



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۳۳۰-۴

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18330-4

1st.Edition

2014

محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و
تعمیر سازه‌های بتنی

تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی
انطباق-قسمت ۴:

پیوستگی سازه‌ای

**Products and systems for the protection
and repair of concrete structures
Definition, requirements, quality control
and elevation of conformity- part4:
Structural bonding**

ICS: 91.080.40

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 ملی استاندارد 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 سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها 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.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و تعمیر سازه‌های بتنی - تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی انطباق - قسمت ۴: پیوستگی سازه‌ای »

رئیس:

روا، افشین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سمت و / یا نمایندگی

اداره کل استاندارد استان آذربایجان

شرقی

دبیر:

پوربابا، مسعود

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت کیفیت آفرینان آذر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ادریسی، نازیلا

(کارشناسی ارشد معماری)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سردرود

اداره کل استاندارد استان آذربایجان

شرقی

ارشد شبخانه، بهمن

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت کیفیت آفرینان آذر

تبریزی، آذر

(کارشناسی مهندسی عمران)

مجتمع مس سونگون

زمان پور، اصغر

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت بتن خاوران

عدالتی، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد واحد تبریز

عظیمی، حامد
(کارشناسی ارشد معماری)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

فتح‌العلومی، بهرنگ
(کارشناسی ارشد معماری)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
شرقی

قدیمی کلجاهی، فریده
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
شرقی

متذکر، نسیمه
(کارشناسی ارشد عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)

پیش گفتار

استاندارد « محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و تعمیر سازه‌های بتنی - تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی انطباق - قسمت ۴: پیوستگی سازه‌ای » که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت کیفیت آفرینان آذر تهیه و تدوین شده است و در چهار صد و هفتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۲، مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

BS EN 1504-4:2004, Products and systems for the protection and repair of concrete structures-
Definition, requirements, quality control and elevation of conformity- part4: Structural bonding

محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و تعمیر سازه‌های بتنی

تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی انطباق-قسمت ۴:

پیوستگی سازه‌ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه الزامات برای شناسایی، عملکرد (شامل جنبه‌های دوام)، ایمنی و ارزیابی انطباق محصولات و سامانه‌های پیوستگی سازه‌ای که برای پیوستگی سازه‌ای مواد تقویت کننده در یک سازه بتنی موجود به کار می‌روند است که عبارتند از:

۱-۱ پیوستگی صفحات خارجی فولادی یا سایر مواد مناسب (الیاف مرکب تقویت کننده) به سطح سازه بتنی برای اهداف افزایش مقاومت (شامل روی هم قرار گیری صفحات در چنین کاربردهایی).

۲-۱ پیوستگی بتن سخت شده به بتن سخت شده، معمولاً همراه با استفاده از واحدهای پیش‌ساخته در تعمیر و تقویت کردن.

۳-۱ اجرای بتن تازه روی بتن سخت شده با استفاده از درز پیوستگی چسباننده که قسمتی از سازه را تشکیل می‌دهد و ضروری است که به طور پیوسته عمل کنند.

الزامات عملکردی این استاندارد برای کاربردهای خیلی ویژه در شرایط محیطی شدید مانند سرمای شدید و شرایط تخصصی مانند تاثیرات تصادفی مثل شرایط ناشی از ترافیک یا یخ‌زدگی یا بارهای زلزله که الزامات عملکردی ویژه‌ای اعمال می‌شوند، کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷، پلاستیک‌ها- تعیین خواص خمشی

۲-۲ استاندارد ملی شماره ۸۲۹۹، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - طبقه بندی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۲۳۷، پلاستیک‌ها- اندازه‌گیری خاکستر-قسمت ۱: روش‌های عمومی

2-4 EN 1504-1:2005, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Definitions requirements, quality control and evaluation of conformity – Part1: Definitions

2-5 EN 1504-8:2004, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Definitions requirements, quality control and evaluation of conformity – Part8:Quality control and evaluation of conformity

- 2-6** EN 1504-9, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Definitions requirements, quality control and evaluation of conformity – Part9:General principles for use of products and systems
- 2-7** EN 1766, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Reference concretes for testing
- 2-8** EN 1767, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Infrared analysis
- 2-9** EN 1770, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of the coefficient of thermal expansion
- 2-10** EN 1799, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Tests to measure the suitability of structural bonding agents for application to concrete surface
- 2-11** EN 112188, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of adhesion steel-to-steel for characterization of structural bonding agents
- 2-12** EN 112189, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of open time
- 2-13** EN 12190, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of compressive strength of repair mortar
- 2-14** EN 12192-2, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Granulometry analysis – Part2: Test method for fillers for polymer bonding agents
- 2-15** EN 1614, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of glass transition temperatures of polymers
- 2-16** EN 1615, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of slant shear strength
- 2-17** EN 12617-1, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Part4: Determination of linear shrinkage of polymers
- 2-18** EN 12617-3, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Part4: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents
- 2-19** EN 12618-2, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Part2: Determination of the adhesion of injection products, with or without thermal cycling-Adhesion by tensile bond strength
- 2-20** EN 12636, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods –Determination of adhesion concrete to concrete
- 2-21** EN 13412, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods –Determination of modulus of elasticity in compression
- 2-22** EN 13501-1, Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using data from reaction to fire tests
- 2-23** EN 13036-4, Road and airfield surface characteristics - Test methods – Part4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface – The pendulum test
- 2-24** EN 13733, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of the durability of structural bonding agents
- 2-25** ISO9514, Paints and varnishes-Determination of the pot-life of liquid systems-Preparations and conditioning and guidelines for testing
- 2-26** EN 111358, Plastics- Thermogravimetry (TG) of polymers-General principles

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای EN 1504-1، EN 1504-8 و ENV 1504-9 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز بکار می رود:

۱-۳

محصولات و سامانه‌های پیوستگی سازه‌ای

محصولات و سامانه‌های اعمال شده به بتن برای فراهم کردن پیوستگی سازه‌ای با دوام برای مواد مضاف به کار رفته

۲-۳

ملات پلیمری و بتن پلیمری (PC)

مخلوط‌های چسباننده پلیمری و سنگدانه‌های دانه بندی شده که با واکنش پلیمری ایجاد شده‌اند

۳-۳

زمان آزاد

بیشینه زمان فاصله بین کامل شدن اختلاط عامل چسبندگی به نزدیکترین اتصال که بتواند مقاومت چسبندگی الزامی تعریف شده در این استاندارد را برآورده کند.

۴-۳

عمر محصولات پیوستگی سازه‌ای

زمان در نظر گرفته شده برای عامل چسبندگی مخلوط شده برای دستیابی به دمای معین شده در ظرف اختلاط یادآوری- عمر گیاهی، آزمون شناسایی انجام شده در شرایط آزمایشگاهی استاندارد است.

۵-۳

عمر مفید برای محصولات پیوستگی سازه‌ای

زمانی که عامل چسبندگی به مقدار بهر به کار رفته و در شرایط محدودی که مواد برای اهداف به کار رفته، کارا باقی می‌مانند.

۴ مشخصات عملکردی برای اهداف مورد نظر

جدول ۱ فهرستی از مشخصات عملکردی محصولات و سامانه‌های پیوستگی سازه‌ای که برای تمام کاربردها یا برای کاربردهای با اهداف معین، مطابق با اصول و روش‌های تعریف شده در استاندارد EN1504-9 لازم هستند، ارائه می‌کند. مشخصات عملکردی برای تمام کاربردها با ■ مشخص شده‌اند. سایر مشخصات عملکردی که با □ مشخص شده‌اند ممکن است برای کاربردهای با اهداف معین لازم باشند.

مشخصات عملکردی و الزامات هر روش در بند ۵-۲ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات عملکردی برای تمام کاربردها و کاربردهای معین

اصل تعمیر ۴ مقاومت سازه‌ای (یادآوری ۴)		مشخصات عملکردی
روش تعمیر ۴-۴ بتن یا ملات پیوسته (یادآوری ۲)	روش تعمیر ۳-۴ تقویت صفحه پیوسته (یادآوری ۱)	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۱- مناسب بودن برای کاربرد: الف- برای سطوح قائم و سقفی ب- برای سطوح افقی پ- با تزریق
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	۲- مناسب بودن برای کاربرد و عمل‌آوری تحت شرایط محیطی ویژه زیر: الف- دمای زیاد یا کم (یادآوری ۳) ب- زیرلایه تر
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	۳- پیوستگی: الف- صفحه به صفحه ب- صفحه به بتن پ- فولاد محافظت شده در برابر خوردگی به فولاد محافظت شده در برابر خوردگی (یادآوری ۴) ت- فولاد محافظت شده در برابر خوردگی به بتن (یادآوری ۴) ث- بتن سخت شده به بتن سخت شده ج- بتن تازه به بتن سخت شده (یادآوری ۵)
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	۴- دوام سامانه‌های مرکب: الف- چرخه حرارتی ب- چرخه رطوبتی
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	۵- مشخصات مواد برای طراحی: الف- زمان آزاد (یادآوری ۵)، (یادآوری ۶). ب- عمر کارکرد (یادآوری ۶) پ- مدول ارتجاعی فشاری ت- مدول ارتجاعی خمشی ث- مقاومت فشاری ج- مقاومت برشی چ- دمای انتقال شیشه ح- ضریب انبساط حرارتی خ- انقباض

جدول ۱- ادامه

اصل تعمیر ۴ مقاومت سازه‌ای (یادآوری ۴)		مشخصات عملکردی
روش تعمیر ۴-۴ بتن یا ملات پیوسته (یادآوری ۲)	روش تعمیر ۳-۴ تقویت صفحه پیوسته (یادآوری ۱)	
یادآوری‌ها:		
<p>۱- روش تعمیر ۳-۴ مطابق استاندارد ENV 1504-9 می‌باشد. چسبندگی صفحات خارجی به سطح سازه بتنی برای اهداف مقاوم سازی و روی هم قرارگیری صفحات در چنین کاربردهایی. دستیابی به یک چسبندگی قابل قبول به فولاد ضد زنگ غیرمحمول است.</p> <p>۲- روش تعمیر ۴-۴ مطابق استاندارد ENV 1504-9 می‌باشد. چسبندگی بتن سخت شده به بتن سخت شده، معمولاً همراه با واحدهای پیش ساخته یا چسبندگی بتن تازه به بتن سخت شده که قسمت مهمی از سازه را تشکیل می‌دهد و لازم است به صورت یکپارچه عمل کند.</p> <p>۳- ممکن است درجه حرارت‌ها توسط تولید کننده برای اهداف مورد نظر مشخص شوند.</p> <p>۴- در این استاندارد محافظت خوردگی به کاربرد پوشش آستر مانع خوردگی برای فولاد دلالت دارد.</p> <p>۵- برای روش‌های تزریقی کاربرد ندارد.</p> <p>۶- کاربرد در دماهای حداقل و حداکثر .</p>		

۵ الزامات

۱-۵ الزامات شناسایی

تولید کننده باید آزمون‌های شناسایی اولیه نشان دهنده محصولات یا سامانه را به شرحی که در جدول ۲ و پیوست الف مشخص شده انجام دهد. این آزمون‌ها ممکن است برای انطباق ترکیب محصول در هر زمانی به کار می‌رود. رواداری‌های قابل قبول در جدول ۲ ارائه شده است. تولید کننده باید سوابق آزمون را نگهداری کند.

جدول ۲- الزامات شناسایی

ردیف	خواص	روش آزمون	الزامات/رواداریها ^a
۱	رنگ	چشمی	یکنواخت و شبیه به توصیف ارائه شده توسط تولید کننده
۲	دانه‌بندی فیلترها برای عوامل چسباننده پلیمری	EN12192-2	مقدار اعلام شده $\pm 3\%$
۳	مقدار خاکستر با محاسبه مستقیم	ISO 3451-1	مقدار اعلام شده $\pm 5\%$ یا ± 1 درصد کل محصول، هر کدام بزرگتر باشد
۴	ترموگرامتری پلیمرها: روش پویش دما	ISO 11358	مقدار اعلام شده $\pm 5\%$ یا ± 1 درصد کل محصول، هر کدام بزرگتر باشد
۵	طیف مادون قرمز	EN 1767	موقعیت‌ها و شدت نسبی گروه‌های جذب اصلی باید طیف مرجع مطابقت داشته باشند.
۶	عمر	ISO 9514	مقدار اعلام شده $\pm 20\%$
۷	مقاومت فشاری	EN 12190	مقدار اعلام شده $\pm 20\%$

۲-۵ الزامات عملکردی

تولید کننده باید آزمون‌های عملکردی اولیه بر روی محصولات را مطابق جدول ۳-۱ (عوامل پیوستگی برای صفحات تقویتی متصل شده) یا جدول ۳-۲ (عوامل پیوستگی برای بتن و ملات متصل شده) انجام دهد و محصول باید با الزامات مطابقت داشته باشد.

جدول ۳ - الزامات عملکردی برای عامل پیوستگی برای صفحه تقویتی متصل شده

ردیف	مشخصات عملکردی	مرجع بتن یا ملات	روش آزمون	الزامات (به یادآوری مراجعه شود)
۱	مدول ارتجاعی خمشی	-	ISO 178	$2000 \text{ N/mm}^2 \leq$
۲	مقاومت برشی	-	ISO 12188	$12 \text{ N/mm}^2 \leq$
۳	زمان آزاد	EN 1766 MC(0.40)	EN 12189	مقدار اعلام شده $\pm 20\%$
۴	عمر مفید	-	ISO 9514	مقدار اعلام شده. عمر مفید به مقدار بهر و شرایط محیط بستگی دارد.
۵	مدول ارتجاعی فشاری	-	EN 13412	$2000 \text{ N/mm}^2 \leq$
۶	دمای انتقال شیشه	-	EN 12164	$40 \text{ C} \leq$
۷	ضریب انبساط حرارتی	-	EN 1770	$100 \times 10^{-6} \text{ K} \geq$
۸-الف	انقباض کلی برای عوامل پیوستگی سازه	-	EN 12617-1	$0.1\% \geq$
۸-ب	انقباض کلی برای عوامل پیوستگی سازه (روش آزمون جایگزین)	-	EN 12617-3	$0.1\% \geq$
۹	مناسب بودن برای به کار بردن در سطوح قائم و سقفها	-	EN 1799	مواد موقع افزایش ضخامت کمتر از ۳mm نباید بیش از ۱mm خیز بدهند
۱۰	مناسب بودن برای به کار بردن در سطوح افقی	-	EN 1799	مساحت سطح عامل پیوستگی در پایان آزمون فشردن نباید کمتر از mm^2 ۳۰۰۰ (قطر ۶۰mm) باشد.
۱۱	مناسب بودن برای تزریق	EN 1766 MC(0.40)	EN 12168-2	برای آزمون انجام شده در حالت خشک، باید شکستی در بتن رخ دهد.

جدول ۳ - ادامه

ردیف	مشخصات عملکردی	مرجع بتن یا ملات	روش آزمون	الزامات (به یادآوری مراجعه شود)						
۱۲	مناسب بودن برای کاربرد و عمل‌آوری تحت شرایط ویژه محیطی	-	EN 12188 یادآوری - ممکن است روش آزمون تحت شرایط محیطی متفاوت با استاندارد فوق انجام شود.	مقاومت برشی مایل در منشور متصل با آزمون فشار در زوایای مختلف θ نباید کمتر از مقادیر σ_0 زیر باشد: $\frac{\sigma_0(N/mm^2)}{\theta}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>۵۰</td> <td>۵۰°</td> </tr> <tr> <td>۶۰</td> <td>۶۰°</td> </tr> <tr> <td>۷۰</td> <td>۷۰°</td> </tr> </table>	۵۰	۵۰°	۶۰	۶۰°	۷۰	۷۰°
۵۰	۵۰°									
۶۰	۶۰°									
۷۰	۷۰°									
۱۳	چسبندگی	-	ISO 12188	تنش کششی تحمل شده با اتصال پیوستگی در آزمون بیرون کشیدن نباید کمتر از N/mm^2 ۱۴ باشد. مقاومت برشی مایل در منشور متصل با آزمون فشار در زوایای مختلف θ نباید کمتر از مقادیر σ_0 زیر باشد: $\frac{\sigma_0(N/mm^2)}{\theta}$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>۵۰</td> <td>۵۰°</td> </tr> <tr> <td>۶۰</td> <td>۶۰°</td> </tr> <tr> <td>۷۰</td> <td>۷۰°</td> </tr> </table>	۵۰	۵۰°	۶۰	۶۰°	۷۰	۷۰°
۵۰	۵۰°									
۶۰	۶۰°									
۷۰	۷۰°									
۱۴	دوام (حرارتی و رطوبت)	-	EN 13733 یادآوری - روش آزمون برای صفحات دیگر غیر از فولاد کاربرد ندارد.	بار برشی فشاری در گسیختگی نمونه بتن سخت شده بعد از قرارگیری در چرخه حرارتی محیط گرم و مرطوب نباید کمتر از مقاومت کششی بتن باشد. نمونه‌های فولاد به فولاد نباید بعد از قرارگیری در چرخه حرارتی محیط گرم و مرطوب گسیخته شوند.						

یادآوری - الزامات حدی به مقادیر متوسط مربوط به مشخصه عملکردی برای هر بهر تولید مطابق استاندارد EN 1504-8 اعمال می‌شود.

جدول ۴ - الزامات عملکردی برای عامل پیوستگی برای ملات و بتن متصل شده

ردیف	مشخصات عملکردی	مرجع بتن یا ملات	روش آزمون	الزامات (به یادآوری مراجعه شود)
۱	مدول ارتجاعی خمشی	-	ISO 178	$2000 \text{ N/mm}^2 \leq$
۲	مقاومت فشاری	-	ISO 12190	$30 \text{ N/mm}^2 \leq$
۳	مقاومت برشی	-	ISO 12165	$6 \text{ N/mm}^2 \leq$
۴	زمان آزاد	EN 1766 MC(0.40)	EN 12189	مقدار اعلام شده $\pm 20\%$
۵	عمر مفید	-	ISO 9514	مقدار اعلام شده. عمر مفید به مقدار بهر و شرایط محیط بستگی دارد.
۶	مدول ارتجاعی فشاری	-	EN 13412	$2000 \text{ N/mm}^2 \leq$
۷	دمای انتقال شیشه	-	EN 12164	$40 \text{ C} \leq$
۸	ضریب انبساط حرارتی	-	EN 1770	$100 \times 10^{-6} \text{ K} \geq$
۹-الف	انقباض کلی برای عوامل پیوستگی سازه	-	EN 12617-1	$0,1\% \geq$
۹-ب	انقباض کلی برای عوامل پیوستگی سازه (روش آزمون جایگزین)	-	EN 12617-3	$0,1\% \geq$
۱۰	مناسب بودن برای به کار بردن در سطوح قائم و سقفها	-	EN 1799	مواد موقع افزایش ضخامت کمتر از 3 mm نباید بیش از 1 mm خیز بدهند
۱۱	مناسب بودن برای به کار بردن در سطوح افقی	-	EN 1799	مساحت سطح عامل پیوستگی در پایان آزمون فشردن نباید کمتر از 3000 mm^2 (قطر 60 mm) باشد.
۱۲	مناسب بودن برای تزریق	EN 1766 MC(0.40)	EN 12168-2	برای آزمون انجام شده در حالت خشک، باید شکستی در بتن رخ دهد.

جدول ۴- ادامه

ردیف	مشخصات عملکردی	مرجع بتن یا ملات	روش آزمون	الزامات (به یادآوری مراجعه شود)
۱۳-الف	مناسب بودن برای کاربرد و عمل آوری تحت شرایط ویژه محیطی	EN 1766 MC(0.40)	EN 12636	برای بتن سخت شده به بتن سخت شده، آزمون خمش کشش باید منجر به شکست بتن شود. برای بتن تازه به بتن سخت شده، آزمون بیرون کشیدن باید منجر به شکست بتن شود.
۱۳-ب	مناسب بودن برای کاربرد و عمل آوری تحت شرایط ویژه محیطی (روش آزمون جایگزین)	EN 1766 MC(0.40) یا MC(0.40)	EN 12165	آزمون برش مایل باید منجر به شکست بتن شود.
۱۴-الف	چسبندگی	EN 1766 MC(0.40)	EN 12636	برای بتن سخت شده به بتن سخت شده، آزمون خمش کشش باید منجر به شکست بتن شود. برای بتن تازه به بتن سخت شده، آزمون بیرون کشیدن باید منجر به شکست بتن شود.
۱۴-ب	چسبندگی (روش آزمون جایگزین)	EN 1766 MC(0.40) یا MC(0.40)	EN 12165	آزمون برش مایل باید منجر به شکست بتن شود.
۱۵	دوام (حرارتی و رطوبت)	EN 1766 MC(0.40)	EN 13733	بار برشی فشاری در گسیختگی نمونه بتن سخت شده بعد از قرارگیری در چرخه حرارتی محیط گرم و مرطوب نباید کمتر از مقاومت کششی بتن باشد. نمونه‌های فولاد به فولاد نباید بعد از قرارگیری در چرخه حرارتی محیط گرم و مرطوب گسیخته شوند.

یادآوری- الزامات حدی به مقادیر متوسط مربوط به مشخصه عملکردی برای هر بهر تولید مطابق استاندارد EN 1504-8 اعمال می‌شود.

۳-۵ کاربردهای ویژه

به پیوست الف (اطلاعاتی) و جدول الف-۱ برای کاربردهای ویژه عوامل پیوستگی سازه‌ای مراجعه شود.

۴-۵ پخش مواد خطرناک

عوامل پیوستگی سازه‌ای نباید مواد خطرناک برای سلامتی، بهداشت و محیط پخش کنند. به پیوست ب (اطلاعاتی) مراجعه شود.

۵-۵ واکنش در برابر آتش

برای عوامل پیوستگی سازه‌ای که در المان‌های در معرض آتش به کار می‌روند، تولید کننده باید رده‌بندی واکنش در برابر آتش سامانه‌های محافظت سطح سخت شده را اعلام کند.

عوامل پیوستگی سازه‌ای که دارای حجم یا جرم ۱٪ یا کمتر (هر کدام سخت تر باشد) از مواد آلی توزیع شده همگن باشد، را می‌توان بدون نیاز به آزمون در رده A₁ اعلام کرد.

سامانه‌های محافظت سطح سخت شده که دارای حجم یا جرم بیش از ۱٪ از مواد آلی توزیع شده همگن باشد، باید مطابق استاندارد EN 1350-1 رده‌بندی شود و رده مناسب واکنش در برابر آتش آن اعلام شود.

۶ نمونه‌برداری

الزامات کلی روش‌های اجرایی نمونه‌برداری در استاندارد EN 1504-8 بیان شده است.

۷ ارزیابی انطباق

۱-۷ کلیات

الزامات کلی روش‌های اجرایی ارزیابی انطباق در استاندارد EN 1504-8 بیان شده است.

۲-۷ آزمون نوع اولیه

الزامات کلی برای آزمون نوع اولیه در استاندارد EN 1504-8 بیان شده است.

۳-۷ کنترل تولید کارخانه‌ای

تولید کننده باید سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای را برای اطمینان از این که محصول همواره الزامات شناسایی و عملکرد بیان شده در بندهای ۱-۵ و ۲-۵ این استاندارد را برآورده کند را ایجاد و فعال کند.

برای کنترل تولید کارخانه‌ای، تولید کننده می‌تواند آزمون‌های عملکردی یا شناسایی معرف یا سایر روش‌های آزمون را انتخاب کند. سایر روش‌های آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای باید به روش‌های آزمون عملکردی و شناسایی اولیه برای اطمینان از انطباق تولید با الزامات این استاندارد همبستگی داشته باشد. این همبستگی باید

در سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای به وضوح مستند شده باشد. کنترل تولید کارخانه‌ای باید مطابق استاندارد EN 1504-8 انجام شود.

راهنمایی برای تعداد آزمون‌های شناسایی و عملکردی برای کنترل تولید کارخانه‌ای در پیوست الف (اطلاعاتی) ارائه شده است.

تعداد آزمون‌ها ممکن است نیازمند افزایش طی تولید اولیه یا برای ادامه تولید در موارد عدم انطباق باشد. هر انحرافی از این استاندارد باید با مدارک مستند که نشان دهنده هم ارزی باشد، توجیه شود.

۴-۷ ارزیابی، نظارت و گواهی کنترل تولید کارخانه‌ای

تدارک ارزیابی، نظارت و تایید کنترل تولید کارخانه‌ای در پیوست الف (اطلاعاتی) استاندارد EN 1504-8 ارائه شده است.

۸ نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری

الزامات نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری در بند ۶ استاندارد EN 1504-8 بیان شده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کاربردهای ویژه

جدول الف-۱ شامل فهرستی از روش‌های آزمونی است که ممکن است برای کاربردهای ویژه مد نظر قرار گیرند. این آزمون ممکن است برای پروژه‌های ویژه‌ای که سازه تقویت شده ممکن است در معرض بارگذاری دینامیکی قرار گیرد ضروری باشد.

جدول الف ۱- روش‌های آزمون برای کاربردهای ویژه

روش آزمون	ویژگی
EN 13894-1 EN 13894-2	خستگی تحت بارگذاری دینامیکی بخش ۱: طی عمل‌آوری بخش ۲: بعد از سخت شدن

پیوست ب

(اطلاعاتی)

بخش مواد خطرناک

در نبود الزامات ویژه مربوط به مواد خطرناک برای سلامتی، بهداشت و محیط در این استاندارد، پاراگراف "هشدار" زیر به کار می‌رود.

هشدار سایر الزامات و راهنمایی‌های استانداردهای ملی، که مناسب بودن موارد مصرف مورد انتظار را تحت تأثیر قرار نمی‌دهند، را می‌توان برای تولید محصولات ساختمانی در راستای هدف این استاندارد به کار برد.

پیوست پ

(اطلاعاتی)

حداقل مقدار آزمون برای کنترل تولید کارخانه‌ای

جدول پ- حداقل مقدار

شناسایی/مشخصات عملکردی	رزین‌های پلیمری
شناسایی اجزا	
اندازه دانه‌ها- دانه‌بندی ریزدانه‌ها	B
مقدار خاکستر	B
ترموگرامتری	B
آنالیز مادون قرمز	C
شناسایی مخلوط تازه	
رنگ	A
عمر	A
شناسایی نمونه سخت شده / محصول و مشخصات عملکردی	
مقاومت فشاری	A
<p>مقدار A هر بچ (مطابق استاندارد EN 1504-8) B از هر ۱۰ بهر، هر دو هفته، یا هر ۱۰۰۰ تن ، هر کدام زودتر باشد (برای پر تکرارترین آزمون لازم است) C هر سال دو بار</p>	

یادآوری ۱- مقدار خاکستر و ترموگرامتری روش‌های جایگزین می‌باشند. تولید کننده باید در مورد مناسب بودن یکی از آن‌ها تصمیم بگیرد.

یادآوری ۲- مستندات ارائه شده توسط تامین کننده مواد اولیه پذیرفته می‌شوند.