



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۷۰-۱  
تجدید نظر چهارم  
۱۳۹۹

INSO  
70-1  
4th Revision  
2020

بلوک‌های بتنی (سیمانی) باربر- قسمت ۱:  
ویژگی‌ها

**Loadbearing concrete (cement) blocks –  
Part 1: Specifications**

ICS:91.100.30

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰ (تجدیدنظر چهارم): سال ۱۳۹۹

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴۰۳۲۸ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وب گاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روز رسانی و نشر استانداردهای ملی ایران را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### «بلوک‌های بتنی (سیمانی) باربر-قسمت ۱: ویژگی‌ها»

#### رئیس:

انجمن بتن ایران و شرکت مهندسين مشاور سيناب غرب

تدين، محسن  
(دکتری مهندسی عمران)

#### دبیر:

سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، سید علیرضا  
(کارشناسی مهندسی مواد)

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت آپتوس ایران

بزرگمهر، سعید  
(دکتری مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

جعفر پور، فاطمه  
(کارشناسی شیمی)

مدرس دانشگاه شهید بهشتی

رحمتی، علیرضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

رشیدی‌وند، وحید  
(کارشناسی ارشد نانو فناوری)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

رئیس قاسمی، امیرمازبان  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

پژوهشگاه استاندارد

سعیدی رضوی، بهزاد  
(دکتری زمین شناسی)

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

**اعضاء:**

عیسای، مهین  
(کارشناسی ارشد شیمی)

فیروزیار، فهیمه  
(کارشناسی شیمی)

کریمی، محرم  
(دیپلم ساختمان)

محرری، حسن  
(کارشناسی ارشد معماری)

محمودی، سعید  
(کارشناسی مهندسی معدن)

معینیان، سید شجاع الدین  
(کارشناسی مهندسی عمران)

مهر اکبری، مرتضی  
(کارشناسی شیمی)

نعمت الهی، رضا  
(دکتری مهندسی عمران)

ویسه، سهراب  
(دکتری مهندسی معدن)

**ویراستار:**

محرری، حسن  
(کارشناسی ارشد معماری)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

شرکت شیمی ساختمان

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی

سازمان ملی استاندارد ایران

کارشناس آزاد

شرکت تعاونی مصالح ازمون آذربایجان

پژوهشگاه استاندارد

انجمن قطعات سبک

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ مواد
۴	۵ شکل ظاهری متداول
۴	۶ الزامات فیزیکی
۷	۷ تغییرات مجاز در ابعاد
۷	۸ ویژگی ظاهری
۸	۹ رفتار در برابر آتش
۸	۱۰ نمونه‌برداری و آزمون
۹	۱۱ نشانه‌گذاری
۱۰	پیوست الف (آگاهی دهنده) خواص تکمیلی بلوک‌های سیمانی باربر
۱۲	پیوست ب (آگاهی دهنده) استفاده از قطعات بنایی و ملات بنایی
۱۴	پیوست پ (آگاهی دهنده) کنترل ترک

## پیش‌گفتار

استاندارد «بلوک‌های بتنی (سیمانی) باربر- قسمت ۱: ویژگی‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۴ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای چهارمین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتصد و هشتاد و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۹/۰۷/۰۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰: سال ۱۳۹۲ می‌شود.

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

- 1- ASTM C90:2016, Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units
- 2- EN 771-3:2011+A1:2015, Specification for masonry units — Part 3: Aggregate concrete masonry units (dense and lightweight aggregates)

**مقدمه**

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۷۰ تحت عنوان بلوکهای بتنی (سیمانی) باربر است. قسمت دیگر این مجموعه استانداردها به شرح زیر است:

- قسمت ۲: بلوکهای بتنی (سیمانی) باربر - روش آزمون



## بلوک‌های بتنی (سیمانی) باربر - قسمت ۱: ویژگی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های بلوک‌های بتنی باربر توخالی یا توپر ساخته شده از سیمان هیدرولیکی، آب و سنگدانه‌های معدنی، با یا بدون افزودن مواد دیگر است. این استاندارد برای سه رده بلوک بتنی باربر، با چگالی سبک، نیمه سبک و معمولی کاربرد دارد.

این استاندارد بلوک‌های بتنی ساخته شده از سنگدانه‌های معمولی، سبک و یا هر دو را شامل می‌شود.

**یادآوری ۱-** الزامات این استاندارد فقط برای بلوک‌های سیمانی باربر تولید شده با تجهیزات ساخت بتن با اسلامپ کم یا صفر و مواد تشکیل دهنده تعریف شده در این استاندارد کاربرد دارد. بسیاری از خصوصیات عملکردی بلوک‌های سیمانی در الزامات این استاندارد به‌طور غیر مستقیم مورد توجه قرار گرفته یا به‌طور اساسی منظور شده است؛ بدون آن‌که اندازه‌گیری، بررسی یا ارزیابی آن به‌طور مستقیم الزام شده باشند. الزامات این استاندارد برای ارزیابی محصولات تولید شده با مواد، روش‌های تولید یا فرآیندهای عمل‌آوری جایگزین که در دامنه کاربرد این استاندارد نیستند، کافی نیست؛ با وجود این، توسعه‌دهندگان محصولات جدید می‌توانند ویژگی‌های الزامی این استاندارد را به‌عنوان مبنای ارزیابی بلوک مورد توجه قرار دهند.

**یادآوری ۲-** هنگامی که ویژگی‌های خاصی مانند نقش‌های سطحی جهت نما، یا بلوک‌چینی، سطح تمام شده، رنگ یا مشخصات خاص مانند رده بندی وزنی، مقاومت فشاری بیشتر، مقاومت در برابر آتش سوزی، عملکرد حرارتی یا عملکرد آکوستیکی مورد نظر باشد، این ویژگی‌ها به‌صورت جداگانه توسط خریدار مشخص و توسط تولید کننده برآورده شود.

در صورتی که بلوک‌های سیمانی در دیوارهای بیرونی باربر مورد استفاده قرار گیرد باید به‌گونه مناسبی محافظت شود، استفاده از ملات‌های بنایی و اندودها به‌عنوان مصالح پوششی باید الزامات ارائه شده در پیوست ب را برآورده سازد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰: سال ۱۳۹۹، بلوک‌های بتنی (سیمانی) - قسمت ۲: روش‌های آزمون

2-2 ASTM C1232, Terminology of Masonry

2-3 ASTM C33, Specification for Concrete Aggregates

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲: سال ۱۳۹۴، سنگدانه های بتن - ویژگی ها، با استفاده از استاندارد ASTM C33:2013 تدوین شده است.

**2-4** ASTM C331, Specification for Lightweight Aggregates for Concrete Masonry Units

**2-5** ASTM C979, Standard Specification for Pigments for Integrally Colored Concrete

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۸۷: سال ۱۳۹۳، بتن-رنگدانه های مورد مصرف در بتن تمام رنگی - ویژگی ها و روش های آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C979:2010 تدوین شده است.

**2-6** ASTM C150, Specification for Portland Cement

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹: سال ۱۳۹۹، سیمان پرتلند - ویژگی ها، با استفاده از استاندارد ASTM C150:2019 و یک منبع دیگر تدوین شده است.

**2-7** ASTM C1157, Performance Specification for Hydraulic Cement

**2-8** ASTM C595, Specification for Blended Hydraulic Cements

**2-9** ASTM C618, Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete

**2-10** ASTM C989, Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars

**2-11** ASTM C1240, Specification for Silica Fume Used in Cementitious Mixture

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۷۸: سال ۱۳۹۵، دوده سیلیس (میکرو سیلیس) مورد استفاده در مخلوط های سیمانی - ویژگی ها، با استفاده از استاندارد ASTM C1240:2015 تدوین شده است.

**2-12** ASTM C94/C94M:2017a, Standard Specification for Ready-Mixed Concrete

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران ۶۰۴۴: سال ۱۳۹۷، بتن آماده- ویژگی ها، با استفاده از استاندارد ASTM C94:2017 تدوین شده است.

**2-13** EN 1745, Masonry and masonry products. Methods for determining thermal properties.

**2-14** EN 13501-1:2007, Fire classification of construction products and building elements. Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران ۸۲۹۹-۱: سال ۱۳۹۵، فرآورده ها و اجزای ساختمانی - قسمت ۱- طبقه بندی واکنش در برابر آتش، با استفاده از استاندارد EN 13501-1، تدوین شده است.

**2-15** ISO 12572, Hygrothermal performance of building materials and products — Determination of water vapour transmission properties

**2-16** EN 772-1:2011, Methods of test for masonry units. Part 1: Determination of compressive strength

**2-17** EN 998-2:2016, Specification for mortar for masonry. Masonry mortar

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران ۷۰۶-۲: سال ۱۳۹۷، ملات بنایی- قسمت ۲: ملات برای کارهای بنایی- ویژگی ها، با استفاده از استاندارد EN 998-2، تدوین شده است.

**2-18** EN 1052-2: 2016, Methods of test for masonry. Determination of flexural strength

2-19 EN 1052-3: 2002, Methods of test for masonry. Determination of initial shear strength

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ASTM C1232 به کار می‌رود.

#### ۴ مواد

- ۱-۴ مواد سیمانی - مواد باید مطابق با ویژگی‌های کاربردی زیر باشند:
- یادآوری - مواد سیمانی می‌توانند مطابق با ویژگی‌های استانداردهای ملی متناظر نیز باشند.
- ۱-۱-۴ سیمان پرتلند - مطابق با استاندارد ASTM C150 ؛
- ۲-۱-۴ سیمان پرتلند اصلاح شده - سیمان پرتلند مطابق ویژگی‌های استاندارد ASTM C150 که به صورت زیر اصلاح شده باشد:
- ۱-۲-۱-۴ آهک - در صورت افزودن کلسیم کربنات به سیمان ، مقدار  $\text{CaCO}_3$  آن نباید کم‌تر از ۸۵٪ باشد.
- ۲-۲-۱-۴ محدودیت باقی‌مانده نامحلول - ۱/۵٪ ؛
- ۳-۲-۱-۴ محدودیت در هوای موجود در ملات - حداکثر درصد حجمی، ۲۲٪ ؛
- ۴-۲-۱-۴ محدودیت در افت ناشی از سرخ شدن - ۷٪ ؛
- ۳-۱-۴ سیمان هیدرولیکی آمیخته - مطابق استاندارد ASTM C595 ؛
- ۴-۱-۴ سیمان هیدرولیکی - مطابق استاندارد ASTM C1157 ؛
- ۵-۱-۴ پوزولان‌ها - مطابق استاندارد ASTM C618 ،
- ۶-۱-۴ سیمان سرباره‌ای - مطابق استاندارد ASTM C989 ؛
- ۷-۱-۴ میکروسیلیس - مطابق استاندارد ASTM C1240 .
- ۲-۴ سنگدانه‌ها - سنگدانه‌ها باید مطابق با ویژگی‌های استانداردهای زیر باشند، به استثنای الزامات دانه‌بندی:
- ۱-۲-۴ سنگدانه‌های معمولی - مطابق با استاندارد ASTM C33 ؛
- ۲-۲-۴ سبکدانه‌ها - مطابق با استاندارد ASTM C331 .

#### ۳-۴ رنگدانه‌ها برای بتن رنگی، مطابق با استاندارد ASTM C979.

۴-۴ سایر ترکیبات- مناسب بودن مواد حباب‌زا، مکمل‌های دافع آب و افزودنی‌های دیگر، جهت استفاده در بلوک‌های بتنی برابر باید قبل از مصرف تایید شده باشد. همچنین این مواد باید مطابق با استانداردهای ملی ایران باشند، یا روش آزمون معتبر و مناسب برای دوام بلوک‌های بتنی برابر، یا هر ماده دیگری که به‌طور معمول در کارهای بنایی به‌کار می‌رود، گزارش شده باشد.

#### ۴-۵ آب

آبی که در ساخت بلوک‌های سیمانی برابر مورد استفاده قرار می‌گیرد باید مطابق با الزامات استاندارد ASTM C94 باشد.

### ۵ شکل ظاهری متداول

بلوک‌های سیمانی برابر را می‌توان به شکل مکعب مستطیل یا اشکال ویژه هندسی تولید کرد. سطح نمای بلوک‌ها می‌تواند صاف یا نقش‌دار باشد. سطوح جانبی این بلوک‌ها (سطوح غیرنما) می‌تواند دارای کام و زبانه یا دو طرف مادگی باشد. توصیه می‌شود شکل سطوح جانبی اجرا به‌گونه‌ای باشد که اجرای ملات درزهای قائم به راحتی انجام شود.

### ۶ الزامات فیزیکی

۶-۱ بلوک‌های آماده تحویل باید الزامات فیزیکی تعیین شده در جدول‌های ۱ و ۲ را برآورده کنند. تمامی بلوک‌ها باید سالم بوده و عاری از ترک و دیگر عیوبی باشند که در بلوک‌چینی مناسب، اختلال ایجاد می‌کنند یا به طور بارزی به مقاومت یا دوام سازه آسیب می‌رسانند. ترک‌های ریز اتفاقی ناشی از روش‌های معمول ساخت و لب‌پریدگی‌های ناشی از روش‌های متداول جابه‌جایی در زمان حمل و تحویل، دلایل عدم پذیرش محسوب نمی‌شوند.

یادآوری ۱- در صورت نیاز طراحی، استفاده از مقاومت فشاری بالاتری نسبت به آنچه که در جدول ۲ ذکر شده، مجاز است. یادآوری ۲- چگالی خشک شده در گرمخانه بلوک‌های سیمانی معمولاً در بازه ۱۳۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب تا ۲۳۲۰ کیلوگرم بر مترمکعب قرار می‌گیرد.

۶-۱-۱ هنگامی که مقاومت فشاری بیشتری نسبت به جدول ۲، مشخص شده باشد، میانگین مقاومت فشاری سه بلوک بر اساس آزمون انجام شده باید معادل یا بیشتر از مقاومت فشاری مشخصه باشد و مقاومت فشاری منفرد هر یک از سه بلوک آزمون‌شده باید بیشتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مشخصه باشد.

۶-۲ در زمان تحویل به خریدار، میانگین جمع‌شدگی خطی سه بلوک آزمون‌شده نباید بیش‌تر از ۰٫۰۶۵٪ باشد.

### ۳-۶ بلوک‌های توخالی

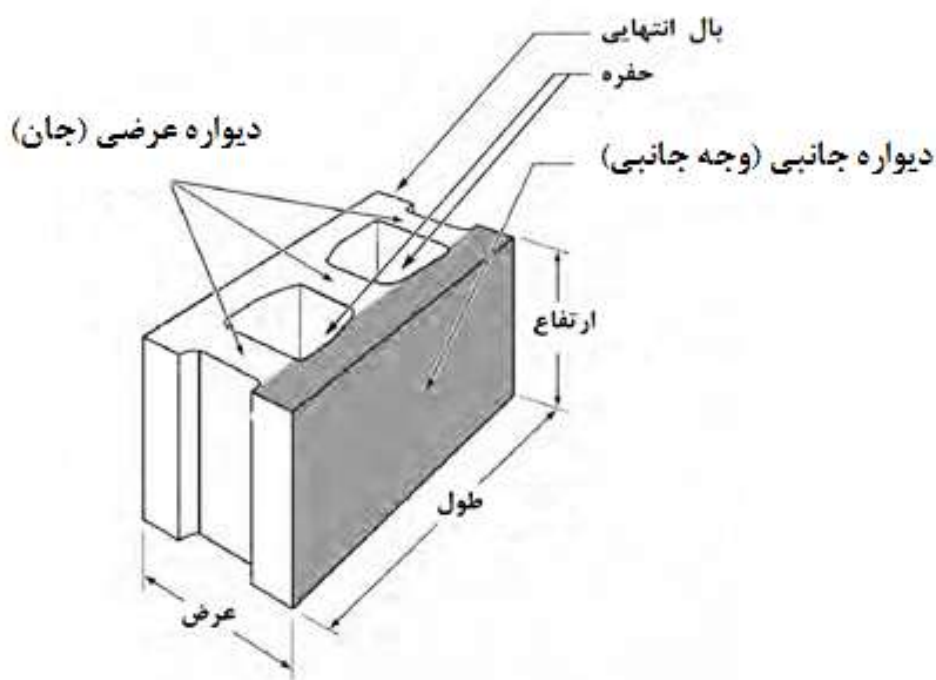
۱-۳-۶ ضخامت دیواره جانبی،  $t_{fs}$ ، و ضخامت دیواره عرضی،  $t_w$ ، باید مطابق با الزامات تعیین شده در جدول ۱ باشد.

### ۴-۶ بلوک‌های توپر

۱-۴-۶ سطح مقطع خالص بلوک‌های توپر در همان صفحه موازی سطح باربر، نباید کمتر از ۷۵ درصد سطح مقطع ناخالص اندازه‌گیری شده در همان صفحه باشد.

### ۵-۶ بال‌های انتهایی

برای بلوک‌های دارای بال انتهایی، ضخامت هر بال نباید کمتر از حداقل ضخامت دیواره جانبی باشد (نمونه‌ای از این نوع بلوک در شکل ۱ نشان داده شده است).



شکل ۱- نمونه بلوک بتنی باربر با بال انتهایی

جدول ۱- حداقل الزامات ضخامت دیواره جانبی و دیواره عرضی<sup>a</sup>

دیواره‌های عرضی		کمینه ضخامت دیواره جانبی <sup>b,c</sup> ( $t_{fs}$ ) mm	عرض اسمی (W) بلوک‌ها mm
کمینه مساحت نرمال شده دیواره عرضی <sup>d</sup> ( $A_{nw}$ ) mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	کمینه ضخامت دیواره عرضی <sup>c</sup> ( $t_w$ ) mm		
۴۵/۱۴۰	۲۰	۲۰	۸۰ تا ۱۰۰
۴۵/۱۴۰	۲۰	۲۵	۱۰۰ تا ۱۵۰
۴۵/۱۴۰	۲۰	۳۰	مساوی یا بزرگ‌تر از ۱۵۰

<sup>a</sup> میانگین اندازه حداقل سه بلوک که با روش آزمون استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۷۰ اندازه‌گیری شده است.

<sup>b</sup> هنگامی که این استاندارد برای بلوک‌هایی با سطح شیاردار به کار برده می‌شود، نباید بیش‌تر از ۱۰٪ سطح شیاردار، ضخامتی کم‌تر از مقادیر ارائه شده داشته باشد، همچنین کم‌تر از ۱۹mm مجاز نیست. هنگامی که بلوک‌ها با ملات دوغابی پر شده باشند، محدودیت ۱۰٪ کاربرد ندارد و پانویس C تعیین کننده ضخامت لازم برای دیواره جانبی می‌باشد.

<sup>c</sup> وقتی بلوک‌ها با ملات دوغابی پر شوند حداقل ضخامت دیواره جانبی و دیواره عرضی نباید کم‌تر از ۱۶ mm باشد.

<sup>d</sup> حداقل سطح دیواره جانبی نرمال شده در بخشی از بلوک که با ملات دوغابی پر شده است، کاربرد ندارد. طول بخش پر شده باید از طول کلی بلوک، برای محاسبه حداقل سطح مقطع خالص دیواره عرضی کسر شود.

جدول ۲ - الزامات رده بندی چگالی، جذب آب و مقاومت

کمینه مقاومت فشاری روی سطح خالص MPa		بیشینه جذب آب kg/m <sup>3</sup>		چگالی بتن خشک شده در گرمخانه kg/m <sup>3</sup>	رده چگالی
بلوک‌های منفرد	میانگین سه بلوک	بلوک‌های منفرد	میانگین سه بلوک	میانگین سه بلوک	
۱۲٫۵	۱۴	۳۲۰	۲۹۰	کمتر از ۱۷۰۰	سبک
۱۲٫۵	۱۴	۲۷۰	۲۴۰	از ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰	نیمه سبک
۱۲٫۵	۱۴	۲۴۰	۲۱۰	برابر یا بیش‌تر از ۲۰۰۰	معمولی

#### ۶-۶ رواداری چگالی بلوک‌های سیمانی باربر

چگالی خشک آزمونه منفرد بلوک سیمانی باربر مورد آزمون که مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۷۰ اندازه‌گیری می‌شود، نباید نسبت به مقادیر میانگین آن‌ها بیش از  $\pm 10\%$  درصد اختلاف داشته باشد.

## ۷ تغییرات مجاز در ابعاد

۱-۷ بلوک‌های استاندارد: برای بلوک‌های استاندارد، اندازه کلی هیچ بعدی (عرض، ارتفاع و طول)، نباید بیشتر از  $\pm 3 \text{ mm}$  با ابعاد اسمی اختلاف داشته باشد.

۲-۷ بلوک‌های با شکل خاص: برای بلوک‌های با شکل خاص، ابعاد باید مطابق موارد زیر باشند.

۱-۲-۷ برای بلوک‌های طرح‌دار اندازه کلی هیچ بعدی (عرض، ارتفاع و طول) نباید بیشتر از  $\pm 3 \text{ mm}$  با ابعاد اسمی اختلاف داشته باشد. ابعاد برجستگی‌ها و فرورفتگی‌ها<sup>۱</sup> مربوط به طرح و نقش باید در محدوده  $\pm 1.6 \text{ mm}$  از ابعاد اسمی تعیین شده باشد و همچنین محل قرارگیری آن‌ها باید در محدوده  $\pm 1.5 \text{ mm}$  نسبت به محل اسمی از پیش تعیین شده باشد.

یادآوری-برجستگی‌ها و فرورفتگی‌ها مربوط به طرح شامل آج، شیار، شش ضلعی و نقش و طرح‌های دیگر است.

۲-۲-۷ برای بلوک‌هایی با سطح شیاردار، ابعاد کلی سطح بدون شیار نباید بیشتر از  $\pm 3 \text{ mm}$  با ابعاد اسمی، اختلاف داشته باشد.

۳-۲-۷ برای بلوک‌هایی با نمای بادبر و طرح‌دار<sup>۱</sup>، ارتفاع کلی نباید بیش از  $\pm 3 \text{ mm}$  با ابعاد اسمی اختلاف داشته باشد.

یادآوری- برای بلوک‌های با سطح شیاردار و با نمای خشتی، ابعاد کلی متغیر خواهد بود. می‌توان با تامین‌کنندگان برای تعیین رواداری قابل حصول در ابعاد بلوک‌های دارای این اشکال، مشاوره نمود.

## ۸ ویژگی ظاهری

۱-۸ در هیچ محموله‌ای نباید بیش از ۵ درصد بلوک‌ها دارای شرایط ذکر شده در زیربندهای ۱-۱-۸ تا ۵-۱-۸ باشد:

۱-۱-۸ بلوک‌هایی که ابعاد آنها الزامات زیر بند ۱-۷ را برآورده نمی‌کند؛

۲-۱-۸ بلوک‌هایی که در سطح یا سطوح تمام شده آنها کندگی‌های بزرگتر از  $25 \text{ mm}$  در هر بعد وجود دارد؛

یادآوری- رعایت این زیربند برای بلوک‌هایی با ظاهر یا پرداخت ویژه نظیر نمای بادبر و طرح‌دار ضروری نیست.

۳-۱-۸ بلوک‌هایی که در سطح یا سطوح تمام شده آنها در هر بعد، ترک‌هایی با عرض  $0.5$  میلی‌متر و با طول بیشتر از  $25\%$  ارتفاع اسمی بلوک باشد؛

۴-۱-۸ بلوک‌های شکسته؛

۸-۱-۵ بلوک‌هایی با لب‌پریدگی، ترک، یا هرگونه عیوب دیگری روی سطح یا سطوحی از بلوک که حداقل از فاصله ۶ متر در نور یکنواخت نمایان است.

۸-۲ رنگ و نقش نمای بلوک‌ها، با توافق بین خریدار و تولید کننده مشخص می‌شود و الزامی در این استاندارد برای آن در نظر گرفته نشده است.

**یادآوری** - هنگامی که ویژگی‌های خاصی مانند نقش‌های سطحی جهت نما، یا بلوک‌چینی، سطح تمام شده، رنگ یا مشخصات خاص مانند رده بندی وزنی، مقاومت فشاری بیشتر، مقاومت در برابر آتش سوزی، عملکرد حرارتی یا عملکرد آکوستیکی مورد نظر باشد، این ویژگی‌ها می‌تواند به صورت جداگانه توسط خریدار مشخص و توسط تولید کننده برآورده شود.

## ۹ رفتار در برابر آتش

تولید کننده باید طبقه بندی واکنش در برابر آتش را باید مطابق استاندارد EN 13501-1 در نشانه گذاری اظهار کند.

**یادآوری** - بلوک‌های دارای کمتر از ۱۰٪ در صد وزنی یا حجمی (هر کدام که بیشتر است) مواد آلی پخش شده به طور یکنواخت، بدون آزمون در دسته A1 (بدون مشارکت در آتش) طبقه بندی می‌شوند.

چنانچه بلوک‌ها دارای مواد آلی بیشتر از یک درصد وزنی یا حجمی (هر کدام که بیشتر است) باشند که به طور یکنواخت پخش شده است، باید مطابق استاندارد EN 13501-1، مورد آزمون قرار گیرند و طبقه مناسب واکنش در برابر آتش آن‌ها اظهار شود.

اطلاعات مربوط به طبقه واکنش در برابر آتش مصالح عایق کاری حرارتی تکمیلی مورد استفاده در محصول نهایی، باید توسط تامین کننده این نوع مصالح براساس یک استاندارد معتبر اظهار شود.

## ۱۰ نمونه برداری و آزمون

۱۰-۱ جهت بازرسی و نمونه برداری از بلوک‌ها در محل تولید و انبار آماده تحویل، باید تسهیلات مناسب فراهم شود.

۱۰-۲ بلوک‌ها را مطابق روش‌های آزمون استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۰ نمونه برداری و مورد آزمون قرار دهید.

## ۱۱ نشانه گذاری

روی مجموعه یک محموله (مانند بسته بندی روی پالت) و یا بر روی بارنامه کالا، اطلاعات زیر باید حک یا چاپ شده باشد. نام تولید کننده باید بر روی ۳٪ بلوک‌ها، چه به صورت فله‌ای چه به صورت پالت بندی شده نوشته شود:



- ۱-۱۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۱۱ درج علامت استاندارد و کد ۱۰ رقمی در صورت دارا بودن پروانه کاربرد علامت استاندارد؛
- ۳-۱۱ نام، نام تجاری یا سایر مشخصات تولیدکننده بلوک بتنی برابر؛
- ۴-۱۱ رده واکنش در برابر آتش؛
- ۵-۱۱ رده چگالی؛
- ۶-۱۱ ابعاد اسمی؛ و
- ۷-۱۱ تاریخ تولید.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### خواص تکمیلی بلوک‌های سیمانی باربر

##### الف-۱ مقاومت در برابر یخ‌زدن و آب شدن

هنگامی که استفاده از بلوک‌ها در هنگام استفاده در معرض شرایط بیرونی قرار دارد، تولیدکننده باید مقاومت در برابر یخ‌زدن/آب شدن آن‌ها را بر اساس یک استاندارد مناسب (مانند ASTM C1262)، استفاده، ارزیابی و اظهار کند.

یادآوری ۱- هنگامی که استفاده از فرآورده ایجاب می‌کند تا حفاظت کاملی در برابر نفوذ آب فراهم شود (مانند یک لایه مناسب اندود، روکش، جدار داخلی یک دیوار دوجداره، دیوارهای داخلی)، ارجاع به مقاومت در برابر یخ‌زدن/آب‌شدن الزامی نیست.

ملات یا اندود پوششی مورد استفاده باید مطابق الزامات ارائه شده در پیوست ب، باشد.

##### الف-۲ جذب آب مویینه

بلوک‌های سیمانی باربر مورد استفاده در اجزای بیرونی که در معرض عوامل جوی قرار دارد، تولیدکننده باید حداکثر ضریب جذب آب ناشی از عمل مویینیگی مربوط به دیواره جانبی بلوک را اظهار کند. پس از انجام آزمون مطابق استاندارد EN 772-11، برای زمان غوطه‌وری  $(2 \pm 10)$  دقیقه، نتایج نباید بیشتر از مقدار اظهار شده باشد.

##### الف-۳ نفوذپذیری بخار آب

بلوک‌های سیمانی باربر مورد استفاده در اجزای بیرونی که در معرض عوامل جوی قرار دارد، تولیدکننده باید اطلاعات ضریب نفوذپذیری بخار آب از طریق مقادیر جدول بندی شده در استاندارد EN 1745 را فراهم کند، یا این مقادیر باید براساس استاندارد ISO 12572 اندازه‌گیری شود.

##### الف-۴ مقاومت در برابر نفوذ آب

دیوارهای پیرامونی اغلب در معرض نفوذ آب از طریق یک یا چند منبع قرار دارند. برای مثال دیوارهای زیرزمین ممکن است در معرض آب ناشی از خاک اشباع قرار گیرند. دیوارهای پیرامونی روی سطح زمین معمولاً در معرض کج‌باران هستند. برای جلوگیری از نفوذ آب، جزئیات اجرایی، روش ساخت، آب‌چکان<sup>۱</sup> و زهکشی مناسب باید تامین شود. اقدامات مناسب برای مقاومت در برابر نفوذ آب در دیوار باید انجام شود.

## الف- ۵ خواص حرارتی

بنا به درخواست خریدار، تولید کننده باید خواص حرارتی بلوک‌های سیمانی برابر تولیدی خود را اظهار کند و در این خصوص مسئولیت به‌عهده تولیدکننده خواهد بود.

## الف- ۶ مقاومت چسبندگی برشی

### الف-۶-۱ کلیات

هنگامی که از بلوک‌ها در اعضای استفاده می‌شود که برای آن‌ها الزامات سازه‌ای وجود دارد، مقاومت چسبندگی برشی بلوک به همراه ملات باید برحسب مقاومت برشی اولیه مشخصه براساس استاندارد EN 1052-3 اظهار شود. این اظهار می‌تواند براساس مقادیر ثابت مطابق زیربند 5.12.2 از استاندارد EN 1052-3 یا براساس آزمون مطابق زیربند 5.12.3 از استاندارد EN 1052-3 باشد. تولیدکننده باید مقدار مقاومت چسبندگی به دست آمده از مقادیر ثابت یا از طریق آزمون را اظهار کند.

یادآوری- در اکثر موارد انتظار می‌رود که استفاده از مقادیر ثابت، کافی باشد.

### الف-۶-۲ اظهار بر مبنای مقادیر ثابت

هنگامی که هیچ‌گونه اظهاری مطابق زیربند ۵-۱۲-۳ صورت نگیرد، مقاومت برشی اولیه بلوک به همراه ملات را می‌توان با ارجاع به استاندارد EN 998-2 (پیوست پ)، اظهار کرد.

### الف-۶-۳ اظهار بر مبنای آزمون

مقاومت برشی اولیه مشخصه بلوک به همراه نوع مشخصی از ملات مطابق استاندارد EN 998-2 را می‌توان براساس آزمون، روی بلوک‌های نمونه‌برداری شده از یک محموله مطابق پیوست الف و مورد آزمون قرار گرفته مطابق استاندارد EN 1052-3، اظهار کرد. مقاومت برشی اولیه مشخصه نباید کمتر از مقدار اظهار شده باشد.

یادآوری- مقاومت چسبندگی بستگی به ملات، بلوک سیمانی و مهارت اجرایی دارد.

## الف- ۷ مقاومت چسبندگی خمشی

مقاومت چسبندگی خمشی بلوک به همراه ملات باید براساس محل استفاده و نوع کاربرد اظهار شود. در این اظهار باید مقاومت خمشی مشخصه بلوک یا در سطح شکست عمود بر درزهای بستر یا در سطح شکست موازی با درزهای بستر یا هر دو، ارائه شود و در صورت لزوم همراه با ملات و ویژگی بلوک که برای آن‌ها اظهار الزامی است، انجام شود.

هنگامی که بلوک‌ها مطابق پیوست الف این استاندارد نمونه‌برداری شده باشد و مطابق استاندارد EN 1052-2 مورد آزمون قرار گیرند، مقاومت خمشی مشخصه نباید کمتر از مقدار اظهار شده باشد.

## پیوست ب

### (الزامی)

#### استفاده از قطعات بنایی و ملات بنایی

در صورتی که بلوک‌های سیمانی در دیوارهای بیرونی برابر مورد استفاده قرار گیرد باید به گونه‌ای مناسبی محافظت شود، استفاده از ملات‌های بنایی یا اندود به عنوان مصالح پوششی باید الزامات ارائه شده در این پیوست را برآورده سازد.

در این پیوست استفاده از انواع ملات بنایی برای خواصی مانند پایداری در برابر یخ‌بندان و میزان نمک‌های محلول در شرایط شدید، مشتمل بر درجه رویارویی و خطر اشباع مشخص شده است.

پیش از انتخاب ملات، درجه رویارویی با موارد یاد شده باید در نظر گرفته شود. این مورد شامل حفاظت در برابر شرایط اشباعی نیز می‌شود.

سه شرایط محیطی «شدید»، «معتدل» و «غیرفعال» برای نشان دادن درجه خطر رویارویی مصالح بنایی در محیط آب، با چرخه‌های زیاد یخ‌زدن و آب‌شدن ناشی از شرایط آب و هوایی محلی و یا نحوه طراحی ساختمان در نظر گرفته می‌شود.

عواملی که در ارزیابی شرایط محیطی دخالت دارند، شامل شرایط دمائی و رطوبتی و وجود هرگونه مواد مهاجم است. در ارزیابی لازم است تجارب محلی یا سنتی مورد استفاده قرار گیرد.

تأثیر پوشش‌دهنده‌های سطحی احتمالی (مانند رنگ) باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

مثال‌های ارائه شده در زیر، فقط باید در موارد ذکر شده در «ب-۱»، «ب-۲» و «ب-۳» این پیوست در نظر گرفته شود.

#### ب-۱ ساختمان‌های در معرض شرایط شدید

برای مصالح یا اجزای بنایی که در معرض شرایط شدید هستند، مثال‌های زیر ارائه شده است:

- مصالح بنایی نزدیک به سطح خارجی زمین (دو جهت بالا و پائین) که در آنها خطر زیاد اشباع در اثر یخ‌زدگی وجود دارد.

- جان‌پناه اندود نشده که در آنها خطر زیاد اشباع در اثر یخ‌زدگی وجود دارد و به طور مثال، جان‌پناه‌هایی که روی آنها درپوش تعبیه نشده است.

- دودکش‌های اندود نشده که در آنها خطر زیاد اشباع در اثر یخ‌زدگی وجود دارد.

- سرپوش‌ها و قرنیز کف در مناطقی که شرایط یخ‌زدگی ممکن است رخ دهد.

- دیوارهای آزاد محوطه که در آن‌ها خطر زیاد اشباع در اثر یخزدگی وجود دارد، برای مثال چنانچه دیوار بدون سرپوش مناسب باشد.

- دیوارهای حائل که در آن‌ها خطر زیاد اشباع در اثر یخزدگی وجود دارد، برای مثال دیوارهایی که بدون سرپوش مناسب بوده یا سطح آن‌ها با مواد آب‌بندکننده پوشش داده نشده است.

### ب-۲ ساختمان‌های در معرض شرایط معتدل

روش‌های مناسب جلوگیری از اشباع مصالح بنایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

- حفاظت بالای دیوار با استفاده از سقف با پیشامدگی یا سرپوش؛

- تجهیز کف پنجره به آب‌چکان؛

- استفاده از لایه‌های ضد رطوبت در پی و بالای دیوار.

### ب-۳ ساختمان‌های در معرض شرایط غیرفعال

در رابطه با مصالح و اجزای بنایی که در معرض شرایط غیرفعال قرار دارند، مثال‌های زیر ارائه شده است:

- با توجه به شرایط آب و هوایی، حفاظت مناسب مصالح بنایی در دیوارهای بیرونی انجام شود. برخی از تجارب محلی نشان می‌دهد که حفاظت از طریق پوشش با لایه ضخیم اندود مفید است.

## پیوست پ

### (آگاهی‌دهنده)

#### کنترل ترک

حرکت ناهمسان اجزای گیردار مصالح ساختمان ممکن است منجر به ترک خوردگی شود. بعضی از علل رایج حرکت عبارتند از: بارهای ناشی از باد، فشار خاک، نیروهای زلزله، یا منابع خارجی دیگر، نشست پی‌ها، یا تغییرات حجمی در مواد. برای مثال تغییر حجم در بلوک‌های بتنی (سیمانی) می‌تواند به دلیل مرطوب شدن و از دست دادن رطوبت، انبساط و انقباض حرارتی و کرناته شدن باشد. برای محدود کردن و کنترل ترک خوردگی ناشی از این عوامل و عوامل دیگر، طراحی، جزئیات اجرایی، اجرا و مصالح مناسب ضرورت دارد. ویژگی‌های این استاندارد بیشینه محدودیت را برای مقدار بالقوه جمع شدگی خطی کلی ناشی از خشک شدن بلوک‌ها تعیین می‌کند، اما ارائه توصیه‌های دیگر در زمینه طراحی، جزئیات اجرایی، روش ساخت یا مصالح در دامنه کاربرد این استاندارد نیست. این‌گونه اطلاعات و دستورالعمل‌های مرتبط برای کنترل ترک توسط نهادهای دیگر ارائه شده است.