hardened rendering and plastering**  
**mortars on substrates**

« »

. ( )

.

:

.

. ( )

.

(( ))

.

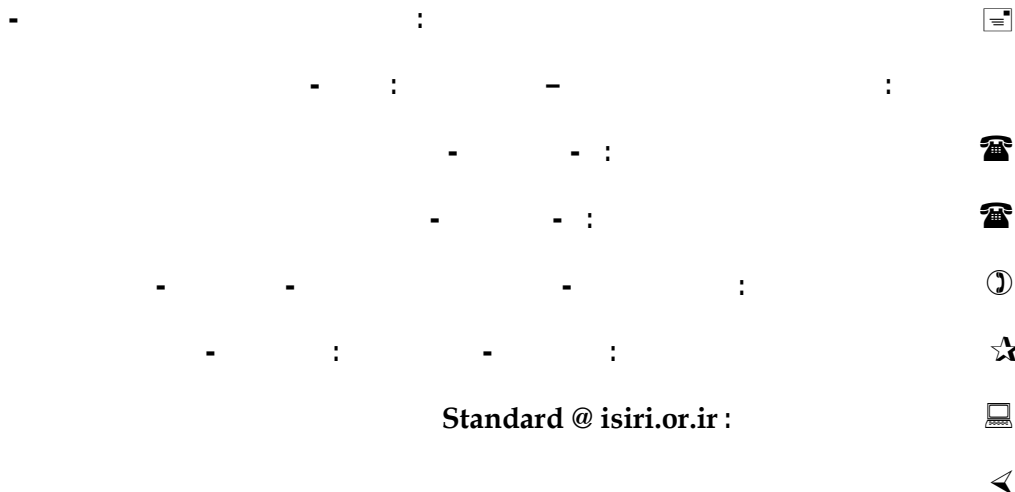
.

.

.

.

.



-  **Headquarters:** Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran  
**P.O.Box :** 31585-163 Karaj – IRAN  
 **Tel (Karaj):** 0098 (261) 2806031-8  
 **Fax (Karaj):** 0098 (261) 2808114  
**Central Office:** Southern corner of Vanak square, Tehran  
**P.O.Box :** 14155-6139 Tehran-IRAN  
 **Tel (Tehran):** 0098 21 8879461-5  
 **Fax (Tehran):** 0098 21 8887080, 8887103  
 **Email:** Standard @ isiri.or.ir  
 **Price:** 1500 RLS

کمیسیون استاندارد ملات بنایی - روش آزمون - قسمت دوازدهم - تعیین مقاومت چسبندگی ملات‌های اندودکاری بیرونی و داخلی سخت شده، به مصالح زیرکار

رئیس

نماینده‌گی یا سمت

پرهیزکار - طیبه

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

(دکترای عمران)

اعضاء

پورخورشیدی - علیرضا

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

(فوق لیسانس عمران)

تدین - محسن

دانشگاه بوعلی سینا

(دکترای عمران)

جوانبخت - امیر

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

(فوق لیسانس معماری)

حمیدی - عباس

(فوق لیسانس مواد ساختمانی)  
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

رمضانیانپور - علی‌اکبر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(دکترای عمران)

رئیس قاسمی - امیرمازیار      مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

(لیسانس عمران)

زینی‌وند - محمد

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

( لیسانس شیمی )

عباسی - محمد حسین

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(لیسانس مهندسی مواد)

فامیلی - هرمز

دانشگاه علم و صنعت ایران

(دکترای عمران)

لنکرانی - مهناز

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

(فوق لیسانس معماری)

ماجدی اردکانی - محمدحسین

(لیسانس شیمی)      مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

نمدمالیان اصفهانی - علیرضا

شرکت لیکا

(فوق لیسانس زمین‌شناسی)

دبیران

جعفرپور - فاطمه

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

( لیسانس شیمی )

فیروزیار – فهیمه

(لیسانس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

پیشگفتار

»

«

/ /

BS EN 1015-12:2000, Methods of Test for Mortar for Masonry, Part 12:  
Determination of Adhesive Strength of Hardened Rendering and Plastering  
Mortars on Substrates.

## فهرست مندرجات

### صفحه

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| پیش گفتار .....                                                              | ب  |
| ۱ هدف و دامنه کاربرد .....                                                   | ۱  |
| ۲ مراجع الزامی .....                                                         | ۱  |
| ۳ اساس روش .....                                                             | ۲  |
| ۴ دستگاه‌ها و وسایل لازم .....                                               | ۲  |
| ۵ نمونه برداری و آماده سازی نمونه ها .....                                   | ۴  |
| ۱-۵ کلیات .....                                                              | ۴  |
| ۲-۵ ملات های تهیه شده آزمایشگاهی .....                                       | ۵  |
| ۳-۵ ملات های به غیر از ملات های تهیه شده آزمایشگاهی ( ملات های آماده ) ..... | ۵  |
| ۶ آماده سازی و نگهداری آزمونه ها .....                                       | ۵  |
| ۱-۶ مصالح زیرکار .....                                                       | ۵  |
| ۲-۶ اجرای ملات روی مصالح زیرکار .....                                        | ۶  |
| ۳-۶ سطوح مورد آزمون .....                                                    | ۷  |
| ۴-۶ شرایط نگهداری و عمل آوری .....                                           | ۸  |
| ۷ روش اجرای آزمون .....                                                      | ۸  |
| ۸ ارائه نتایج .....                                                          | ۹  |
| ۱-۸ مقاومت چسبندگی .....                                                     | ۹  |
| ۹ گزارش آزمون .....                                                          | ۱۲ |

## **ملات – روش آزمون – قسمت دوازدهم – تعیین مقاومت**

### **چسبندگی ملات‌های اندودکاری بیرونی و داخلی سفت شده،**

#### **به مصالح زیرکار**

#### **۱ هدف و دامنه کاربرد**

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش اندازه‌گیری مقاومت چسبندگی ملات‌های اندود بیرونی و داخلی به زیرکار است.

#### **۲ مراجع الزامی**

مدارک الزامی زیر، حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است و 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 مورد نظر نیست. بنابراین بهتر است، کاربران ذینفع 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 مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

**۱-۲** استاندارد ملی ایران ۹۱۷۳ : سال ۱۳۸۶، قطعات بنایی- روش آزمون- اندازه‌گیری ضریب جذب آب ناشی از مویینگی برای قطعات بنایی- بتنی.

**۲-۲** استاندارد ملی ایران ۷۰۶-۱ : سال ۱۳۸۶، ملات بنایی- ویژگی‌ها - قسمت اول- ملات اندودکاری بیرونی و داخلی.

- ۳-۲** استاندارد ملی ایران ۲-۷۰۶: سال ۱۳۸۶، ملات بنایی- ویژگی‌ها -  
قسمت دوم- ملات برای کارهای بنایی.
- ۴-۲** استاندارد ملی ایران ۳-۹۱۵۰: سال ۱۳۸۶، ملات بنایی- روش آزمون -  
قسمت سوم- تعیین روانی ملات تازه (به وسیله میز روانی).
- ۵-۲** استاندارد ملی ایران ۱۱-۹۱۵۰: سال ۱۳۸۶، ملات بنایی- روش آزمون -  
قسمت یازدهم- تعیین مقاومت خمشی و فشاری ملات سخت شده.
- ۶-۲** استاندارد ملی ایران ۲-۹۱۵۰: سال ۱۳۸۶، ملات بنایی- قسمت دوم- نمونه‌گیری توده‌ای  
(انبوهی) ملات و تهیه ملات‌های آزمایشی.

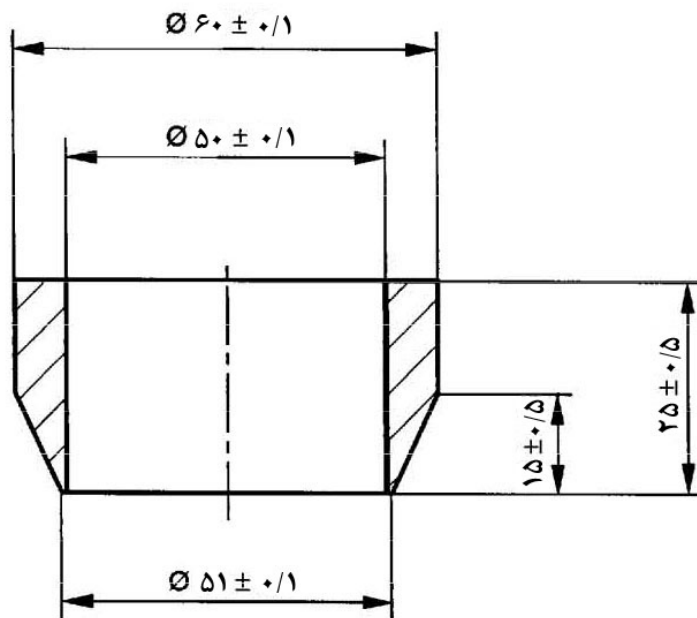
مقاومت چسبندگی بر اساس حداکثر تنش کششی، به روش اعمال بار مستقیم که به صورت عمود بر سطح ملات‌های اندود بیرونی یا داخلی روی یک مصالح زیرکار است، اندازه‌گیری می‌شود. بار کششی از طریق کشش یک صفحه ویژه<sup>۱</sup> که به سطح ملات آزمون چسبیده است، اعمال می‌شود. مقاومت چسبندگی از تقسیم بار شکست بر مساحت آزمون به دست می‌آید.

## ۴ دستگاه‌ها و وسایل لازم

- ۴-۱ قالب ملقه‌ای مخروطی شکل ناقص،** (شکل ۱). ساخته شده از فولاد زنگ‌نزن یا برنجی، با قطر داخلی  $50 \pm 0.1$  میلی‌متر و ارتفاع  $25 \pm 0.5$  میلی‌متر. حداقل ضخامت جدار قالب در قسمت بالای قالب باید  $5.0$  میلی‌متر و قطر خارجی در قسمت زیر قالب باید  $51 \pm 0.1$  میلی‌متر باشد.

<sup>۱</sup> Pull-Head Plate

ابعاد بر مبنای میلی متر



شکل ۱ - قالب استوانه‌ای با لبه مخروطی

۲-۴ صفحه‌های ویژه، ساخته شده از فولاد زنگ‌نزن با قطر  $50 \pm 0.1$  میلی‌متر و ضخامت

حداقل ۱۰ میلی‌متر و دارای رابط مرکزی برای اتصال به دستگاه اندازه‌گیری نیروی کششی

مستقیم

۳-۴ چسب، بر پایه رزین، مانند رزین اپوکسی یا رزین متیل متاکریلات

۴-۴ دستگاه مغزه‌گیری، با مته دارای قطر داخلی اسمی ۵۰ میلی‌متر، مناسب برای بریدن

نمونه از ملات سخت شده و مصالح زیرکار

**۴-۵ دستگاه اندازه‌گیری،** برای آزمون نیروی کششی مستقیم و با ظرفیت و حساسیت مناسب برای آزمون مطابق بند ۷. این دستگاه باید قابلیت اعمال بار را از طریق رابط مناسب متصل به صفحه ویژه که از نیروهای خمشی جلوگیری می‌کند، دارا باشد. دستگاه باید مطابق الزامات ارائه شده در جدول ۱ باشد.

**۴-۶ ممفظه نگهداری،** با قابلیت نگهداری آزمون‌ها در دمای  $20 \pm 2$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد

**جدول ۱ - الزامات برای دستگاه اندازه‌گیری**

| حداکثر<br>خطای مجاز نیروی صفر<br>(درصد حداکثر محدوده نیرو) | حداکثر<br>خطای میانگین مجاز نیروها<br>(درصد نیروی اسمی) | حداکثر<br>تکرارپذیری مجاز نیروها<br>(درصد نیروی اسمی) |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| $\pm 0,4$                                                  | $\pm 2,0$                                               | $2,0$                                                 |

## ۵ نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها

### - کلیات

ملات تازه برای این آزمون، باید دارای حداقل حجم  $1/5$  لیتر یا حداقل  $1/5$  برابر مقدار مورد نیاز برای انجام آزمون، هر کدام که بیشتر است، باشد و باید از روش کاهش نمونه انبوهی مطابق بند ۲-۶ با استفاده از دستگاه مقسم یا عمل چهار قسمتی یا به وسیله تهیه آزمون با اختلاط آب و سایر مواد متشکل در آزمایشگاه، به دست آید.

## - ملات‌های تهیه شده آزمایشگاهی

طول مدت اختلاط باید از لحظه ریختن کلیه مواد متشکل در داخل مخلوط‌کن اندازه‌گیری شود. میزان روانی ملات باید مطابق مقدار مشخص شده در بند ۲-۶ باشد و مطابق بند ۲-۴ اندازه‌گیری و گزارش شود. روش آزمون نباید حداقل ۱۰ دقیقه پس از کامل شدن اختلاط شروع شود و باید در مدت زمان عمر قابلیت بهره‌برداری مشخص شده ملات، به پایان رسد (ترجیحاً ۳۰ دقیقه پس از کامل شدن اختلاط)، مگر آنکه توسط تولیدکننده به گونه‌ای دیگر اعلام شده باشد.

## - ملات‌هایی به غیر از ملات‌های تهیه شده آزمایشگاهی (ملات‌های آماده)

ملات‌های آماده مصرف (ملات‌های تر آماده که کنگیر شده‌اند) و ملات‌های تر از پیش پیمانه شده ماسه - آهک هوائی که با چسباننده‌های هیدرولیکی اندازه‌گیری نمی‌شوند، باید با عمر کارایی تعیین شده، مورد آزمون قرار گیرند. پیش از آزمون، ملات تر باید به آرامی به وسیله ماله یا کاردک به مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه هم زده شود تا از گیرش کاذب جلوگیری به عمل آید، بدون آنکه به زمان اختلاط بیشتری نیاز باشد. میزان روانی ملات در نمونه انبوهی باید مطابق بند ۲-۴ تعیین شود.

## آماده‌سازی و نگهداری آزمون‌ها

### - مصالح زیرکار

برای سیستم‌های اندودکاری بیرونی یا داخلی که برای استفاده در یک زمینه مشخص تولید می‌شوند، یعنی آجر رسی یا آجر ماسه آهکی، بلوک‌های سیمانی، پانل‌ها یا بتن در جا ریخته و

غیره، این مصالح باید در شرایط خشک شده در هوا به عنوان آزمون زیرکار مورد استفاده قرار گیرند. جذب آب موئینه قطعات مورد استفاده در زیرکار، در صورت مشخص بودن، باید گزارش شود، یا در صورت لزوم مطابق بند ۱-۲ مورد آزمون قرار گیرد. هنگامی که مصالح پشت کار مشخص نیست، پانل‌های بتنی مستطیل شکل به ابعاد حداقل  $150 \times 550$  و ضخامت ۵۰ میلی‌متر باید به عنوان زیرکار مورد استفاده قرار گیرد.

بتن باید با نسبت آب به سیمان ۰/۵۵ و با استفاده از سنگدانه‌های معمولی با حداکثر اندازه دانه‌ها، معادل یک سوم ضخامت پانل تهیه شود. سطح رویی زیرکار قالب‌گیری شده باید تراز شده و برای دستیابی به سطح مناسب با ماله چوبی صاف شود. در زمان ۶ تا ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمون، به آرامی سطح زیرکار برس زده شود. هنگام اجرای سیستم اندودکاری بیرونی یا داخلی، سن پانل‌های بتنی نباید از ۲۸ روز کمتر باشد. پانل‌ها باید تحت شرایط بند ۲-۵ عمل‌آوری شوند.

**یادآوری:** معمولاً پانل‌های بتنی به عنوان یک مصالح زیرکار، مقاومت چسبندگی لازم را ارائه می‌دهند.

## **- اجرای ملات روی مصالح زیرکار**

مخلوط ملات تازه باید روی مصالح زیرکار مورد نظر، مطابق توصیه‌های تولیدکننده ونحوه کاربرد در کارگاه، اجرا شود. مصالح زیرکار باید در طول زمان اجرا، به طور عمودی نگه‌داشته شود. ضخامت کلی لایه ملات باید  $1 \pm 10$  میلی‌متر باشد، مگر آنکه به گونه دیگری مشخص شود.

## - سطوح مورد آزمون

### ۶-۳-۱ کلیات

سطوح مورد آزمون باید دایره‌ای شکل، با قطر تقریبی ۵۰ میلی‌متر از لایه ملات بریده شود، در مورد ملات تازه مطابق بند ۶-۳-۲ و در مورد ملات سخت شده مطابق بند ۶-۳-۳ انجام شود. قطر دایره سطح مورد آزمون، باید برای هر آزمون ثبت شود. پنج آزمون باید تهیه شود.

### ۶-۳-۲ ملات تازه

پس از اجرای لایه ملات و گیرش اولیه آن، قالب استوانه‌ای با لبه مخروطی، مطابق بند ۴-۱، را تمیز و با یک لایه نازک روغن معدنی، چرب کنید. حلقه را به آرامی از طرف لبه تیز داخل لایه ملات تازه بچرخانید تا تماس کامل با مصالح زیرکار برقرار شود. حداقل فاصله بین حلقه‌ها و لبه‌های آزاد مصالح زیرکار اندود شده و فاصله آزاد بین حلقه‌های منفرد، باید ۵۰ میلی‌متر باشد.

حلقه‌ها باید با دقت از روی مصالح زیرکار که به آرامی داخل ملات اندود چرخانده شده و در تماس با مصالح زیرکار قرار گرفته بودند، برداشته شوند. چنانچه در حین آماده‌سازی شکی وجود دارد که آزمون‌های بریده شده چسبندگی لازم را ندارند، آزمون دیگری باید بریده و مطابق روش ارائه شده در بند ۶-۴ نگهداری شود.

### ۳-۳-۶ ملات‌های سفت شده

پس از عمل‌آوری ملات‌های اندود بیرونی و داخلی، آزمون‌ها باید با استفاده از دستگاه مغزه‌گیری، بند ۴-۴ بریده شوند. مغزه باید از داخل مصالح زیرکار با عمق تقریبی ۲ میلی‌متر تهیه شود. آزمون‌های آسیب‌دیده باید کنار گذاشته شوند.

### - شرایط نگهداری و عمل‌آوری

هنگامی که ملات به اندازه کافی سخت شد، آزمون‌های اندود شده باید به مدت ۷ روز در دمای  $20 \pm 2$  درجه سلسیوس، در یک کیسه از جنس پلی‌اتیلن در شرایط هوابندی شده قرار گیرند. سپس آزمون‌ها باید از کیسه خارج شده و در محیط به مدت ۲۱ روز در شرایط با دمای ثابت  $20 \pm 2$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد مطابق بند ۴-۶ نگهداری شوند.

### ۷ روش اجرای آزمون

صفحه‌ها را در مرکز سطح مورد آزمون با استفاده از چسب، بچسبانید. از مالیده شدن چسب اضافی به اطراف سطح مورد آزمون جلوگیری کنید.

آزمون‌ها را در سن ۲۸ روز، بلافاصله پس از خارج کردن آنها از محیط نگهداری، مورد آزمون قرار دهید. با استفاده از دستگاه آزمون، به آزمون‌ها به وسیله صفحه، بار کششی (عمود بر سطح مورد آزمون) اعمال کنید، مطابق بند ۴-۲. بار را بدون تکانه (شوک) و با یک سرعت یکنواخت وارد کنید. آهنگ بارگذاری باید به گونه‌ای باشد که با توجه به مقاومت چسبندگی مورد انتظار، ازدیاد تنش در دامنه  $N/(mm^2.s)$  تا  $N/(mm^2.s)$  انجام گیرد و شکست بین ۲۰ و ۶۰ ثانیه رخ دهد (جدول ۲). بار شکست را ثبت کنید. هنگامی که حالت شکست به صورت گسیختگی در لایه چسبندگی بین صفحه و ملات باشد، آزمون مردود است.

## جدول ۲ - آهنگ بارگذاری

| مقاومت چسبندگی مورد انتظار<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | آهنگ بارگذاری<br>(N/mm <sup>2</sup> .S) |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| کمتر از ۰/۲                                        | ۰/۰۳ تا ۰/۱۰                            |
| ۰/۲ تا کمتر از ۰/۵                                 | ۰/۱۱ تا ۰/۲۵                            |
| ۰/۵ تا ۱/۰                                         | ۰/۲۶ تا ۰/۵۰                            |
| بیشتر از ۱/۰                                       | ۰/۵۰ تا ۰/۱۰۰                           |

## ۸ ارائه نتایج

### ۸-۱ مقاومت چسبندگی

مقاومت‌های چسبندگی منفرد را از فرمول زیر با تقریب ۰/۰۵ نیوتن بر میلی‌متر مربع محاسبه کنید.

$$f_u = \frac{F_u}{A}$$

که در آن :

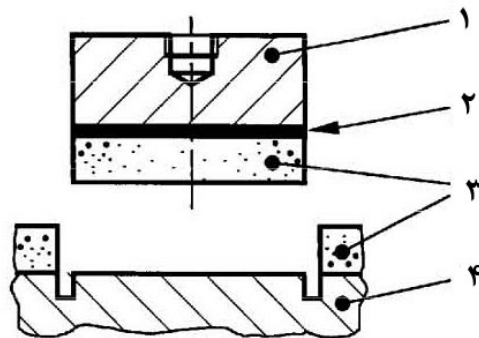
$f_u$  مقاومت چسبندگی بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع (N/mm<sup>2</sup>)

$F_u$  بار شکست بر حسب نیوتن (N)

$A$  مساحت آزمون استوانه‌ای شکل بر حسب میلی‌متر مربع (mm<sup>2</sup>)

میانگین مقاومت چسبندگی را از مقادیر منفرد پنج آزمون با تقریب ۰/۱ نیوتن بر میلی‌متر مربع محاسبه کنید. الگوهای احتمالی گسیختگی که منجر به نتایج صحیح می‌شود، در شکل‌های ۲ تا ۴ ارائه شده است. زمانی که الگوی گسیختگی مطابق شکل‌های ۳ و ۴ رخ دهد، یعنی هیچ‌گونه گسیختگی در حد فاصل ملات / زیرکار نیست، نتایج باید به عنوان مقادیر حد

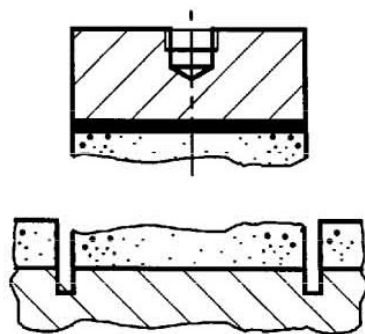
پائین تر در نظر گرفته شود. این مقادیر باید برای محاسبه مقدار میانگین مقاومت چسبندگی صحیح باشد.



۱- صفحه  
۲- لایه چسب  
۳- ملات  
۴- مصالح زیرکار

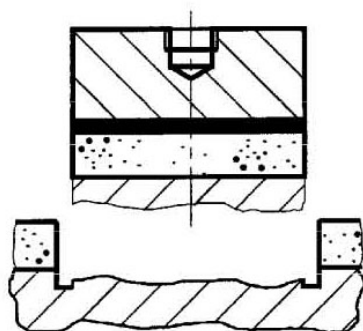
### شکل ۲ - الگوی گسیفتگی الف

( گسیفتگی چسبندگی - گسیفتگی در مد فاصل بین ملات و مصالح زیرکار، مقدار به دست آمده از آزمون برابر مقاومت چسبندگی است.)



### شکل ۳ - الگوی گسیفتگی ب

( گسیفتگی پیوستگی - گسیفتگی در ملات به تنهایی ، مقاومت چسبندگی بیشتر از مقدار به دست آمده از آزمون است.)



شکل ۴ - الگوی گسیفتگی پ

( گسیفتگی پیوستگی - گسیفتگی در مصالح زیرکار، مقاومت چسبندگی بیشتر از مقدار به دست آمده از آزمون است.)

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- استاندارد ملی ایران شماره .....
- محل، تاریخ و زمان برداشت نمونه انبوهی.
- در صورت لزوم روش استفاده شده برای برداشت نمونه انبوهی و نام سازمان نمونه‌بردار.
- نوع، منشاء و خصوصیات ملات مطابق بندهای ۲-۲ و ۳-۲.
- روش آماده‌سازی .
- در صورت لزوم نوع و توصیف مصالح زیرکار شامل ضریب جذب آب موئینه قطعات بنائی مربوط به زیرکار .
- هرگونه عمل‌آوری ویژه مصالح زیرکار مطابق دستورالعمل تولیدکننده .
- تاریخ و زمان آزمون.
- میزان روانی ملات مورد آزمون که مطابق بند ۲-۴ اندازه‌گیری شده است.
- در صورت لزوم جزئیات آزمون شامل شماره، ابعاد و غیره.
- مقادیر منفرد مقاومت چسبندگی که با تقریب  $0.05$  نیوتن بر میلی‌متر مربع گرد شده است و مقدار میانگین گرد شده با تقریب  $0.1$  نیوتن بر میلی‌متر مربع و توصیف الگو شکست مطابق شکل‌های ۲ تا ۴.
- ملاحظات .
- نام و نام‌خانوادگی و امضاء آزمایشگر.



---

---

**ICS: 91.080.30 ; 91.100.10**

**:**

---

---