



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۹۳۰-۴

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

2930-4

1st.Edition

Jan.2014

افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۴:  
افزودنی‌های دوغاب برای تاندون‌های  
پیش‌تنیدگی – ویژگی‌ها

**Admixtures for Concrete, Mortar and  
Grout – Part 4: Admixtures for Grout for  
Prestressing Tendons – Specifications**

ICS: 91.100.30

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

سازمان 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 عبار 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

### «افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۴: افزودنی‌های دوغاب برای تاندون‌های پیش‌تنیدگی – ویژگی‌ها»

#### رئیس:

شرقی، عبدالعلی

(دکتر مهندسی عمران)

#### دبیر:

عباسی رزگله، محمدحسین

(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

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

حبیب‌اللهی، علی

(کارشناس شیمی کاربردی)

خاکی، علی

(دکتر مهندسی عمران)

خدري، صابر

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

رحمتی، علیرضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

رئیس‌قاسمی، امیرمازیار

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

زینی‌وند، محمد

(کارشناس شیمی)

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

سلیمانی، طاهره

(کارشناس شیمی محض)

#### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت رزین بتن برتر

دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور

اداره کل استاندارد استان بوشهر

شرکت پاکدشت بتن

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه استاندارد

انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی

صنعت ساختمان

مرکز آموزش عالی انقلاب اسلامی

عباسی، محمدرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت شیمی ساختمان

عیسائی، مهین  
(کارشناس شیمی کاربردی)

اداره کل استاندارد استان تهران

فرشاد، فرناز  
(کارشناس شیمی محض)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای  
صنایع غیرفلزی

کشاوری، محمد  
(کارشناس ارشد شیمی-فیزیک)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای  
صنایع غیرفلزی

مجتبوی، سیدعلیرضا  
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

مهدی‌خانی، بهزاد  
(دکتر مهندسی مواد-سرامیک)

شرکت صحرای شن و ماسه

نوری، عباس  
(کارشناس مهندسی معدن)

شرکت شیمی ساختمان

هنرمند، هانی  
(کارشناس مهندسی شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ ترکیب و آماده سازی مخلوط آزمون
۳	۵ الزامات
۳	۵-۱ الزامات عمومی
۳	۵-۲ الزامات اختصاصی
۴	۵-۳ انتشار مواد خطرناک
۴	۶ نمونه برداری
۴	۷ کنترل انطباق
۴	۸ ارزیابی انطباق
۴	۹ نشانه گذاری
۶	پیوست الف- آزمون آب انداختگی و تغییر حجم
۷	پیوست ب- مقرراتی برای نشان گذاری افزودنی های دوغاب برای تاندون های پیش تنیدگی
۹	پیوست پ- کتاب نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۴: افزودنی‌های دوغاب برای تاندون‌های پیش‌تندگی – ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

EN 934-4:2009, Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons –Definitions, requirements, conformity, marking and labelling

## مقدمه

الزامات خاص که مشخص کننده ی افزودنی های دوغاب برای تاندون های پیش تنیدگی است، به تفصیل در این استاندارد آورده شده است.

الزاماتی که برای تمامی افزودنی ها متداول هستند، در قسمت ۱ این مجموعه استانداردها آورده شده است. این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای افزودنی های بتن، ملات و دوغاب است.

## افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۴: افزودنی‌های دوغاب برای تاندون‌های پیش‌تنیدگی – ویژگی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین تعاریف و الزامات افزودنی‌های مورد مصرف در دوغاب‌هایی است که برای تاندون‌های (کابل‌های کششی) پیش‌تنیده طبق استاندارد EN 447 [۲] مورد استفاده قرار می‌گیرد. این استاندارد افزودنی‌هایی که در دوغاب مخلوط شده در کارگاه استفاده می‌شود را دربر می‌گیرد. مقررات مبتنی بر استفاده از افزودنی دوغاب، بخشی از این استاندارد نیست؛ این مقررات در دامنه کاربرد استاندارد EN 447 [۲] قرار دارند.

یادآوری - در این استاندارد، کارگاه شامل کارخانه‌های قطعات بتنی پیش‌ساخته نیز می‌شود.

### 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 تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.

استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹، ویژگی‌های سیمان پرتلند

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۰، سیمان - تعیین نرمی سیمان هیدرولیکی با دستگاه نفوذپذیری هوا - روش‌های آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۹۲، سیمان‌های هیدرولیکی - روش‌های آزمون شیمیایی - اندازه‌گیری عناصر اصلی

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۰-۱، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۱: الزامات مشترک

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۰-۶، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۶: نمونه‌برداری، کنترل و ارزیابی انطباق

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۴۸، آب اختلاط بتن

2-7 EN 445, Grout for prestressing tendons — Test methods



### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به کار برده شده در استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

#### ۱-۳

#### افزودنی‌های دوغاب

موادی که مشخصه‌های دوغاب‌ها را به منظور تزریق در مجراهای تاندون‌های پیش‌تنیده بهبود می‌دهد. این بهبود با اثرگذاری بر خصوصیتی از دوغاب مانند سیالیت<sup>۱</sup>، انبساط، تغییر حجم و آب‌انداختگی به صورت منفرد یا ترکیبی انجام می‌شود.

#### ۲-۳

#### افزودنی منبسط‌کننده‌ی دوغاب

افزودنی مورد مصرف در دوغاب، که به منظور اطمینان یافتن از این که حجم اولیه‌ی دوغاب مایع، بعد از سخت شدن کاهش نخواهد یافت استفاده می‌شود.

#### ۳-۳

#### میزان مصرف منطبق

میزان مصرف ماده افزودنی، بر حسب درصد وزن سیمان، بیان شده توسط تولیدکننده که الزامات این استاندارد را برآورده می‌کند. میزان مصرف منطبق در درون محدوده مصرف پیشنهادی قرار دارد.

#### ۴-۳

#### محدوده مصرف پیشنهادی

مقادیر حدی مصرف، بر حسب درصد وزن سیمان، که تولیدکننده بر مبنای تجربیات کارگاهی توصیه می‌کند. یادآوری- استفاده از محدوده مصرف پیشنهادی، در انطباق داشتن با این استاندارد در کل محدوده، دلالت نمی‌کند. توصیه می‌شود آزمون‌های امتحانی با مصالحی که در کارگاه به کار برده می‌شود انجام شود تا محدوده ضروری که نتایج درخواستی را می‌دهد به دست آید (استاندارد EN446 را ببینید).

### ۳-۵ مخلوط آزمون

مخلوط تجویزی از سیمان، آب و افزودنی

## ۴ ترکیب و آماده‌سازی مخلوط آزمون

### ۴-۱ مواد تشکیل‌دهنده

۴-۱-۱ سیمان نوع یک، با رده‌های مقاومتی ۴۲۵-۱ یا ۵۲۵-۱ منطبق با استاندارد ملی ۳۸۹، دارای مقدار  $C_3A$  بین (۷ تا ۱۱) درصد وزنی که از تجزیه شیمیایی سیمان طبق استاندارد ملی ۱۶۹۲ محاسبه شده و سطح مخصوص بین  $3200 \text{ cm}^2/\text{g}$  تا  $4000 \text{ cm}^2/\text{g}$  که طبق استاندارد ملی ۳۹۰ تعیین شده است.

۴-۱-۲ آب، طبق استاندارد ملی ۱۴۷۴۸.

۴-۱-۳ افزودنی مورد آزمون در محدوده میزان مصرف منطبق.

### ۴-۲ نسبت آب به سیمان

نسبت آب به سیمان باید طوری تنظیم شود که سیالیت طبق بند ۴-۳ بوده و از ۰/۴۲ بیش‌تر نباشد.

### ۴-۳ سیالیت

سیالیت، به روش مخروط (قیف) طبق استاندارد EN 445 اندازه‌گیری شده و مقدار آن در دمای  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، بلافاصله بعد از اختلاط باید  $(15 \pm 3)\text{s}$  باشد.

### ۴-۴ اختلاط

اختلاط باید به‌صورت مکانیکی، با یک مخلوط‌کن برشی با سرعت بالا، برای دستیابی به یک دوغاب همگن انجام شود. هرگونه توصیه‌ی تولیدکننده‌ی افزودنی راجع به ترتیب اختلاط باید پیگیری شود.

## ۵ الزامات

### ۵-۱ الزامات عمومی

افزودنی‌های دوغاب باید با ردیف‌های ۱ تا ۸ و ۱۰ جدول ۱ استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰ و نیز بند ۵-۲ مطابقت داشته باشند.

### ۵-۲ الزامات اختصاصی

مخلوط‌های آزمون باید با جدول ۱ مطابقت داشته باشند.

جدول ۱- الزامات افزودنی‌های دوغاب

ردیف	خواص	روش آزمون	الزامات
۱	سیالیت ۳۰ دقیقه بعد از اختلاط الف	استاندارد EN445	روش مخروط، حداکثر ۲۵s
۲	مقاومت فشاری الف	استاندارد EN445	مقاومت فشاری ۲۸ روزه، حداقل ۳۰MPa
۳	آب‌انداختگی	پیوست الف	در مدت ۳h، حداکثر ۲ درصد مقدار اولیه
۴	گستره‌ی تغییر حجم در ۲۴ ساعت	پیوست الف	در صورتی که S تغییر حجم باشد، $5\% \leq S \leq 1\%$ - هنگام آزمون افزودنی‌های منبسط‌کننده: $5\% \leq S \leq 0\%$
الف- این الزامات متناظر با استاندارد EN 447 است.			

### ۵-۳ انتشار مواد خطرناک

در مورد مقدار انتشار مواد خطرناک ناشی از اجزای دوغاب سخت شده که برای سلامتی، بهداشت و محیط خطرناک هستند احتیاط‌های لازم به عمل آید.

یادآوری- در نبود الزامات ویژه برای موادی که برای سلامتی، بهداشت و محیط خطرناک هستند، پیوست ب را ببینید.

### ۶ نمونه برداری

الزامات نمونه برداری در استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ آورده شده است.

### ۷ کنترل انطباق

الزامات کنترل انطباق در استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ آورده شده است. تواتر<sup>۱</sup> آزمون‌های کنترل تولید کارخانه‌ای در جدول ۲ داده شده است.

جدول ۲- حداقل تواتر آزمون‌ها برای کنترل تولید کارخانه‌ای

تواتر	آزمون‌ها
B	یکنواختی، رنگ
B	چگالی نسبی (فقط برای مایعات)
B	مقدار مواد خشک
B	مقدار pH (فقط برای افزودنی‌های مایع)
۴	مقدار کلرید (Cl <sup>-</sup> ) <sup>الف</sup>
۱	مقاومت فشاری
A	سیالیت
A	آب‌انداختگی
A	تغییر حجم

اعداد درج شده در این جدول، حداقل تعداد آزمون‌ها در سال و پخش شده براساس تولید است؛ اگر دفعات تولید کم‌تر است، تمامی بهرها باید آزمون شود.  
A: متوسط تعداد آزمون‌ها برای هر ۵۰۰ تن تولید یکبار و حداقل دو بار در سال است.  
B: به‌طور متوسط برای هر پیمان یکبار آزمون انجام شود.  
الف- اگر مقدار کل کلرین با مقدار کلرید قابل حل در آب، تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد، این تعداد آزمون‌ها باید انجام شود.  
یادآوری- نیاز نیست که ترکیب موثر (آنالیز مادون قرمز) در برنامه کنترل تولید کارخانه‌ای باشد. این مورد در آزمون اولیه‌ی نوع قرار دارد.

### ۸ ارزیابی انطباق

ارزیابی انطباق باید طبق استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ انجام شود.

### ۹ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری افزودنی‌های دوغاب باید مشتمل بر الزامات بندهای ۹-۱، ۹-۲ و ۹-۳ باشد.

یادآوری- نشانه‌گذاری می‌تواند علاوه بر زبان فارسی، به زبان(های) دیگر نیز انجام شود.

## ۹-۱ کلیات

وقتی که افزودنی‌های دوغاب در ظروف عرضه می‌شوند، نشانه‌گذاری بر روی ظروف باید به طور واضح همراه با اطلاعات مرتبط، انجام شود.

هنگامی که این مواد به صورت فله در محل تحویل، عرضه می‌شوند اطلاعات مشابه باید به صورت مکتوب در زمان تحویل ارائه شود.

## ۹-۲ معرفی افزودنی‌ها

افزودنی‌های دوغاب باید با اطلاعات زیر مشخص شوند:

۹-۲-۱ نام یا نشان تجاری تولیدکننده؛

۹-۲-۲ شماره این استاندارد ملی (۴-۲۹۳۰)؛

۹-۲-۳ نوع ماده افزودنی (افزودنی دوغاب، افزودنی منبسط‌کننده دوغاب)؛

۹-۲-۴ درج نشان استاندارد و کد ده رقمی پروانه کاربرد علامت استاندارد، در صورت دارا بودن پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران.

## ۹-۳ اطلاعات تکمیلی

۹-۳-۱ شماره پیمانه؛

۹-۳-۲ خلاصه‌ای از الزامات نگهداری، شامل تمامی الزامات ویژه مرتبط با عمر نگهداری که باید به طور واضح درج شود، برای مثال: این افزودنی نباید بعد از «تاریخ مقرر» منطبق با استاندارد در نظر گرفته شود؛

۹-۳-۳ دستورالعمل‌هایی برای یکنواخت‌سازی قبل از مصرف، در صورت نیاز؛

۹-۳-۴ دستورالعمل‌هایی برای استفاده و هرگونه اقدام احتیاطی، ایمنی، ضروری برای مثال: سوزاننده، سمی یا خورنده؛

۹-۳-۵ میزان مصرف منطبق و محدوده‌ی مصرف پیشنهادی تولیدکننده.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### آزمون آب‌انداختگی و تغییر حجم

##### الف-۱ اصول آزمون

در این آزمون، آب‌انداختگی و تغییر حجم برحسب درصد حجم اولیه‌ی دوغاب، بین شروع و انتهای آزمون اندازه‌گیری می‌شود. آب‌انداختگی در سه ساعت و تغییر حجم در ۲۴ ساعت به‌عنوان نتیجه‌ای از جدایش یا انبساط دوغاب ارزیابی می‌شود.

##### الف-۲ وسایل

یک استوانه‌ی شفاف با قطر داخلی  $(50 \pm 1)$  mm و ارتفاع تقریبی ۲۰۰ mm.

##### الف-۳ روش انجام آزمون

استوانه را به طور عمودی روی سطحی که در معرض ضربه یا لرزش نباشد نگاه دارید. آن را به‌طور کامل تا ارتفاع  $(180 \pm 5)$  mm پر کنید، سطح داخلی استوانه‌ی شفاف در قسمت بالای دوغاب را تمیز نگاه دارید. ارتفاع ستون دوغاب  $h$  را با دقت اندازه‌گیری کنید. به منظور جلوگیری از تبخیر، یک پوشش آزاد را بر روی قسمت بالای لوله قرار دهید (محکم بسته نشود).

بعد از سه ساعت، ارتفاع آب جمع شده روی دوغاب،  $h_1$ ، را اندازه بگیرید.

بعد از ۲۴ ساعت، ارتفاع کل ستون دوغاب،  $h_2$ ، را اندازه بگیرید.

##### الف-۴ بیان نتایج

##### الف-۴-۱ آب‌انداختگی

آب‌انداختگی بعد از یک دوره‌ی ۳ ساعته و برحسب درصد از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{h_1}{h} \times 100$$

که در آن:

$h$  ارتفاع اولیه‌ی ستون دوغاب، برحسب میلی‌متر؛

$h_1$  ارتفاع آب جمع شده روی دوغاب بعد از سه ساعت، برحسب میلی‌متر است.

##### الف-۴-۲ تغییر حجم

تغییر حجم بعد از یک دوره‌ی ۲۴ ساعته و برحسب درصد از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{(h_2 - h)}{h} \times 100$$

که در آن:

$h$  ارتفاع اولیه‌ی ستون دوغاب، برحسب میلی‌متر؛

$h_2$  ارتفاع ستون دوغاب بعد از ۲۴ ساعت، برحسب میلی‌متر است.

## پیوست ب (اطلاعاتی)

### مقرراتی برای نشان گذاری افزودنی های دوغاب برای تاندون های پیش تنیدگی

ب-۱ فهرست بندهای آزمون مندرج در این استاندارد برای انواع افزودنی های دوغاب انطباق با این استاندارد، سازگاری مشخصه های افزودنی های دوغاب درباره ی کاربردهای مورد نظر را استنباط می کند.

هشدار- دیگر الزامات و بخشنامه های ضروری، که بر سازگاری برای کاربرد (های) انتخابی اثر نمی گذارند، خارج از دامنه این استاندارد می تواند، قابل کاربرد باشد.

یادآوری ۱- علاوه بر هر یک از بندهای مشخص مربوط به مواد خطرناک موجود در این استاندارد، ممکن است الزامات دیگری برای محصولات خارج از دامنه ی کاری شان کاربرد داشته باشد (برای نمونه، مقررات حمل و نقل کالاها، قوانین ملی، آیین نامه ها و مقررات اداری)، به منظور برآورده ساختن مقررات مذکور، این الزامات نیز در هر زمان و هر جایی که کاربرد دارند، لازم است که برآورده شوند.

یادآوری ۲- پایگاه داده های اطلاعات مقررات اروپایی، درباره مواد خطرناک در پایگاه اینترنتی EUROPA به نشانی <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds> در دسترس است.

این پیوست شرایط افزودنی های دوغاب برای مصارف اشاره شده در جدول ب ۱ را برقرار ساخته و بندهای مرتبط قابل اجرا را نشان می دهد.

#### جدول ب ۱- دامنه و بندهای مرتبط این استاندارد

فراورده: افزودنی دوغاب برای تاندون های پیش تنیدگی کاربرد (های) انتخابی: برای استفاده در دوغاب مورد مصرف برای تاندون های پیش تنیدگی		
مشخصه های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
مقدار یون کلرید	بند ۴-۱ و ردیف ۸ جدول ۱ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	الزام شامل حد بالایی یا بیشترین مقدار اظهار شده است.
مقدار تیوسیانات	بندهای ۵-۱ و الف-۲ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	الزام شامل بیشترین مقدار اظهار شده است.
مقدار سولفید	بندهای ۵-۱ و الف-۲ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	الزام شامل بیشترین مقدار اظهار شده است.
رفتار خوردگی	ردیف ۱۰ جدول ۱ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	به تمامی افزودنی ها اعمال می شود. الزامات با اطلاعاتی در مورد: - تشکیل دهنده های پذیرفته شده؛ - تشکیل دهنده های اظهار شده؛ یا، هنگامی که آزمون شود، یک حد بالا و مقایسه با یک مقدار کنترلی است. ممکن است با توجه به مقررات محل استفاده، الزامات بیشتری وجود داشته باشد.
مواد خطرناک	بند ۴-۳ و این پیوست	الزامات به مقررات محل استفاده بستگی دارد.

جدول ب-۱- ادامه

مشخصه‌های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
دوام	-	دوام به دوغاب همراه با افزودنی‌ها بستگی دارد.
مقاومت فشاری	جدول ۱ (ردیف ۲)	الزامات شامل حدود پایینی در دوغاب آزمون (با افزودنی) است.
آب‌انداختگی	جدول ۱ (ردیف ۳)	الزامات شامل یک حد بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
روانی (سیالیت)	جدول ۱ (ردیف ۱)	الزامات شامل یک حد بالایی برای زمان جریان در دوغاب آزمون (با افزودنی) است.
گستره‌ی تغییر حجم	جدول ۱ (ردیف ۴)	الزامات شامل یک حد بالایی و یک حد پایینی در دوغاب آزمون (با افزودنی) است.

## ب-۲ تخصیص وظایف ارزیابی انطباق افزودنی‌های دوغاب

ارزیابی انطباق افزودنی‌های دوغاب باید طبق رویه‌های ارزیابی انطباق مشخص شده در جدول ب-۲ و سایر رویه‌های مرتبط انجام شود.

جدول ب-۲- تخصیص وظایف ارزیابی انطباق

وظایف	مفاد	بندهای قابل اعمال
وظایف تولیدکننده	کنترل تولید کارخانه	بند ۷ این استاندارد و بند ۴-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶
	آزمون نوع اولیه	بند ۳-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶
	آزمون نمونه‌های برداشته شده در کارخانه	بند ۴-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶
وظایف سازمان صدور گواهی	بازرسی اولیه از کارخانه و کنترل تولید کارخانه	بندهای ۴-۵ و ۵-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶
	نظارت، ارزیابی و تایید مستمر کنترل تولید کارخانه	بند ۷ این استاندارد و بند ۵-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶

پیوست پ

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[1] EN 446, Grout for prestressing tendons – Grouting procedures

[2] EN 447, Grout for prestressing tendons — Basic requirements