



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۰-۱۸۳۳۰

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18330-10

1st.Edition

2014

محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و
تعمیر سازه‌های بتنی

تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی
انطباق-قسمت ۱۰:

کاربرد کارگاهی محصولات و سامانه‌ها و
کنترل کیفیت کارها

**Products and systems for the protection
and repair of concrete structures
Definition, requirements, quality control
and elevation of conformityPart 10: Site
application of products and systems and
quality control of the works**

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 پیشنهادات 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 سیستم 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 ۱۰: کاربرد کارگاهی محصولات و سامانه‌ها و کنترل کیفیت کارها »

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

ارشد شبخانه، بهمن

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان

شرقی

تبریزی، آذر

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت کیفیت آفرینان آذر

زمان‌پور، اصغر

(کارشناسی مهندسی عمران)

مجتمع مس سونگون

عدالتی، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت بتن خاوران

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

فتح‌العلومی، بهرنگ

(کارشناسی ارشد معماری)

قدیمی کلجاهی، فریده
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
شرقی

متذکر، نسیبه
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
شرقی

مجتبوی، علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)

سازمان ملی استاندارد ایران

پیش گفتار

استاندارد " محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و تعمیر سازه‌های بتنی - تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی انطباق- قسمت ۱۰: کاربرد کارگاهی محصولات و سامانه‌ها و کنترل کیفیت کارها" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت کیفیت آفرینان آذر تهیه و تدوین شده است و در چهارصد 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 می-شود.

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 1504-10:2004, Products and systems for the protection and repair of concrete structures
Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity- Part 10: Site application
of products and systems and quality control of the works

محصولات و سامانه‌هایی برای محافظت و تعمیر سازه‌های بتنی

تعاریف، الزامات، کنترل کیفیت و ارزیابی انطباق-قسمت ۱۰:

کاربرد کارگاهی محصولات و سامانه‌ها و کنترل کیفیت کارها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه الزامات برای شرایط زیر لایه قبل و طی کاربرد شامل پایداری سازه‌ای، انبار، تهیه و کاربرد محصولات و سامانه‌هایی برای حفاظت و تعمیر سازه‌های بتنی شامل نگهداری، بهداشت و ایمنی و محیط زیست می‌باشد.

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 ۵۹۰۵، رنگها و جلاها - روش تعیین چسبندگی قشر خشک رنگ با استفاده از دستگاه برش متقاطع و نوار چسب

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۰۷، رنگها و جلاها - تعیین مواد غیر فرار رنگها و جلاها و رزینها(روش وزنی)

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۴، بتن آماده- ویژگی‌ها

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۸۵، رنگ و جلاها - اندازه گیری زمان جاری شدن با استفاده از کاپ

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۸۷، پلی مر ها و رزین در حالت مایع امولسیون یا دیسپرسیون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۴-۱، رنگ‌ها و جلاها- اندازه‌گیری دانسیته قسمت ۱: روش پیکنومتر

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۴-۲، رنگ‌ها و جلاها- اندازه‌گیری دانسیته قسمت ۲: روش جسم غوطه‌ور(گلوله)

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۶، رنگها و جلاها - روش تعیین خشک شدن سطحی روش گویچه

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۴۴، ساختمان- روش محاسبه اجزاء و جدارها و مقاومت حرارتی و ضریب کلی انتقال حرارت

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۷۷-۱، رنگها و جلاها - تعیین نرخ عبور بخار آب - قسمت اول: روش دیش ظرف برای فیلمهای جدا

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۷۷-۲، رنگها و جلاها - تعیین نرخ عبور بخار آب - قسمت دوم : تعیین و طبقه بندی سرعت عبور بخار آب (نفوذپذیری)

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۰۸-۱، رنگ ها و جلاها-تغییر شکل سریع-آزمون مقاومت در برابر ضربه- قسمت اول: آزمون سقوط وزنه با سمبه سرپهن

۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰، رنگ ها و جلا ها اندازه گیری ضخامت فیلم

۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۲۱-۱، پارچه های روکش شده با لاستیک یا پلاستیک-مقاومت سایشی- روش آزمون-قسمت اول ساینده Taber

۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۲، رنگ ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوششهای سطح-تعیین کمیت و اندازه ضایعات و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری-قسمت دوم: ارزیابی و تشخیص درجه تاول زدگی

۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۴، رنگ ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوششهای سطح-تعیین کمیت و اندازه ضایعات و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری-قسمت چهارم: ارزیابی و تشخیص درجه ترک خوردگی

۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۵، رنگ ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوششهای سطح-تعیین کمیت و اندازه ضایعات و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری-قسمت پنجم: ارزیابی و تشخیص درجه پوسته شدن

۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۵۰-۳، ملات بنایی روش آزمون قسمت ۳ -تعیین مقدار روانی ملات تازه روش آزمون

۱۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۵۰-۶، ملات بنایی روش آزمون قسمت ۶ -تعیین جرم حجمی ملات تازه

۲۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۵۰-۷، ملات بنایی روش آزمون قسمت ۷ -تعیین مقدار هوای ملات تازه - روش آزمون

۲۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۳۷-۱، پلاستیکها- اندازه گیری خاکستر قسمت ۱: روشهای عمومی

۲۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۲-۱، مواد و سامانه های پوششی برای بتن و مصالح بنایی بیرونی -طبقه- بندی

۲۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۷۶-۲، پلاستیکها - ترموگراویمتری (TG) پلیمرها - قسمت ۲: تعیین انرژی اکتیواسیون

۲۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۸۸-۱، رنگها و جلاها- اندازه گیری مقاومت در برابر مایعات- قسمت ۱: غوطه وری در مایعاتی غیر از آب

2-25 EN 1062-3, paints and varnishes- Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete-part3: Determination and classification of liquid- water transmission rate (permeability)

2-26 EN 1062-6, paints and varnishes- Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete-part6: Determination of carbon dioxide permeability

2-27 EN 1062-7, paints and varnishes- Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete-part7: Determination of crack bridging properties

2-28 EN 1062-11, paints and varnishes- Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete-part11: Methods of conditioning before testing

2-29 EN 1081, Resilient floor coverings- paints: Determination of the electrical resistance
2-30 EN 1240, Adhesives – Determination of hydroxyl value and/or hydroxyl content
2-31 EN 1242, Adhesives – Determination of isocyanate content.
2-32 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
2-33 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
2-34 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
2-35 EN 1542, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods– Measurement of bond strength by pull-off
2-36 EN 1766, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods –Reference concretes for testing
2-37 EN 1767, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Infrared analysis
2-38 EN 1770, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of the coefficient of thermal expansion
2-39 EN 1877-1, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Reactive functions related to epoxy resins- part1: Determination of epoxy equivalent
2-40 EN 1877-2, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Reactive functions related to epoxy resins- part2: Determination of amine functions using the total basicity number
2-41 EN 12190, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of compressive strength of repair mortar
2-42 EN 12192-1, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Granulometry analysis – Part1: Test method for dry components of premixed mortar
2-43 EN 12617-1, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Part4: Determination of linear shrinkage of polymers
2-44 EN 13036-4, Road and airfield surface characteristics - Test methods – Part4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface – The pendulum test
2-45 EN 13294, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of stiffening time
2-46 EN 13395-2, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of workability- part2: Test for flow of grout or mortar
2-47 EN 13501-1, Fire classification of construction products and building elements — Part 1 : Classification using data from reaction to fire tests
2-48 EN 13529, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Resistance to severe chemical attack
2-49 EN 13578, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Compatibility on wet concrete
2-50 EN 13579, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Drying test for hydrophobic impregnation
2-51 EN 13580, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Water absorption and resistance to alkali for hydrophobic impregnation

2-52 EN 13581, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of loss of mass of hydrophobic impregnated after freeze-thaw salt stress

2-53 EN 13687-1, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of thermal compatibility-part1: Freeze-thaw cycling with de-icing salt immersion

2-54 EN 13687-2, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of thermal compatibility-part2: Thunder-shower cycling(thermal shock)

2-55 EN 13687-3, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of thermal compatibility-part3: Thermal without de-icing salt impact

2-56 EN 13687-5, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of thermal compatibility-part5: Resistance to temperature shock

2-57 pr EN 14630, Products and system for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of carbonation depth in hardened concrete by the phenolphthalein method

2-58 ISO 868 , Plastics and ebonite – Determination indentation hardness by means of durometer(shore hardness)

2-59 ISO 9514 , paints and varnishes- Determination of the pot-life of liquid systems-Preparation and conditioning of samples and guidelines for testing

2-60 ISO 2815 , paints and varnishes- Buchhholes indentation test

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

شخص مناسب

مسئول و در صورت متفاوت بودن شخصی با مسئولیت قانونی

۲-۳

پیوستگی

چسبندگی محصول یا سامانه به کار رفته به زیر لایه

۳-۳

ملات سیمان

مخلوط سیمان، آب و در بعضی موارد افزودنی‌ها

۴-۳

محصولات و سامانه‌های تعمیر سیمانی

دوغاب‌ها، بتن‌ها و ملات‌های هیدرولیکی یا هیدرولیکی پلیمری

۵-۳

پوشش

ترمیم برای ایجاد یک لایه پیوسته بر روی سطح بتن . ضخامت معمولاً ۱ mm تا ۵ mm است. در کاربردهای ویژه ممکن است ضخامت بزرگتر از ۵ mm لازم باشد.

۶-۳

نقطه شبیمن

دمایی که در آن بخار آب متراکم می‌شود.

۷-۳

اشباع ضد آب

ترمیم بتن برای ایجاد سطح ضد آب. منافذ و کاپیلاری‌ها پر نمی‌شوند و فقط پوشانده می‌شوند. ظاهر چشمی تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند.

۸-۳

ملات و بتن هیدرولیکی (CC)

ملات‌ها یا بتن‌های بر پایه چسباننده هیدرولیکی که با سنگدانه‌های دانه‌بندی شده را به یکدیگر می‌چسبانند، می‌یاشند و ممکن است دارای افزودنی‌ها و مواد مضاف باشند که وقتی با ملات مخلوط می‌شوند واکنش هیدراسیون را به وجود می‌آورند.

۹-۳

اشباع

ترمیم بتن برای کاهش تخلخل سطح برای مقاوم کردن سطح، به طوری که منافذ و کاپیلاری‌ها به طور نسبی یا کامل پر می‌شوند. معمولاً نتیجه ترمیم لایه نازک غیر پیوسته با ضخامت $10\text{ }\mu\text{m}$ تا $100\text{ }\mu\text{m}$ روی سطح بتن است.

۱۰-۳

ملات یا بتن

بتن یا ملات پلیمری، پلیمری هیدرولیکی و هیدرولیکی

۱۱-۳

ملات و بتن سیمانی هیدرولیکی پلیمری (PCC)

بتن و ملات هیدرولیکی اصلاح شده با افزودن پلیمر

۱۲-۳

ملات‌ها و بتن‌های پلیمری (PC)

مخلوط متشکل از چسباننده پلیمری و سنگدانه‌های دانه‌بندی شده که با واکنش پلیمراسیون ایجاد می‌شود.

۱۳-۳

حفره ایجاد شده

حفره یا شکاف ایجاد شده یا بریده شده در بتن که آرماتورها یا سایر لوازم در آن مهار می‌شوند.

۱۴-۳

طرح کیفی

برنامه‌ای برای اطمینان از این که فعالیت‌های فرآیند برای اهداف طراحی انجام می‌شوند.

۱۵-۳

رفع کردن

زدودن قسمت‌های آلوده ، آسیب دیده و یا سالم از زیر لایه

۱۶-۳

زبری

درجه ناهمواری سطح

۱۷-۳

زبر کردن

برداشتن زیر لایه با زدودن ماده از ریر لایه حداکثر به اندازه ۱۵mm.

۱۸-۳

پوشش صاف

پوشش اعمال شده به سطح برای پر کردن شکاف‌ها، ترک‌ها و حفره‌ها یا برای تراز کردن سطوح ناصاف. هدف آماده کردن سطح برای اعمال سامانه‌های حفاظتی مناسب است.

۱۹-۳

حباب پخش شده

حباب هوای باقی مانده ناشی از به کار بردن ملات یا بتن پششی که ممکن است یک پوشش ناخواسته روی زیر لایه ایجاد کند.

۲۰-۳

بتن یا ملات پاششی

ملات یا بتن که تحت فشار که از طریق نازل منتهی به لوله‌ها به کار می‌رود.

۲۱-۳

زیر لایه

سطحی که مواد حفاظتی یا تعمیری بر آن اعمال می‌شود.

۲۲-۳

خیس روی خیس

اعمال ملات یا بتن سیمانی روی سطحی از مواد مشابه که سخت نشده است.

۴ پایداری سازه‌ای طی آماده‌سازی، حفاظت و تعمیر

ایمنی و پایداری قبل، طی و بعد از تعمیر باید مطابق استاندارد EN 1504-9 حفظ شود.

مدت لازم برای کسب مقاومت محصولات و سامانه‌های تعمیرشده باید بخشی از زمان تعمیر باشد.

۵ الزامات عمومی

باید به شرایط شیمیایی، الکتروشیمیایی و فیزیکی زیرلایه و هر نوع آلاینده، قابلیت سازه برای پذیرش بارگذاری، جابجایی و لرزش طی حفاظت و تعمیر، شرایط محیطی و مشخصات مواد موجود در سازه و محصولات و سامانه‌های تعمیر و حفاظت توجه شود.

الزامات زیر باید برآورده شوند:

دستیابی به شرایط لازم زیرلایه با در نظر گرفتن تمیزی، زبری، ترک خوردگی، مقاومت‌های کششی و فشاری، کلرید و سایر آلاینده‌ها و نفوذ آن‌ها، عمق کربناته شدن‌ها، مقدار رطوبت، دما و درجه خوردگی آرماتورها؛ حصول سازگاری بتن اصلی و آرماتورها با محصولات و سامانه‌های حفاظت یا تعمیر و سازگاری بین هر محصول و سامانه متفاوت، شامل جلوگیری از خطر ایجاد شرایطی که ممکن است باعث خوردگی می‌شود. حصول خواص ویژه محصولات و سامانه‌ها موقع به کار بردن و در شرایط سخت‌شدگی با در نظر گرفتن تحقق هدف آن برای حفاظت و تعمیر سازه؛ حصول شرایط کاربرد و نگهداری لازم با در نظر گرفتن دمای محیط، رطوبت و نقطه شبنم، نیروی باد و بارندگی و حفاظت موقت لازم.

۶ روش‌های حفاظت و تعمیر

اصول و روش‌های حفاظت و تعمیر ارایه شده در استاندارد EN 1504-9 در این بند بیان شده‌اند.

روش‌های استثنا در زیر ارایه شده‌اند. اطلاعات روش‌ها در بندهای ۴-۱، ۶-۱، ۱۱-۳ در پیوست اطلاعاتی الف و روش‌های ۷-۳، و ۷-۵ در استاندارد EN 12696 ارایه شده است.

اطلاعات روش‌های ۴-۱، ۶-۱ و ۱۱-۳ فقط برای اطلاعات ارایه شده و بخشی از این استاندارد نمی‌باشد. روش‌های استثنا:

روش ۴-۱: ترک‌های ترمیم شده محلی (به پیوست الف مراجعه شود)

روش ۶-۱: ترک منتقل شونده به اتصالات (به پیوست الف مراجعه شود)

روش ۷-۱: صفحات خارجی نصب شده

روش ۸-۱: غشاهای به کار رفته

روش ۳-۲: پناه دادن یا پوشاندن

روش ۴-۲: ترمیم الکترومکانیکال

روش ۴-۳: عناصر جایگزینی

روش ۷-۴: پیش‌تنیدگی (پس‌تنیدگی)

روش ۷-۳: الکالسیون^۱ دوباره الکترومکانیکال بتن کربناته (به استاندارد prEN 14038-2 مراجعه شود)

روش ۷-۵: استخراج کلرید الکترومکانیکال (به استاندارد EN 14038-2 مراجعه شود)

روش ۱۰-۱: به کار بردن پتانسیل الکتریکی (به استاندارد EN 12696 مراجعه شود)

روش ۱۱-۳: به کار بردن مهارها در بتن (به پیوست الف مراجعه شود)

آماده‌سازی، کاربرد و کنترل کیفیت و نگهداری برای هر روش باید با بندهای ۷، ۸، ۹ و ۱۰ این استاندارد مطابقت داشته باشد.

زیر بندهای مربوط در جدول ۱ برای هر روش به همراه انحراف، الحاق، احیاط و محدودیت ارایه شده است.

جدول ۱- جدول برای هر روش به همراه انحرافات، الحاقات، احتیاط‌های ضروری و محدودیت‌ها

اصول و روش‌ها	تهیه به بندها مراجعه شود	کاربرد به بندها مراجعه شود	کنترل کیفیت به بندها مراجعه شود	
روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۱- محافظت در برابر ورود روش‌های زیر اصل کاهش یا جلوگیری از ورود عوامل ناسازگار مانند آب، سایر مایع ها، بخار گاز مثل دی اکسید کربن، مواد شیمیایی مانند کلریدها و عوامل بیولوژیکی را برآورده می‌کنند.				
۱-۱	اشباع ضد آب	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	۷-۲-۸، ۱-۸	۲-۹، ۱-۹
این روش با استفاده از محصول برای جلوگیری یا کاهش عبور آب از منافذ سطح با مصالح ضد آب انجام می‌شود.				
۲-۱	اشباع	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	۷-۲-۸، ۱-۸	۲-۹، ۱-۹
این روش با استفاده از محصولات مایعی که به داخل بتن نفوذ کرده و منافذ را مسدود می‌کنند، اعمال می‌شود .				
۳-۱	پوشاندن سطح با و بدون قابلیت اتصال ترک‌ها	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	۷-۲-۸، ۱-۸	۲-۹، ۱-۹
این روش از با استفاده از محصول برای جلوگیری از عبور عوامل در سطح بتن انجام می‌شود.				
۴-۱	ترمیم موضعی ترک‌ها	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	[۱] ۲-۲-۸، ۱-۲-۱، ۸-۸ ۶-۲-۸، ۵-۲-۸	
به بند الف-۶ پیوست اطلاعاتی الف مراجعه شود.				
[۱] بتن در لبه‌های ترک‌ها باید مطابق بندهای ۷ و ۸ تعمیر و آماده شوند. بندهای ۲-۲-۸ و ۵-۲-۸ فقط برای دوغاب سیمانی به کار می‌رود.				
۵-۱	پرکردن ترک‌ها	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	[۱] ۲-۲-۸، ۱-۲-۱، ۸-۸ ۶-۲-۸، ۵-۲-۸	۲-۹، ۱-۹
این روش برای پر کردن ترک‌ها برای محافظت از ورود به کار می‌شود.				
روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۲- کنترل رطوبت				روش‌های زیر اصل تنظیم و نگهداری مقدار رطوبت بتن در دامنه تعیین شده مقادیر را برآورده می‌کنند.
۱-۲	اشباع ضد آب	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	۷-۲-۸، ۱-۸	۲-۹، ۱-۹
این روش با استفاده از محصول برای جلوگیری یا کاهش عبور آب از منافذ سطح با مصالح ضد آب انجام می‌شود.				

جدول ۱- ادامه

اصول و روش‌ها		تهیه به بندها مراجعه شود	کاربرد به بندها مراجعه شود	کنترل کیفیت به بندها مراجعه شود
۲-۲	پوشاندن سطح این روش از با استفاده از محصول برای جلوگیری از عبور آب و بخار آب در سطح بتن انجام می‌شود.	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	۷-۲-۸، ۱-۸	۲-۹، ۱-۹
روش	روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۳- کنترل رطوبت روش‌های زیر اصل بازسازی بتن اصلی المان‌های سازه برای کارکرد و شکل معین اصلی را برآورده می‌کنند. بازسازی بتن سازه با تعویض قسمتی از آن			
۱-۳	به کار بردن ملات دستی	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷ ۴-۲-۷، ۳-۲-۷	۲-۲-۸، ۱-۲-۸، ۱-۸ ۵-۲-۸	۲-۹، ۱-۹
۲-۳	قالب گیری مجدد بتن	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷ ۴-۲-۷ و ۳-۲-۷ استاندارد ENV 13670-1	۴-۲-۸، ۱-۲-۸، ۱-۸ ۵-۲-۸ استانداردهای EN206 و ENV 13670-1	۲-۹، ۱-۹
۳-۳	بتن یا ملات پاششی	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷ ۴-۲-۷ و ۳-۲-۷ استاندارد ENV 13670-1 و prEN 14487-1 و prEN 14487-2	۳-۲-۸، ۱-۲-۸، ۱-۸ ۵-۲-۸ استانداردهای ENV 13670-1 و prEN 14487-1 و prEN 14487-2	۲-۹، ۱-۹
روش	روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۴- مقاومت سازه‌ای روش‌های زیر اصل افزایش یا بازیافت ظرفیت باربری سازه‌ای المان بتن سازه را برآورده می‌کنند.			
۱-۴	افزودن یا تعویض میلگردها فولادی تقویتی خارجی یا مدفون	۳-۷، ۱-۳-۷، ۱-۷ ۲-۳-۸، ۱-۲-۸، ۲	۱-۳-۸، ۸-۲-۸، ۱-۸ ۳-۳-۸ استانداردهای ENV 13670-1 و prEN 10080-1	۲-۹، ۱-۹
۲-۴	نصب میلگردهای مهار شده در حفره‌های ایجاد شده در بتن	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷	۲-۲-۸، ۱-۲-۸، ۱-۸ ۳-۳-۸، ۱-۳-۸، ۸	۲-۹، ۱-۹
۳-۴	پیوستگی صفحه این روش برای پیوستگی صفحات مقاوم کننده به عنصر سازه بتنی است.	۲-۲-۷، ۱-۲-۷، ۱-۷ ۴-۲-۷، ۳-۲-۷	۶-۲-۸، ۱-۲-۸، ۱-۸ ۹-۲-۸	۲-۹، ۱-۹

جدول ۱- ادامه

اصول و روش‌ها	تهیه به بندها مراجعه شود	کاربرد به بندها مراجعه شود	کنترل کیفیت به بندها مراجعه شود
۴-۴ افزودن ملات یا بتن این روش برای پیوستگی ملات یا بتن اضافی به سازه بتنی است.	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷، ۳-۲-۷، ۴-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۲-۲-۸، ۳-۲-۸، ۴-۲-۸، ۵-۲-۸	۱-۹، ۲-۹
۵-۴ تزریق به ترک‌ها، حفره‌ها یا شکاف‌ها این روش برای تزریق مایع مناسب به بتن می‌باشد.	۱-۷، ۱-۲-۱، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۲-۲-۸، ۵-۲-۸، ۶-۲-۸	۱-۹، ۲-۹
۶-۴ پر کردن ترک‌ها، حفره‌ها و شکاف‌ها	۱-۷، ۱-۲-۱، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۲-۲-۸، ۵-۲-۸، ۶-۲-۸ [۲]	۱-۹، ۲-۹
روش روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۵- مقاومت فیزیکی روش‌های زیر اصل افزایش یا بازیافت ظرفیت باربری سازه‌ای المان بتن سازه را برآورده می‌کنند.			
[۲] بندهای ۱-۲-۸ و ۵-۲-۸ فقط برای دوغاب سیمانی به کار می‌رود.			
روش	روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۵- مقاومت فیزیکی روش‌های زیر اصل افزایش یا بازیافت ظرفیت باربری سازه‌ای المان بتن سازه را برآورده می‌کنند.		
۱-۵ لایه پوشش یا پوشاندن سطح این روش برای افزایش مقاومت فیزیکی به صورت زیر است: - لایه پوششی بتن یا ملات - پوشاندن سطح	۱-۷، ۱-۲-۱، ۲-۲-۷، ۳-۲-۷، ۴-۲-۷، ۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۱، ۲-۲-۸، ۳-۲-۸، ۴-۲-۸، ۵-۲-۸، ۱-۸، ۱-۲-۱، ۲-۲-۸، ۷-۲-۸	۱-۹، ۲-۹ ۱-۹، ۲-۹
۲-۵ اشباع	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۱، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۷-۲-۸	۱-۹، ۲-۹
روش	روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۷- حفظ یا بازیافت حالت غیر واکنشی روش‌های زیر اصل ایجاد شرایط شیمیایی که سطح آرماتورها در حالت غیر واکنشی حفظ شوند را برآورده می‌کنند.		
۱-۷ افزایش پوشش آرماتورها با ملات یا بتن سیمانی اضافی یا پوشاندن سطح این روش برای افزایش پوشش یا برای فراهم کردن پوشش سطح برای جلوگیری از نفوذ عوامل واکنشی است: - لایه پوششی بتن یا ملات - پوشاندن سطح	۱-۷، ۱-۲-۱، ۲-۲-۷، ۳-۲-۷، ۴-۲-۷، ۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۱، ۲-۲-۸، ۳-۲-۸، ۴-۲-۸، ۵-۲-۸، ۱-۸، ۱-۲-۱، ۲-۲-۸، ۷-۲-۸	۱-۹، ۲-۹ ۱-۹، ۲-۹

جدول ۱- ادامه

اصول و روش‌ها	تهیه به بندها مراجعه شود	کاربرد به بندها مراجعه شود	کنترل کیفیت به بندها مراجعه شود
۲-۷	تعویض بتن آلوده یا کربناته شده این روش برای تعویض بتن کربناته شده با بتن یا ملات غیر کربناته است.	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۷-۲ ۲، ۳-۲-۷، ۴-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۲-۲-۸، ۵-۲-۸
۳-۷	آلکالیزون مجدد الکترونیکی بتن کربناته شده	به استاندارد prEN 14038-1 مراجعه شود.	به استاندارد prEN 14038-1 مراجعه شود
روش	روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۸- افزایش مقاومت ویژه روش‌های زیر اصل افزایش مقاومت ویژه الکتریکی بتن با محدود کردن مقدار رطوبت را برآورده می‌کنند.		
۴-۷	آلکالیزون مجدد بتن کربناته با انتشار	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۷-۲ [۳] ۴-۲-۷، ۳-۲-۷، ۲ [۴]	۱-۸، ۱-۲-۸، ۲-۲-۸، ۴-۲-۸، ۵-۲-۸ [۵]
۱-۸	اشباع ضد آب این روش برای کاهش مقدار آب و در نتیجه افزایش مقاومت الکتریکی بتن می‌باشد.	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۷-۲-۸
۲-۸	محدود کردن مقدار رطوبت با پوشاندن سطح یا سرپناه این روش برای کاهش مقدار آب و در نتیجه افزایش مقاومت الکتریکی بتن می‌باشد. پوشاندن سطح	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷	۱-۸، ۱-۲-۸، ۷-۲-۸
[۳] پوشش بتن که از واکنش‌پذیری مجدد جلوگیری می‌کند باید از بتن رفع شود و بتن تمیز زیر شود و هر جا ضروری باشد زدوده شود. [۴] لازم است بتن تا عمقی زدوده شود که ترک خورده یا شل شده است. آرماتور مدفون باید مطابق بندهای ۱-۳-۷ و ۲-۳-۷ تمیز شوند. [۵] باید ملات یا بتن هیدرولیکی به کار رود.			
روش	روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۱۱- کنترل نواحی کاتدی و آندی روش‌های زیر اصل ایجاد شرايطی که در نواحی با پتانسیل کاتدی و آندی آرماتورها قادر به واکنش خوردگی نباشند را برآورده می‌کنند.		
۱-۹	محدود کردن مقدار اکسیژن (در کاتد) با اشباع کردن یا پوشاندن سطح اشباع پوشاندن سطح	۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷ ۱-۷، ۱-۲-۷، ۲-۲-۷	بتن به طور پیوسته با آب اشباع شود. ۱-۸، ۱-۲-۸، ۷-۲-۸

جدول ۱- ادامه

اصول و روش‌ها	تهیه به بندها مراجعه شود	کاربرد به بندها مراجعه شود	کنترل کیفیت به بندها مراجعه شود
روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۱۰- حفاظت کاتدی			
۱-۱۰ به کار بردن پتانسیل الکتریکی	به استاندارد EN12696 مراجعه شود.	به استاندارد EN12696 مراجعه شود.	۱-۹، ۲-۹ و به استاندارد EN12696 مراجعه شود.
روش‌ها برای برآورده کردن اصل ۹- کنترل کاتدی روش‌های زیر اصل ایجاد شرایطی که در نواحی با پتانسیل کاتدی آرماتورها قادر به واکنش آندی نباشند را برآورده می‌کنند.			
۱-۱۱ رنگ کردن آرماتورها با پوشش حاوی مواد رنگی فعال این روش موارد زیر را فراهم می‌کند: ۱- پوشش برای فراهم کردن محیط قلیایی ۲- پوشش با کارکرد مهارهای اقدام الکترومکانیکال ۳- پوشش فراهم کننده واکنش آبکاری	۱-۷، ۱-۳-۷، ۲-۳-۷	۱-۸، ۱-۳-۸، ۱-۳-۸	۱-۹، ۲-۹
۲-۱۱ رنگ کردن آرماتورها با پوشش مانع این روش مانعی برای جلوگیری از رسیدن آب منفذی حاوی کلرید یا سایر آلوده کننده‌ها به آرماتورها ایجاد می‌کند.	۱-۷، ۱-۳-۷، ۲-۳-۷	۱-۸، ۱-۳-۸، ۱-۳-۸	۱-۹، ۲-۹
۳-۱۱ به کار بردن مهارها به یا در داخل بتن به بند الف-۶ پیوست اطلاعاتی الف مراجعه کنید.			

۷ ارزیابی انطباق

۱-۷ کلیات

آماده‌سازی زیرلایه بتن و آرماتورها باید برای شرایط لازم زیرلایه و وضعیت‌های سازه‌ای مناسب باشد، بنابراین محصولات و سامانه‌ها را می‌توان به طور صحیح به کار برد و باید محافظت و تعمیر به نحوی انجام شود که مطابق این استاندارد یا استانداردهای مربوطه باشد. الزامات آماده‌سازی در زیر بندهای زیر آرایه شده و مربوط به روش‌های تعمیر و حفاظت جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲- آماده سازی زیر لایه ها

شماره روش ها								مرجع	شماره زیر بند (اطلاعات بیشتر در پیوست الف)	فرآیند آماده سازی
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل انشباع کردن و اشباع ضد آب ضد آب			
۱-۱۱ ۲-۱۱	۴-۴	۲-۴	۱-۴	۲-۳، ۱-۳ ۳-۳، ۴-۳ ۱-۴، ۴-۴ ۱-۶، ۱-۶ ۴-۷، ۲-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۲، ۳-۱ ۱-۶، ۱-۵ ۲-۸، ۱-۷ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸			
×	×	×	×	×	×	×	×		۱-۷	کلیات
آماده سازی زیر لایه بتن										
	×	×		×	×	×	×	ENV 1504-9	۱-۲-۷	کلیات
	×	×		×	×	×	×		۲-۲-۷	تمیز کردن
	×				×				۳-۲-۷	زیر کردن
	×				×			ENV 1504-9	۴-۲-۷	زدودن بتن
آماده سازی زیر لایه بتن										
×		×	×					ENV 1504-9	۱-۳-۷	کلیات
×		×	×					ISO 8501-1	۲-۳-۷	تمیز کردن

۲-۷ آماده سازی بتن

۱-۲-۷ کلیات

بتن ضعیف، آسیب دیده و فاسدی که ضروری است به بتن مناسب تبدیل شود و باید با اصول و روش انتخابی بیان شده در استاندارد ENV 1504-9 زدوده شوند.

در صورت لزوم پاکسازی باید بعد از زبر کردن یا زدودن بتن طبق بند ۲-۲-۷ انجام شود مگر این که روش‌های مبتنی بر آب به کار روند که ممکن است این عمل را غیر ضروری سازند.

بتن با ترک‌های ریز یا ورقه ورقه شده که در آن‌ها روش‌های پاکسازی، زبر یا زدودن که پیوستگی یا یکپارچگی سازه را کم می‌کند، باید متعاقباً زدوده یا تعمیر شوند. سطح تمام شده بازرسی چشمی شده و با چکش برای پی بردن به بتن سست آزمایش شود.

۲-۲-۷ پاکسازی

برای روش‌هایی که پاکسازی لازم است الزامات زیر باید برآورده شوند:

الف- زیرلایه باید از آلودگی، مصالح سست، سطح آلوده و مواد کاهنده چسبندگی یا موادی که از مکش آب یا خیس شدن توسط مصالح تعمیری جلوگیری کند عاری باشد.

ب- زیرلایه باید از آلودگی بیشتر محافظت شود مگر این که پاکسازی بلافاصله قبل از به کار بردن مواد حفاظتی یا تعمیری انجام شود.

۳-۲-۷ زبر کردن

برای روش‌هایی که در آن‌ها زبر کردن لازم است الزامات زیر باید برآورده شوند:

بافت سطح زبر شده باید برآورده شوند بافت سطح زبر شده باید برای محصولات و سامانه‌های به کار رفته مناسب بوده و اعلام شود.

۴-۲-۷ زدودن بتن

برای روش‌هایی که زدودن بتن لازم است الزامات زیر باید برآورده شوند:

الف- وسعت زدودن باید با اصول روش انتخابی ارایه شده در استاندارد ENV 1504-9 مناسب باشد؛

ب- زدودن باید در حد حداقل حفظ شود؛

پ- زدودن نباید یکپارچگی سازه‌ای را در کنار قابلیت سازه برای عملکرد آن کاهش دهد. ممکن است تکیه‌گاه موقت لازم باشد؛

ت- عمق کربناسیون و پروفیل‌های غلظت کلرید یا سایر آلودگی‌های بتن باید تعیین و در نظر گرفته شود؛
ث- وسعت زدودن بتن باید با طبق روش‌های انتخابی تعیین شود. موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

۱- مقاومت بتن در برابر نفوذ گازها و مایعات؛

۲- طبیعت و غلظت آلودگی قبل و بعد از تعمیر؛

۳- عمق آلودگی؛

۴- عمق کربناسیون؛

۵- فعالیت خوردگی آرماتورها؛

۶- پوشش روی آرماتور؛

۷- نیاز به تراکم مواد تعمیر؛

۸- نیاز به پیوستگی زیرلایه؛

۹- نیاز به ترمیم آرماتورها.

۳-۷ آماده‌سازی آرماتورها

۱-۳-۷ کلیات

قبل از به کار بردن سامانه‌های حفاظت و تعمیر، باید شرایط لازم برای آرماتورهای موجود و آرماتور جدید باید مطابق با ویژگی‌ها و اصول و روش انتخاب شده از استاندارد ENV1504-9 و عملکرد سازه‌ای لازم آماده شود. وسعت تمیز کردن، پوشاندن، زدودن یا تعویض باید با در نظر گرفتن نیاز احتمالی به جلوگیری از خوردگی و نیاز به ایجاد پیوستگی بین محصولات و سامانه‌های تعمیر و آرماتورها تعیین شود.

۲-۳-۷ تمیز کردن

برای روش‌هایی که تمیز کردن لازم است الزامات زیر باید برآورده شوند:

الف- زنگ‌زدگی، پوسته، ملات، بتن، خاک و سایر مواد آلوده کننده و اضافی که پیوستگی را کاهش دهند یا باعث خوردگی شوند باید رفع شوند؛

ب- کل محیط آرماتور گذاری باید به طور یکنواخت تمیز شود مگر این که ملاحظات سازه‌ای مانع آن شود؛

پ- به جز در مواردی که تمیز کردن درست قبل از به کار بردن محصولات و سامانه‌های حفاظتی انجام می‌شود، زیرلایه‌های تمیز شده باید در برابر آلودگی‌های بعدی محافظت شوند؛

ت- آرماتورها باید بدون آسیب رساندن به آن یا آسیب به بتن یا آلوده کردن بتن مجاور یا محیط تمیز شوند؛

ث- در مواردی که آرماتورها با کلریدها یا سایر مواد که ممکن است سبب خوردگی شوند آلوده شده باشند، تمام محیط آرماتور آلوده باید با جت آب ۱۸ MPa نباشد برای زدودن کلریدها و سایر آلودگی‌ها تمیز شوند، مگر این که روش‌های الکتروشیمیایی حفاظت و تعمیر به کار رود (به بند الف-۳-۲ مراجعه شود)؛

ج- برای روش بند ۱۱-۲ تمیز کردن باید تا $sa2_{1/2}$ انجام شود. برای روش ۱۱-۱ و سایر روش‌ها به جز روش ۱۱-۲ که آرماتورها پوشانده می‌شوند استاندارد تمیز کردن باید تعیین شود و باید برای پوشش به کار رفته مناسب باشد. ویژگی‌ها، روش و انتخاب تمیز کردن باید با در نظر گرفتن تراکم آرماتور، تماس بین آرماتورها، نزدیکی به زیرلایه بتن و سایر پارامترهایی که از تمیز کردن جلوگیری می‌کند انجام شود (به بند الف-۷-۳-۲ مراجعه شود).

۸ کاربرد محصولات و سامانه‌ها

۸-۱ کلیات

به کار بردن محصولات و سامانه‌ها باید برای سازه و زیرلایه مناسب باشد به طوری که روش حفاظت و تعمیر مطابق با این استاندارد و EN 206-1 و ENV 13670-1 باشد.

محصولات قبل از استفاده به نحوی انبار شوند که به خواص آن‌ها آسیب نرسد.

دسترسی به کار باید کافی باشد به طوری بتوان محصولات و سامانه‌ها را برای استفاده طبق این استاندارد آماده کرد.

حفاظت باید به نحوی انجام شود که آماده‌سازی، کاربرد و عمل‌آوری متعاقب مطابق این استاندارد انجام شود.

قبل و طی به کار بردن محصولات و سامانه‌ها، دما و رطوبت زیرلایه و مشخصات محیط مانند دما، رطوبت نسبی، نقطه شبنم، میزان تغییر رطوبت تحت تاثیر بارش و باد، باید مد نظر قرار گیرد.

مخلوط کردن محصولات و سامانه‌ها باید مطابق استانداردهای EN 206-1 و EN 13670-1 باید مشخص شود.

ضخامت لایه‌های محصولات و سامانه‌ها باید با این استاندارد مطابقت داشته باشد یا مشخص شود.

پیوستگی مواد تعمیری با زیرلایه و بین لایه‌های مواد تعمیری نباید کمتر از مقاومت پیوستگی مشخص شده باشد.

الزامات کاربرد در زیر بندهای زیر و مربوط به روش‌های تعمیر و حفاظت در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- کاربرد محصولات و سامانه‌ها

شماره روش‌ها								مرجع	شماره زیر بند (اطلاعات بیشتر در پیوست الف)	فرآیند کاربرد
روش‌های شامل پوشش آرماتورها	روش‌هایی برای پیوستگی صفحات	روش‌هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره‌های ایجاد شده	روش‌هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش‌های شامل کاربرد ملات و بتن	روش‌های شامل پر کردن ترک‌ها، شکاف‌ها و حفره‌ها	روش‌های شامل پوشش سطح	روش‌های شامل اشباع کردن و اشباع‌ضد آب ضد آب			
۱-۱۱ ۲-۱۱	۴-۴	۲-۴	۱-۴	۲-۱، ۳-۳ -۳، ۴-۳ -۵، ۴ ، ۱-۱، ۶ ۲-۱، ۷-۷ ۴-۷،	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۳، ۲-۱ ۱-۶، ۱-۵ ۲-۸، ۱-۷ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ، ۱-۲ ۱-۸، ۲-۵		۱-۸	
×	×	×	×		×	×	×			
عیوب در بتن و مقاومت سازه‌ای										
	×	×		×	×	×		EN 206-1	۱-۲-۸	پیوستگی
				×	×			ENV 13670-1	۲-۲-۸	بتن و ملات دستی
				×				prEN 14487-1 prEN 14487-2	۳-۲-۸	ملات و بتن پاششی
				×				ENV 13670-1	۴-۲-۸	قالب‌گیری بتن و ملات
				×	×			ENV 13670-1	۵-۲-۸	عمل‌آوری

جدول ۳- ادامه

شماره روش‌ها								مرجع	شماره زیر بند (اطلاعات بیشتر در پیوست الف)	فرآیند کاربرد
روش‌های شامل پوشش آرماتورها	روش‌هایی برای پیوستگی صفحات	روش‌هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره‌های ایجاد شده	روش‌هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش‌های شامل کاربرد ملات و بتن	روش‌های شامل پر کردن ترک‌ها، شکاف‌ها و حفره‌ها	روش‌های شامل پوشش سطح	روش‌های شامل انشباع کردن و انشباع ضد آب ضد آب			
	×				×			ENV 1504-9	۶-۲-۸	ترک‌ها و درزها
				×		×	×		۷-۲-۸	پوشش سطح و انشباع هیدرولیک و کی و انشباع
		×	×					EN 1504-6 ENV 13670-1 ENV 1992-2-4	۸-۲-۸	مهار
	×							EN 1504-4 ENV 1992-2-4	۹-۲-۸	پیوستگی صفحه
عیوب ناشی از خوردگی آرماتورها										
×			×						۱-۳-۸	پوشش آرماتورها
			×						۲-۳-۸	زدودن
			×					prEN 13670-1 prEN 10080-1	۳-۳-۸	تعویض

۸-۲ عیوب در بتن و مقاومت سازه‌ای

۸-۲-۱ پیوستگی

الزامات پیوستگی باید تعیین شود و بتن و ملات به کار رفته باید با استاندارد prEN 1504-4 مطابقت داشته باشد. آب برای خیس کردن زیرلایه باید با الزامات تمیزی برای آب اختلاط استاندارد ملی شماره ایران مطابقت داشته باشد.

۸-۲-۲ ملات و بتن دستی

در مواردی که محصولات و سامانه‌های سیمانی بدون پیوستگی اولیه زیرلایه بتن باید به خوبی خیس شود اما باید عاری از آب آزاد بر روی سطح در زمان کاربرد باشد. در مواردی که پیوستگی اولیه به کار رود باید شرایط زیرلایه مشخص شود.

ملات تعمیر باید بر روی زیرلایه آماده شده به کار رود و باید بدون دخول حباب‌های هوا و به نحوی که مقاومت لازم کسب شود متراکم شود و آرماتورها در برابر خوردگی محافظت شود.

در مورد این که آیا ملات یا بتن تعمیری برای جلوگیری از خیز یا ریختن در لایه‌هایی ساخته شود باید تصمیم‌گیری شود. ضخامت لایه، زمان به کار بردن لایه‌ها و سایر الزامات باید تعیین شود. در مواردی که به کار بردن لایه‌ها منقطع باشد و نتوان لایه‌ها خیس را روی خیس به کار برد، ترمیم سطح برای پیوستگی به لایه قبلی باید مطابق بندهای ۲-۲-۷، ۲-۲-۷ و ۸-۲-۱ باشد.

۸-۲-۳ ملات و بتن پاششی

بتن پاششی مورد استفاده به عنوان مواد تعمیری باید با استاندارد بتن پاششی مطابقت داشته باشد (به استانداردهای prEN 14487-1 و prEN 14487-2 مراجعه شود).

نیاز به پیش خیس کردن زیرلایه باید ملاحظه شود. این موضوع بستگی به شرایط آن و ترکیب محصولات و سامانه‌های به کار رفته دارد.

بتن و ملات پاششی باید بدون ایجاد حفره‌ها و سست شدن مواد و به نحوی جاگذاری شود که مقاومت لازم حاصل شود و آرماتورها در برابر خوردگی محافظت شوند.

پاشش رطوبت ته نشین شده یا پاشش زیاد و مواد سست منعکس شده باید از نواحی محیطی و زیرلایه قبل از به کار بردن ملات یا بتن پاششی زوده شود.

در مواردی که بتن یا ملات پاششی در بیش از یک لایه به کار می‌رود و در مواردی که لایه خیس روی خیس به کار نمی‌رود، لایه میانی باید مطابق بند ۲-۲-۷ و ۸-۲-۱ باشد.

نباید ترمیم سطح بتن یا ملات پاششی مجاز باشد مگر در مواردی که ملات یا بتن غیر سازه‌ای برای جلوگیری از احتمال کاهش پیوستگی به کار رود. اگر ترمیم بتن یا ملات سازه‌ای لازم باشد، این کار باید در لایه نهایی که در آن لایه خیس روی خیس به کار نرفته، اعمال شود.

۸-۲-۴ گیرش ملات و بتن پاششی

در مواردی که محصولات و سامانه‌های سیمانی بدون پیوستگی اولیه زیرلایه بتن باید به خوبی خیس شود اما باید عاری از آب آزاد بر روی سطح در زمان کاربرد باشد. در مواردی که پیوستگی اولیه به کار رود باید شرایط زیرلایه مشخص شود.

بتن باید طبق استاندارد ENV 13670-1 جاگذاری شود و باید برای جلوگیری جدایی شیره بتن و کاهش خمیر سیمان مشخص شود.

قالب باید مطابق استاندارد ENV 13670-1 باشد.

قالب باید به محض این که زیرلایه به نحوی که در بند ۷ این استاندارد بیان شده است آماده شد در جای خود ثابت شود. سوراخ‌های قالب باید برای جلوگیری از ورود مواد باقی مانده یا الودگی‌ها محافظت شود.

بتنی که با لرزش متراکم می‌شود باید در اطراف آرماتورها و هر جای دیگری بدون ورود حباب‌های هوا و به روشی که مقاومت لازم کسب شود و آرماتورها در برابر خوردگی محافظت شوند متراکم شود.

در مواردی که بتن روان با گرانش متراکم می‌شود موارد زیر باید رعایت شود:

الف- زیرلایه باید با بند ۷ مطابقت داشته باشد؛

ب- قالب باید مانع دخول آب به بتن موجود باشد و باید عاری از انسداد با جریان بتن باشد و باید برای امکان خروج هوا و آب روان شده طراحی شده باشد؛

پ- بتن باید به طریقی وارد قالب شود که هوا و بتن بتوانند خارج شوند و نباید لرزانده شوند.

۸-۲-۵ عمل‌آوری

در مواردی که محصولات و سامانه‌های سیمانی به کار می‌روند، عمل‌آوری ضروری است و باید مطابق استاندارد ENV 13670-1 باشد و باید مشخص شود.

روش و دوره عمل‌آوری باید با در نظر گرفتن ماهیت محصولات و سامانه‌ها، ضخامت تعمیر و شرایط محیطی تعیین شود.

ترکیب عمل‌آوری نباید در مواردی که تاثیر نامناسبی بر روی محصولات و سامانه‌ها دارد به کار رود.

۸-۲-۶ ترک‌ها و درزها

موقعیت و اندازه ترک‌ها و درزها ، هر جابجایی در زیر لایه و تاثیر آن بر پایداری، دوام و کاربری سازه و ریسک ایجاد ترک‌های جدید در نتیجه هر ترمیمی باید در نظر گرفته شود.

ترمیم ترک‌ها باید مطابق اصل و روش انتخابی از استاندارد EN 1504-9 و موارد زیر باشد:

الف- ترک باید طبق بند ۷-۲-۲ تمیز شود؛

ب- ترک‌هایی که برای تعمیر کلی سازه ترمیم می‌شوند باید با محصولات و سامانه‌های پیوستگی پر شوند؛

پ- ترک‌هایی که برای اصلاح تغییر مکان ترمیم می‌شوند باید به نحوی تعمیر شوند که درز ایجاد شده به عمق کامل از مواد تعمیر پر شود. برای این منظور ترک‌ها باید با مواد شکل‌پذیر پر یا پوشانده شود.

ترمیم درزها باید اطمینان ایجاد کند که از مصالح تعمیر به نحوی پر می‌شود که عملکرد درز حفظ می‌شود.

۸-۲-۷ پوشش سطح وسایر ترمیم‌ها

در صورت لزوم قبل از این که پوشش سطح برای پر کردن سطوح ناهموار و منافذ سطح اعمال شود ، پوشش صاف باید اعمال و عمل‌آوری شود.

پوشش سطح باید در محدوده ضخامت حداقل و حداکثر به کار رود.

دمای حداقل و حداکثر و مقدار رطوبت زیر لایه و دمای محیط و رطوبت نسبی باید تعیین و باید برای پوشش اشباع ضدآب یا مواد ضد آب مناسب باشد.

ملات تعمیر باید بر روی زیرلایه آماده شده به کار رود و باید بدون دخول حباب‌های هوا و به نحوی که مقاومت لازم کسب شود متراکم شود و آرماتورها در برابر خوردگی محافظت شود.

۸-۲-۸ مهار بند

مهاربندی آرماتورها مستقل از آرماتورهای موجود به زیرلایه بتن باید مطابق استانداردهای EN 1504-6 ، EN 13670-1 ، EN 1992-2 و استانداردهای ملی مربوط باشد.

مهاربندی نباید به بتن ترک خورده نصب شود یا عملکرد سازه‌ای یا الکترومکانیکی سایر آرماتورها را کاهش دهد. بافت و تمیزی حفره‌ها و شیارهای سطح مهار باید مطابق بندهای ۷-۲-۲ و ۷-۲-۳ باشد و باید برای مصالح مهاربندی مناسب باشد.

۸-۲-۹ پیوستگی صفحه

پیوستگی صفحه باید مطابق استانداردهای EN 1504-4 ، EN 1992-2 و استانداردهای ملی مربوط باشد.

سطوحی از بتن که در معرض پیوستگی خارجی با آرماتورها هستند باید تمیز و زبر شود و حفره‌ها مطابق بندهای ۲-۲-۷ و ۳-۲-۷ این استاندارد ترمیم شوند. بتن ضعیف، آسیب دیده و فاسد باید قبل از به کار بردن آرماتورهای پیوستگی باید برای مطابقت با بند ۴-۲-۷ زدوده شود.

شرایط سطح در زمان به کار بردن عوامل پیوستگی باید مطابق بندهای ۱-۷، ۱-۲-۷ و ۲-۲-۷ این استاندارد باشد.

تعویض بتن زدوده شده و پر کردن حفره‌ها باید و ترمیم ترک‌ها باید مطابق بند ۸ این استاندارد باشد. سطح صفحه فولادی که چسبانده می‌شود باید عاری از هر آلودگی باشد و باید تا $S_{a1/2}$ تمیز شود (به استاندارد ISO 8501-1 مراجعه شود).

سطح الیاف تقویتی یا سایر صفحات که چسبانده می‌شود باید مطابق ویژگی‌ها آماده شوند.

چسباننده‌ها باید طبق شرایط محیطی به کار روند.

سطح نمایان صفحات باید به روش مشخص شده محافظت شود.

۳-۸ عیوب ناشی از خوردگی آرماتورها

۱-۳-۸ پوشش آرماتورها

الزامات پیوستگی باید مشخص شود و باید مطابق با استاندارد EN 1504-6 باشد. تمام محیط نمایان آرماتورها باید به طور یکنواخت پوشانده شود.

اگر برای پیوستگی بتن موجود و محصولات و سامانه‌های تعمیر مضر باشد، پوشش نباید امکان آلودگی بتن موجود را بدهد.

ترمیم آرماتورها برای جلوگیری از خوردگی باید مطابق با استاندارد EN 1504-7 باشد.

۲-۳-۸ در آوردن

اگر آرماتورها خارج شوند باید الزامات زیر برآورده شوند:

الف- زیرلایه بتن نباید آسیب ببیند (به بند الف-۳-۸-۲ مراجعه شود)؛

ب- آرماتورهای باقیمانده نباید آسیب ببینند.

۳-۳-۸ تعویض

اضافه کردن یا جایگزینی آرماتورهای مدفون باید مطابق بند ۸-۲-۸ این استاندارد، استاندارد ENV 13670-1، EN 10080-1 و سایر استانداردهای ملی مطابقت داشته باشد.

برای اجتناب از خطر ایجاد شرایطی که ممکن است باعث خوردگی شوند، آرماتورها نباید تماس الکترومکانیکی با فلز غیر مشابه داشته باشد.

در مواردی که روش‌های الکترومکانیکی حفاظت و تعمیر به کار می‌روند، آرماتور افزوده شده باید تماس الکتریکی کافی با آرماتور موجود داشته باشد تا با اصول و روش‌های انتخاب شده مطابقت داشته باشد.

۹ کنترل کیفیت

۹-۱ کلیات

انجام کار باید مطابق با طرح کیفی پروژه انجام شود.

محصولات و سامانه‌ها برای انجام کار باید الزامات کنترل کیفیت قسمت‌های ۲ تا ۶ و ۸ استاندارد prEN 1504 مطابقت داشته باشد.

شرایط انبار و تاریخ مصرف محصولات و سامانه‌ها باید طبق بند ۵ این استاندارد و ویژگی‌ها آن باشد.

۹-۲ آزمون‌های کنترل کیفیت و مشاهدات

خواص زیرلایه، پذیرش برای مناسب بودن محصولات و سامانه‌ها، شرایط برای کاربرد آن‌ها و خواص نهایی محصولات و سامانه‌ها سخت شده باید تحت کنترل کیفیت با استفاده از مشاهدات و آزمون‌های ارایه شده در جدول ۴ قرار گیرد.

حداکثر و حداقل پارامترها و فراوانی مشاهدات یا آزمون‌ها باید مطابق ویژگی‌های پروژه باشد. اگر فراوانی مشخص نشده باشد مقادیر ارایه شده در جدول‌های زیر به کار می‌روند. اگر مقادیر حداکثر و

حداقل پارامترها مشخص نشده باشد راهنمایی ارایه شده در پیوست الف به کار می‌رود.

در مواردی که روش‌های مستثنی به کار می‌رود الزامات مشابهی برای کنترل کیفیت ضروری است.

حالت‌های مشخصاتی که آزمون می‌شود عبارتند از:

■ برای تمام اهداف مورد نظر

• برای کاربردهای مورد نظر معین در مواردی که در شرایط خاص یا عملکردی لازم است.

□ برای کاربردهای ویژه

جدول ۴- خلاصه آزمون‌ها و مشاهدات برای کنترل کیفیت

شماره روش‌ها								فرآوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات- به بند الف - ۹-۲ مراجعه کنید
روش‌های شامل پوشش آرماتورها	روش‌هایی برای پیوستگی صفحات	روش‌هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره‌های ایجاد شده	روش‌هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش‌های شامل کاربرد ملات و بتن	روش‌های شامل پر کردن ترک‌ها، شکاف‌ها و حفره‌ها	روش‌های شامل پوشش سطح	روش‌های شامل اشباع کردن و اشباع‌شد آب ضد آب						
۱-۱۱ ۲-۱۱	۲-۴	۲-۴	۱-۴	۱-۳ ۲-۳ ۳-۳ ۴-۴ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۷ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۱ ۲-۲ ۶-۱، ۵-۶ ۱- ۱-۷ ۲-۸ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸						
شرایط زیرلایه قبل و/ یا بعد از آماده‌سازی													
	■			■		■	■	یک بار قبل از استفاده		T	چکش		۱
■	۳■	۱■		■	•	■	■	قبل از آماده‌سازی و درست قبل از استفاده		O T	چشمی آزمون	تمیزی	۲
	■					■		قبل از کاربرد		O	چشمی		۳
	■	۲■		۱۰		•			EN 1766 ISO 3274 ISO 4288	O T T	چشمی، آزمون ماسه یا متر پروفیل	زبری	۴
۱- تمیزی زیرلایه بتن یا حفره ۲- زبری زیرلایه بتن یا حفره ۳- تمیزی صفحات و زیرلایه بتن ۴- مقدار رطوبت ترک و بتن اطراف ۵- توصیه می‌شود آب برای اختلاط از نظر شیمیایی آزمون شود. ۶- غلظت دوغاب سیمانی یا دوغاب پلیمری ۷- ضخامت خشک پوشش حفاظتی صفحات													

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فرآوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۳-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباع ضد آب						
۱-۱۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۰۱-۳	۵-۱	۲-۲، ۳-۱	۲-۱، ۰۱-۱						
۲-۱۱				۲-۳	۵-۴	۱-۶، ۰۱-۵	۲-۵، ۰۱-۲						
				۳-۳	۶-۴	۲-۸، ۰۱-۷	۱-۸						
				۴-۴		۱-۹							
				۰۱-۵									
				۱-۶									
				۰۱-۷									
				۲-۷									
				۴-۷									
	■			•		•	•		EN 1542	T	آزمون بیرون کشیدن سطحی زیرلایه	مقاومت کشش سطحی	۵
					•				EN 12504-1 prEN 12504-4 ISO8047	O O T	سنجه مکانیکی یا الکتریکی هسته یا چشمی یا آلتراسونیک	عمق و عرض ترک	۶
	•			□	•	□				O	سنجه مکانیکی یا الکتریکی	جابجایی ترک	۷
	•			□						O	شتاب سنج	لرزش	۸

ادامه جدول ۴- خلاصه آزمون‌ها و مشاهدات برای کنترل کیفیت

شماره روش‌ها								فراوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۹-۲ مراجعه کنید
روش‌های شامل پوشش آرماتورها	روش‌هایی برای پیوستگی صفحات	روش‌هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره‌های ایجاد شده	روش‌هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش‌های شامل کاربرد ملات و بتن	روش‌های شامل پر کردن ترک‌ها، شکاف‌ها و حفره‌ها	روش‌های شامل پوشش سطح	روش‌های شامل اشباع کردن و اشباع‌شد آب ضد آب						
۱-۱۱ ۲-۱۱	۴-۴	۲-۴	۱-۴	۲-۳، ۱-۳ ۴-۴، ۳-۳ ۱-۶، ۱-۵ ۲-۷، ۱-۷ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۲، ۳-۱ ۱-۶، ۱-۵ ۲-۸، ۱-۷ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸			آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۹-۲ مراجعه کنید
	■	•			۴•	•	•	قبل و طی کاربرد		O T T T	چشمی نمونه‌برداری در محل و آنالیز آزمایشگاهی، آزمون واکنش پذیری، بررسی رطوبت نسبی	مقدار رطوبت زیرلایه	۹
■	■			■	•	■	■	سراسر کاربرد		O	دماسنج	دمای زیرلایه	۱۰
	•				□		•		prEN14630	T	آزمون	کربناسیون	۱۱
				□			•		prEN14629	T	نمونه‌برداری در محل و آزمون شیمیایی	مقدار کلرید	۱۲

جدول ۴- ادامه

شماره روش‌ها								فراوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف - ۹-۲ مراجعه کنید
روش‌های شامل پوشش آرماتورها	روش‌هایی برای پیوستگی صفحات	روش‌هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره‌های ایجاد شده	روش‌هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش‌های شامل کاربرد ملات و بتن	روش‌های شامل پر کردن ترک‌ها، شکاف‌ها و حفره‌ها	روش‌های شامل پوشش سطح	روش‌های شامل اشباع کردن و اشباع‌شد آب ضد آب						
۱-۱۱ ۲-۱۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۲-۳، ۱-۳ ۴-۴، ۳-۳ ۱-۶، ۱-۵ ۲-۷، ۱-۷ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۲، ۳-۱ ۱-۶، ۱-۵ ۲-۸، ۱-۷ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸			T	نمونه‌برداری در محل و آزمون شیمیایی	نفوذ سایر آلاینده‌ها	۱۳
				□	•					T	هسته و آنالیز شیمیایی	آلودگی ترک	۱۴
				□						T	آزمون ویر	مقاومت الکتریکی	۱۵
			■					یکبار قبل از کار برد	ISO 8501-1	O	چشمی	تمیزی آرماتورها ی موجود	۱۶
	■									O	چشمی	اندازه آرماتورها ی موجود	۱۷
•	•	•								T O	چشمی یا آزمون سلول نیمه	خوردگی آرماتورها ی موجود	۱۸

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فرآوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۳-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباع ضد آب ضد آب						
۱-۱ ۲-۱۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۱-۳ ۲-۳ ۳-۳ ۴-۴ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۷ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۳-۱ ۲ ۵-۱-۵ ۱ ۱-۷ ۲ ۱-۹	۲-۱ ۱-۲ ۱-۸						
		■						یکبار قبل از آزمون	ISO 8502-1	O	چشمی	تمیزی صفحات تقویتی	۱۹
	•			•					EN1504-1 EN 1504-2	T T	هسته و آزمون فشار و آزمون چکش ارتجاعی	مقاومت فشاری	۳۶
پذیرش محصولات و سامانه ها													
■	■	■	■	۵■	■	■	■	قبل از کاربرد	EN 1504-8 EN 1008	O T	گواهی های مکتوب	شناسایی تمام محصولات به کار رفته	۲۰
شرایط و الزامات قبل و طی کاربرد													
■	■	■		■	■	■	■	سراسر کاربرد		O	دماسنج	دمای محیط	۲۱
■	■	■			•	•	■	سراسر کاربرد	ISO 4677-1 ISO 4677-2	O	رطوبت سنج	رطوبت محیط	۲۲

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فراوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۳-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباع ضد آب						
۱-۱ ۲-۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۳-۱، ۳-۲ ۴-۳، ۴-۴ ۶-۱، ۵-۱ ۷-۱، ۷-۲ ۷-۴	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۳، ۲-۲ ۶-۱، ۵-۱ ۸-۱، ۷-۲ ۱-۹	۲-۱، ۱-۲ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸						
•	■	•	•	■	•	■	■	روزانه		O	چشمی	باران	۲۳
						■	■	قبل از کاربرد		O	بادسنج	قدرت باد	۲۴
•	■					•	•	سراسر کاربرد اگر محصولات نیاز داشته باشند	ISO 4677-1 ISO 4677-2	O	دماسنج و رطوبت سنج	نقطه شبنم	۲۵
						•		بعد از کاربرد	ISO 2808	T	سنجه	ضخامت تر پوشش	۲۶

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فرآوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف - ۹-۲ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و انشعاع ضد آب						
۱-۱ ۲-۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۳-۱، ۳-۲ ۳-۳ ۴-۴ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۷ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۳-۱ ۳-۲ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۸ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸	روزانه یا برای هر بهر	EN 1235-1-5 EN13395-3 EN13395-1-2-4	T T T T T T	آزمون اسلامپ آزمون و به آزمون میز روانی آزمون روانی آزمون روانی آزمون میز روانی آزمون سیمانی	غلظت بتن غلظت ملات و دوغاب سیمانی	۲۷
				•					EN 12350-7	T	روش فشار هوای بتن تازه	مقدار هوای بتن تازه	۲۸
				■				یکبار بعد از کاربرد	EN 12504-1	O T	هسته و چشمی، آزمون اندازه پوشش	ضخامت پوشش مواد تعمیراتی	۳۴

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فراوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۲-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباع ضد آب ضد آب						
۱-۱ ۲-۱	۳-۴	۳-۴	۱-۴	۱-۳ ۲-۳ ۳-۳ ۴-۴ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۷ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۲-۱ ۲-۲ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۸ ۱-۹	۱-۱، ۲-۱ ۱-۲، ۲-۵ ۱-۸						
				■				یکبار بعد از تعمیر	EN12390-1-2-3 EN 12190 EN 1504-2	T T	هسته و آزمون فشار آزمون چکش ارتجاعی	مقاومت فشاری	۳۶
				□				یکبار قبل از کاربرد		O T	چشمی و تعیین پوشش	موقعیت آرماتورها	۴۰
شرایط سخت شده نهایی													
				■				یکبار برای هر نوع المان برای داوری بازده تعمیر		T	چکش عمق یابی	ابعاد	۱
				□				یکبار قبل از کاربرد		T	آزمون ورنر	مقاومت الکتریکی	۱۵
•	۷۰					■		یکبار برای داوری بازده	ISO 2808	T	برش گوه یا اندازه گیری کمی	ضخامت خشک پوشش	۲۹
■						■		یکبار برای داوری بازده	ISO 4628-1-6	O	چشمی	پوشاندن پوشش	۳۰
							•		EN 12504-1 ISO 2808	O T	هسته و چشمی، اندازه گیری کمی	نفوذ اشباع	۳۱

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فرآوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۲-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباع ضد آب						
۱-۱ ۲-۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۳-۱، ۱-۳ ۲ ۳-۳، ۴-۴ ۴ ۱-۵، ۱-۶ ۱ ۱-۷، ۱-۷ ۲ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۳-۱ ۲-۲ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۸ ۱-۹	۲-۱، ۱-۱ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸						
				•	•	•	■	یکبار برای داوری بازده	EN 12390-8 ISO 7031	T T	آزمون کارستن هسته و آزمون نفوذ	نفوذپذیری پوشش یا مواد تعمیری یا ترک های پر شده با آب	۳۲
					•				EN 12504-1 prEN 12504-4 ISO 8047	O T	هسته و چشمی یا آزمون التراسونیک	درجه پرشدگی ترک ها	۳۳
				■				یکبار برای داوری بازده	ISO 2409-6 ISO 4624 ISO 1542	T T	آزمون برش آزمون بیرون کشیدن	چسبندگی پوشش، چسبندگی مواد تعمیری	۳۵
				■				یکبار برای هر المان	ISO 4628-1-6	T T	هسته و فشردن یا چکش ارتجاعی	مقاومت فشاری	۳۶

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فراوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات - به بند الف ۳-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباع ضد آب ضد آب						
۱-۱ ۲-۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۳-۱، ۳-۲ ۳-۳، ۳-۴ ۴ ۵-۱، ۵-۶ ۱ ۷-۱، ۷-۲ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۳-۱ ۳-۲ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۸ ۱-۹	۲-۱، ۱-۲ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸						
				■				یکبار بعد از تعمیر	EN 12390-7	T	روش خشک کردن در آون شده	چگالی بتن سخت شده	۳۷
				■				یکبار برای داوری بازده		O	سنجه چشمی مکانیکی	ترک های انقباضی در مواد تعمیری و بتن	۳۸
				•				یکبار برای داوری بازده	EN 12504-4 ISO 8047 EN 12504-1	T O	آزمون التراسونیک یا رادیوگرافی یا هسته و چشمی	وجود حفره ها در و پشت مواد تعمیری سخت شده	۳۹
		■	■							O T	چشمی آزمون اندازه پوشش	موقعیت آرماتورها	۴۰

جدول ۴- ادامه

شماره روش ها								فرآوانی آزمون یا مشاهده	استاندارد مرجع	آزمون (T) یا مشاهده (O)	روش آزمون یا مشاهدات (شامل تجهیزات به کار رفته در موارد مرتبط)	مشخصات	شماره آزمون یا مشاهدات- به بند الف ۳-۹ مراجعه کنید
روش های شامل پوشش آرماتورها	روش هایی برای پیوستگی صفحات	روش هایی برای نصب میلگردهای الحاقی در حفره های ایجاد شده	روش هایی برای افزودن میلگردهای فولادی تقویتی	روش های شامل کاربرد ملات و بتن	روش های شامل پر کردن ترک ها، شکاف ها و حفره ها	روش های شامل پوشش سطح	روش های شامل اشباع کردن و اشباعد آب ضد آب						
۱-۱ ۲-۱	۳-۴	۲-۴	۱-۴	۳-۱، ۳-۲ ۳-۳، ۳-۴ ۴ ۵-۱، ۵-۶ ۱ ۷-۱، ۷-۲ ۴-۷	۵-۱ ۵-۴ ۶-۴	۳-۱ ۳-۲ ۱-۵ ۱-۶ ۱-۷ ۲-۸ ۱-۹	۲-۱، ۱-۲ ۲-۵، ۱-۲ ۱-۸						
		•	•					در صورت لزوم	EN 1881	T	آزمون بیرون کشیدن	پیوستگی آرماتورها	۴۱
	■							یکبار برای داوری بازده	EN 12504-4 ISO 8047	T T	آزمون انعکاس آزمون التراسونیک چکش عمق یابی	وجود حفره ها بین صفحات پیوستگی و زیر لایه	۴۲
	•							در صورت لزوم		T	آزمون بارگذاری	عملکرد سازه ای	۴۳
					□				EN 12504-1	O T	چشمی و هسته هسته و آزمون تراکم	چسبندگی مواد پرکننده ترک به زیر لایه	۴۴
				•						O	چشمی	رنگ و بافت سطح تمام شده	۴۵

نگهداری

جزئیات روش اجرای تعمیر و محافظت ، نتایج کنترل کیفیت و سایر اطلاعات مربوط برای نگهداری بعدی سازه باید ثبت و به شخص مناسب ارایه شود.

۱۱ سلامتی ، ایمنی و محیط زیست

اجرای کارها و محصولات و سامانه‌ها به کار رفته باید الزامات مربوط به سلامتی ، ایمنی و حفاظت محیط زیست و مقررات آتش‌نشانی باید برآورده شود.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

الف-۱ هدف

این پیوست راهنمایی برای اطلاعات در زمینه استاندارد اصلی ارائه می‌کند.

الف-۲ تعاریف

در این پیوست تعاریف زیر به کار می‌رود:

الف-۲-۱

کندن

زدودن مواد از زیرلایه بتن به عمق حداکثر ۲mm.

الف-۲-۲

زدودن با ساینده

زدودن با استفاده از ساینده به عنوان ماده افزودنی در هوا

الف-۲-۳

زدودن مکانیکی

زدودن از زیرلایه به وسیله ساینده یا ضربه .

الف-۲-۴

تخریب آبی غیر انتخابی

زدودن بتن به عمق انتخابی با استفاده از روش فشار آب زیاد

الف-۲-۵

تخریب آبی انتخابی

زدودن بتن آسیب دیده با حفظ بتن سالم با مقاومت انتخابی با استفاده از فشار آب زیاد

الف-۲-۶

خیساندن

پر کردن ترک در سطح افقی به وسیله گرانش با استفاده از تالاب مواد پر کننده در بالای ترک‌ها

الف-۲-۷

زدودن با استفاده از آب

زدودن با استفاده از فشار آب با یا بدون ساینده ها به عنوان مواد افزودنی

الف-۴ پایداری سازه‌ای طی آماده‌سازی، حفاظت و تعمیر

بدتر شدن آسیب و فرآیند تعمیر می‌تواند باعث کاهش ظرفیت باربری سازه شود. توصیه می‌شود در طراحی روش تعمیر و کاربرد متعاقب آن، تمام الزامات برداشتن موقت یا دایم بارهای زنده و مرده، تدارک‌تکیه‌گاه اضافی دایمی یا موقتی و طراحی به منظور تعمیر برای سازگاری با بارگذاری در نظر گرفته شود.

اگرچه تعمیرات زیاد بر عملکرد سازه‌ای تاثیر نگذارد، بهتر است مشخص شود که تعمیرات موفق انجام شد هروی سازه بتنی یکسان در دوره زمانی ممکن است خطری برای ضعف پیش رونده ناشی از قطع متوالی بتن سازه‌ای و جایگزینی با مواد جدید ایجاد کند.

مواد جایگزین ممکن است اگر دارای خواص متفاوتی با مواد زدوده شده باشند به علت انقباض یا انقباض اولیه حرارتی، یا تنش‌های سازه در زمان تعمیر، سهم بار آن را تحمل نکند.

الف-۵ الزامات عمومی

اگر لرزش (برای مثال در اثر ساخت و ساز یا ترافیک) در طی تعمیر بتن یا ملات مورد انتظار است، محصول یا سامانه انتخابی باید قابلیت تحم لرزش بدون تاثیرات معکوس باشد یا توصیه می‌شود با محدود کردن علل آن لرزش کاهش یابد یا حذف شود. به بندهای الف-۷-۲-۱ یا ۸-۱ مراجعه شود.

الف-۶ روش‌های حفاظت و تعمیر

روش‌های ۱-۴، ۱-۶ و ۱۱-۳ که فعلا استاندارد برای آن‌ها تدوین نشده است در بندهای زیر بیان شده‌اند.

روش ۱-۴ ترک‌های ترمیم شده موضعی

روش درزبندی ترک‌های بتن برای جلوگیری از عبور عوامل می‌باشد.

آماده‌سازی

به بندهای ۱-۲-۷ و ۲-۲-۷ مراجعه شود.

کاربرد

به بندهای ۱-۸، ۲-۸-۶ و ۶-۷-۸ مراجعه شود.

باید از جابجایی آزاد جلوگیری شود. چسباننده نباید به عرض نوار آزاد اعمال شود.

کنترل کیفیت

به بندهای ۹-۱ و ۹-۲ مراجعه شود.

اگر اطلاعات دیگری در دسترس نبود آزمون‌های مقدماتی باید برای تعیین چسبندگی و ترمیم‌های جلوگیری کننده از نفوذ انجام شود.

جدول الف ۱- کنترل کیفیت روش ۴-۱

حالت آزمون یا مشاهده	مشخصه	روش آزمون یا مشاهده (شامل تجهیزات مورد استفاده)	فراوانی آزمون یا مشاهده	شماره استاندارد یا بند در این پیوست
شرایط زیرلایه و/ یا بعد از آماده سازی				
■	تمیزی	چشمی	بعد از آماده سازی و بلافاصله بعد از کاربرد	۲
•	مقاومت کشش سطحی زیرلایه	بیرون کشیدن		۵ EN1542
•	لرزش	شتاب سنج		۸
■	عرض و عمق ترک	سنجه مکانیکی، مغزه -یری و چشمی یا التراسونیک	یکبار قبل از کاربرد	۶
■	جابجایی ترک	سنجه کرنش، ذره بین یا صفحات شیشه ای	سراسر کاربرد	۷
■	مقدار رطوبت بتن اطراف	نمونه برداری در محل و آزمون آزمایشگاهی چشمی یا آزمون مقاومت، آزمون رطوبت نسبی	قبل و طی کاربرد	۹
پذیرش				
■	شناسایی قبل از به کار بردن	گواهی مکتوب	قبل از کاربرد	۲۰
شرایط و الزامات قبل از و/ یا طی کاربرد				
■	دمای محیط	دماسنج	سراسر کاربرد	۲۱
•	رطوبت محیط	رطوبت سنج	سراسر کاربرد	۲۲ ISO 4677-1,2
•	باران	چشمی	روزانه	۲۳
•	نقطه شبنم	رطوبت سنج و دماسنج	سراسر کاربرد در صورت لزوم	۲۵ ISO 4677-1 , 2
■	چسبندگی	بیرون کشیدن	اتمام	۳۵

روش ۴-۱ افزودن یا جایگزینی فولاد مدفون یا خارجی

اگر آرماتور جدیدی به سازه آلوده به مواد کلریدی اضافه شود، خطر پیشرفت فعالیت الکترومکانیکی وجود دارد.

روش ۷-۱ افزایش پوشش آرماتور با ملات یا بتن سیمانی یا پوشاندن سطح

استفاده از پوشاندن سطح می‌تواند به حفظ واکنش ناپذیری کمک کند.

روش ۹-۱ محدود کردن مقدار اکسیژن (در کاتد) با اشباع کردن یا پوشاندن سطح

تاثیر اشباع کردن برای جلوگیری از انتقال اکسیژن به آرماتورها بستگی به نفوذناپذیری حاصل موقع اشباع کردن با آب دارد. تاثیر در مورد پوشاندن سطح به مشخصات پوشش سطح دارد.

روش ۱۱-۲ رنگ کردن آرماتورها با پوشش عایق

تاثیر روش بستگی به قابلیت پوشش برای عایق کردن آرماتورها از محیط محل دارد و بنابراین مهم است که پوشش دارای فاصله نباشد.

روش ۱۱-۳ به کار بردن مهارها در بتن

مهارها به سطح ترمیم شده اعمال می‌شوند یا سامانه ها و محصولات تعمیر اضافه می‌شوند.

ترمیم سطح

مهارها به عنوان عامل شیمیایی که تشکیل نواحی آندی در آرماتور را تضعیف می‌کنند عمل می‌کنند. تاثیر آنها بستگی به قابلیت محصول و سامانه به نفوذ و اثر بر سطح آرماتور دارد.

کاربرد

به بندهای ۷-۱، ۷-۲ و ۷-۲-۲ مراجعه کنید.

آماده سازی

به بندهای ۸-۱ و ۸-۲-۶ مراجعه کنید.

کنترل کیفیت

به بندهای ۹-۱ و ۹-۲ مراجعه کنید.

الف - ۷ آماده‌سازی زیرلایه

الف-۷-۱ کلیات

مواد ریزدانه سست و گرد و خاک باقی مانده روی زیرلایه بعد از زدودن بتن ممکن است دارای مقدار کافی سیمان هیدراته نشده برای گیرش با رطوبت موجود باشد. اگر چه مواد ضعیف هستند، پس از گیرش ممکن است زدودن آن از سطح زیر زیرلایه آماده شده خیلی مشکل باشد و زدودن آن قبل از گیرش مهم است. آزمون‌های بیرون کشیدن را فقط برای اندازه‌گیری مقاومت کششی سطحی، سطوحی که به طور منطقی تخت هستند به کار برد.

روش‌های تمیز کردن ، زیر کردن و زدودن شامل موارد زیر است:

الف- تمیز کردن: مکانیکی، ضربه زدن و ساییدن و زدودن ماسه

زدودن با آب با فشار کم تا تقریباً ۱۸ MPa و در مواردی که

حجم آب کم ضروری است تا ۶۰ MPa.

ب- زیر کردن: مکانیکی، ضربه زدن و ساییدن و زدودن ماسه و شن

زدودن با آب با فشار زیاد تا تقریباً ۶۰ MPa.

پ- زدودن: مکانیکی، ضربه زدن، زدودن با آب با فشار زیاد تا

تقریباً ۶۰ MPa و خیلی زیاد تا ۱۱۰ MPa

الف - ۷-۲ تمیز کردن

هدف از تمیز کردن زدودن گرد و خاک ، مواد سست و آلاینده‌ها برای اصلاح پیوستگی بین سطح تمیز شده زیرلایه و مواد به کار رفته می‌باشد. زدودن با آب، تمیز کردن با هوای فشرده یا تمیز کردن با جارو برقی روش‌های موثری هستند.

در مواردی که آلاینده‌ها روی سطح هستند یا به زیر آن نفوذ کرده‌اند ممکن است زدودن آن‌ها با استفاده از روش‌هایی مثل روش‌های شامل حلال‌ها یا تمیز کردن با بخار ضروری باشد.

کلریدها و سایر آلاینده‌ها ممکن است با نمونه‌برداری در محل و آنالیز شیمیایی با مرجع استاندارد prEN 14629 برای مقدار کلرید و قسمت ۱۲۴ استاندارد BS 188 برای سایر آنالیزهای شیمیایی ، مشخص شود.

آلاینده‌های قرار گرفته در سطح ممکن است شامل سیم، میخ و چوب باشد.

تمیز کردن سطح بتن معملاً با فشار آب تا ۱۸ MPa انجام می‌شود.

زدودن با آب با استفاده از روش‌های فشار آب زیاد، برای تمیز کردن یا زدودن سطح از بتن تا عمق ۲ mm به کار می‌رود. لاستیک‌ها، باقی مانده آسفالت و سایر مواد را می‌توان رفع کرد. ترک‌ها و درزها را می‌توان با فواره آب، فشار آب یا هوای فشرده تمیز کرد. موقع تمیز کردن با هوای فشرده باید توجه کرد که هوا تمیز باشد و زیرلایه را با روغن آلوده نکند.

الف-۷-۳ زبر کردن

زبر کردن برای زدودن بتن تا عمق ۱۵ mm به کار می‌رود و سطح زبری با پیوستگی مناسب به لایه بتن یا ملات تازه که روی بتن اصلی ریخته یا پاشیده شده ایجاد می‌کند.

الف-۷-۴ زدودن بتن

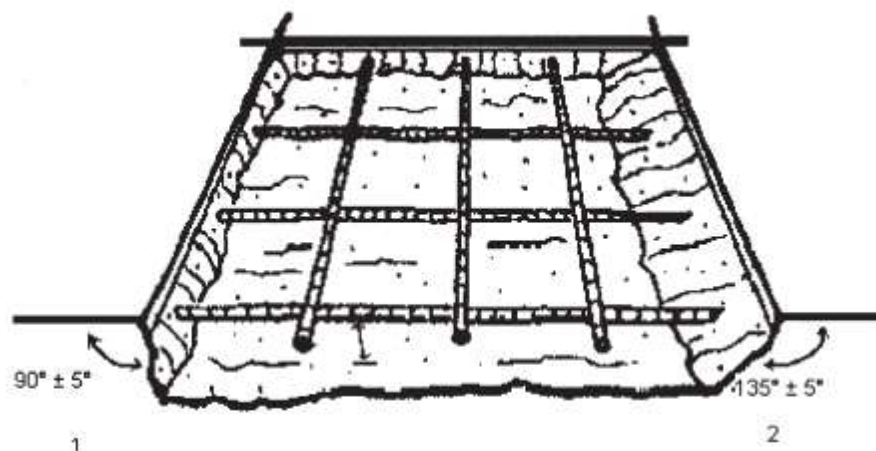
توصیه می‌شود وسعت زدودن با در نظر گرفتن پارامترهای مربوط و نیاز به پوشش غیر آلوده بر تمام جوانب آرماتورها تعیین شود.

ملاحظات سازه‌ای ممکن است وسعت زدودن را محدود کنند.

در مواردی که روش‌های ۷-۳، ۷-۵ و ۱۰-۱ به کار می‌رود، بتن ورقه ورقه شده، پوشش سطوح و تعمیرات قبلی با مقاومت غیرقابل قبول باید زدوده شوند. در این روش‌ها زدودن بتن سالم اطراف آرماتورها ضروری نیست.

سیم آرماتوربندی، میخ و سایر فلزات باقی مانده مدفون در بتن در صورت امکان باید رفع شوند.

توصیه می‌شود لبه‌های بتن زدوده شده برای جلوگیری از برش کم با حداقل زاویه 90° و برای کاهش احتمال عدم پیوستگی با سطح بالایی بتن سالم مجاور با حداکثر 135° قطع شود و به حد کافی زبر شود تا اتصال مکانیکی بین مواد اصلی و محصول تعمیراتی فراهم کند.



راهنما

۱ زاویه حداقل

۲ زاویه حداکثر

شکل الف ۱- زدودن بتن

اگر احتمال خوردگی در میلگردهای تقویتی که بعد از زدودن بتن آسیب دیده نمایان می‌شوند وجود داشته باشد، ممکن است لازم باشد عمق زدودن تا نمایان شدن کل میلگرد بسته به ویژگی‌های تعمیر افزایش یابد. بهتر است آزادی اطراف آرماتور و حداقل فاصله بین آرماتور و زیرلایه باقی حداقل ۱۵ mm یا حداکثر اندازه سنگدانه مواد تعمیر بعلاوه ۵ mm، هرکدام که بزرگتر بود (برای امکان متراکم کردن بهتر) باشد. توصیه می‌شود بتن آلوده به کلرید از تمام طرف‌های آرماتور برای حداقل ۲۰ mm زدوده شود.

اگر خوردگی آرماتور وجود نداشت، اگر روش‌های الکترومکانیکی برای بتن به کار رود یا بتن به اندازه کافی خشک باشد، ممکن است آلاینده‌های کربنات یا کلرید باقی بمانند.

در زدودن مکانیکی و حرارتی بتن، ممکن است ترک‌هایی ریز در بتن به وجود آورد. توصیه می‌شود لایه دارای ترک‌های ریز، با آب و بدون سایش زوده شود یا در صورتی که مقاومت کششی سطحی آن برای اعمال سامانه‌ها و محصولات کافی نباشد، ترمیم شود. ترک‌ها را می‌توان با خیس کردن سطح و اجازه دادن به خشک شدن آن مشخص کرد. اگر فرآیند حرارتی برای زدودن بتن به کار رود، ایجاد حرارت باید برای جلوگیری از آسیب به دقت کنترل شود و در صورت آسیب به بتن باید زدودن بتن آلوده به روش دیگری انجام شود.

زدودن با آب روش موثر و سریع زدودن بتن با حداقل ننگ داشتن مقدار بتن سالم زدوده شده است. ترک‌های ریز گسترش نیافته و بتن ناسالم با انتخاب از بتن سالم زدوده می‌شود. انتخاب در عمق زدودن متوسط انجام می‌شود. الزامات باید برای دستیابی به انتخاب بین بتن سالم و ناسالم، زدودن بتن بدون اثر بر آرماتورها و بدون

ایجاد حفره برآورده شوند. زدودن معمولاً با تعیین قبلی حداقل عمق ممکن انجام می‌شود اما در جایی که بتن ضعیف است زدودن عمیق تر خواهد بود.

تجهیزاتی که برای زدودن با آب به کار می‌روند معمولاً در فشار ۶۰-۱۱۰ MPa عمل می‌کنند. در انتخاب زدودن با آب، مشخص کردن قبلی کیفیت تجهیزات ضروری است. زبری سطح ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت و تحت تاثیر فاصله بین دهانه و زیرلایه، فشار آب، جریان آب، سرعت آب پاشی، تجهیزات و کیفیت بتن باشد.

کبه مقدار ترک‌ها آب را نگه می‌دارند و می‌توان آن‌ها را به شکل خطوط تیره مشاهده کرد. ممکن است زبر کردن برای زدودن بتن تا عمق ۱۵ mm به کار می‌رود و سطح زبری با پیوستگی مناسب به لایه بتن یا ملات تازه که روی بتن اصلی ریخته یا پاشیده شده ایجاد می‌کند.

فشار آبی که معمولاً در پمپ اندازه‌گیری می‌شود را می‌توان در دسته‌های زیر طبقه‌بندی کرد:

- فشار کم: تا ۱۸ MPa - برای تمیز کردن زیرلایه بتن و فولاد به کار می‌رود.
 - فشار زیاد: تا ۶۰ MPa - ۱۸ MPa برای تمیز کردن زیرلایه فولاد و زدودن بتن.
 - فشار خیلی زیاد: تا ۱۱۰ MPa - ۶۰ MPa برای زدودن بتن وقتی حجم آب کم ضروری است.
- برش با فشار آب زیاد به عنوان برش با فواره آب تعریف شده است که حفره ریز یا شکاف نواری ایجاد می‌شود. این روش برای بریدن قطعات یا ایجاد حفرات در بتن مسلح به کار می‌رود. با اضافه کردن مواد سایشی به آب، بریدن فولاد نیز ممکن می‌شود.

الف - ۷-۱ کلیات

عملکرد سازه‌ای ممکن است با کاهش مقطع یا حفره آرماتورها تغییر کند.

الف - ۷-۲ تمیز کردن

عملکرد سازه‌ای ممکن است با کاهش مقطع یا حفره آرماتورها تغییر کند.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

مثال‌هایی از کاربرد سامانه رده‌بندی در مورد سه مورد مجزا

فهرست الزامات بیان شده در این استاندارد توسعه داده شده‌اند. بنابراین بین الزامات که باید در همه موارد برآورده شوند و موضوعاتی که بستگی به تصمیم طراح به صورت موردی دارد تمایز وجود دارد. این فرضیات شناخت خوبی از موضوع فراهم می‌کند. جدول زیر فهرستی، با ارایه مثال، از الزامات اساسی که طراحان بسته به تحلیل سازه، نیاز دارند ارایه می‌کند. مثال ارایه شده در این جدول بر مبنای گزینه‌های ارایه شده در این استاندارد برای سامانه‌های حفاظت سطح می‌باشند.

برای سه مورد نمونه، مشخصات عملکردی مربوط فهرست شده و در این انتخاب‌ها همه کاربردهای مدنظر با کاربری‌های معین مربوط به کاربری‌های ویژه ترکیب شده‌اند.

جدول ب ۱- مثال‌ها

شماره از جدول ۱	روش آزمون	مشخصات عملکردی	مثال ۱ ۱-۲ و ۳-۲	مثال ۲ ۱-۳ و ۵-۱ و ۶-۱	مثال ۳ ۱-۳ و ۵-۱
۱	EN 12617-1	انقباض خطی		■	
۲	EN 12190	مقاومت فشاری		■	
۴	ISO 5470-1	مقاومت سایشی		■	■
۶	EN 1062-6	نفوذپذیری نسبت به CO ₂	■	■	■
۷	ISO 7783-2	نفوذپذیری نسبت به بخار آب	■	■	■
۸	EN 1062-3	جذب کاپیلاری و نفوذپذیری نسبت به آب	■	■	■
۹	EN 13678-1 EN 13678-2 EN 1062-11	چسبندگی بعد از سازگاری حرارتی ضدیخ			
		چرخه یخ زدن و آب شدن با مستغرق کردن			■
		چرخه دوش رعد و برق (شوگ حرارتی)	■		■
		۱-۴ کهنه شدگی در ۷ روز در دمای ۷۰ °C		■	
۱۲	EN 13529	مقاومت به حمله شدید شیمیایی		■	
۱۳	EN 1062-7	قابلیت اتصال ترک‌ها			■
۱۴	ISO 6272-1	مقاومت در برابر ضربه		■	■
۱۵	EN 1542	پیوستگی با آزمون بیرون کشیدن	■	■	■
۱۸	EN 13036-4	مقاومت در برابر لغزش		■	■
۲۰	EN 1062-11	۲-۴ رفتار بعد از هوازدگی مصنوعی	■		■
مثال ۱: سامانه پوشش برای سطوح نمایان، بدون بار مکانیکی یا شیمیایی، بدون تاثیر نمک‌های ضدیخ. مطابق اصول ۱(IP)، ۲ (MC)، به جدول ۱، بندهای ۱-۳ و ۲-۲ مراجعه شود. مثال ۲: سامانه پوشش برای سطوح داخلی، با بار مکانیکی یا شیمیایی، مطابق اصول ۱(IP)، ۵ (PR)، به جدول ۱، بندهای ۱-۳، ۵-۱ و ۶-۱ مراجعه شود. مثال ۳: سامانه پوشش اتصال ترک برای سطوح نمایان، با بار مکانیکی یا شیمیایی کم با تاثیر نمک‌های ضدیخ، مطابق اصول ۱(IP)، ۵ (PR)، به جدول ۱، بندهای ۱-۳، ۵-۱ و ۶-۱ مراجعه شود.					

پیوست پ

(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 ت

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [1] EN 13813, *Screed material and floor screeds — Screed materials — Properties and requirements.*