



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران
۱۳۵۸۴
تجدید نظر اول
۱۴۰۱

INSO
13584
1st Revision
2023

Identical with
ASTM
C617/C617M:
2015

بتن — کلاهک گذاری آزمون‌های استوانه‌ای
— آیین کار

Concrete — Capping cylindrical specimens
— Code of practice

ICS: 91.100.30

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@inso.gov.ir

وبگاه: <http://www.inso.gov.ir>

Iran National Standards 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@inso.gov.ir

Website: <http://www.inso.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 روزرسانی و نشر استانداردهای ملی 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 زیست‌محیطی 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 استانداردهای 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 زیست‌محیطی، 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

«بتن — کلاهک‌گذاری آزمون‌های استوانه‌ای — آیین کار»

رئیس:

فرهاد احمدنیا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - خاک و پی)

دبیر:

زمانی‌فر، الهام

(دکتری شیمی - شیمی معدنی)

سمت و/یا محل اشتغال

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک - عضو

کمیته فنی متناظر TC 71

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسماعیلی طاهری، محسن

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - ژئوتکنیک)

شرکت عمران دشت فراساز

امینیان، نیما

(دکتری مهندسی عمران)

انجمن بتن ایران - عضو کمیته فنی متناظر

TC 71

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

ایار، پویان

(دکتری مهندسی عمران - راه و ترابری)

شرکت پرشیا قیر توس

پرویزی، سعید

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

قیران پخش ستاره ایرانیان

پورعبدالله، هادی

(کارشناسی شیمی کاربردی)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

حسین‌پور، محمد

(دکتری مهندسی عمران - راه و ترابری)

عضو هیات علمی دانشگاه یزد

خانی، حامد

(دکتری مهندسی عمران - راه و ترابری)

شرکت پالایش حصار مهران

ذوقی، فاطمه

(کارشناسی شیمی کاربردی)

شرکت نفت پاسارگاد

رسولی، بهزاد

(کارشناسی صنایع شیمیایی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس قاسمی، امیرمازیار
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

زنگانه، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

محمدی، زهرا

(کارشناس ارشد زمین‌شناسی - زمین‌شناسی مهندسی)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

محمودی‌نیا، نادر

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

مهاجرانی، نیکوسادات

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

ویراستار

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت)

سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اهمیت و کاربرد
۲	۴ تجهیزات کلاهک‌گذاری
۳	۵ مواد کلاهک‌گذاری
۸	۶ روش‌های کلاهک‌گذاری
۱۲	۷ نگهداری آزمون‌ها پس از کلاهک‌گذاری

پیش‌گفتار

استاندارد «بتن — کلاهک‌گذاری آزمون‌های استوانه‌ای — آیین‌کار» که نخستین بار در سال ۱۳۹۰ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هزار و هفدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۴۰۱/۱۲/۲۲ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

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 ۱۳۵۸۴: سال ۱۳۹۰ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ASTM C617: 2015, Standard practice for capping cylindrical concrete specimens

بتن — کلاهدک گذاری آزمونه‌های استوانه‌ای — آیین کار

هشدار - این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد آن را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت کرده و قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

۱ هدف و دامنه کاربرد^۲

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه و کاربرد وسایل، مصالح و روش کلاهدک گذاری آزمونه‌های استوانه‌ای بتن تازه ساخته شده با سیمان خالص^۳ و آزمونه‌های استوانه‌ای سخت شده و مغزه‌های بتنی که با مته گرفته شده‌اند، با استفاده از گچ پلاستر با مقاومت بالا یا ملات گوگرد می‌باشد.

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:

2-1 ASTM C109/C109M, Test method for compressive strength of hydraulic cement mortars (using 2-in. or 50-mm cube specimens)

2-2 ASTM C150, Specification for portland cement

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹: سال ۱۳۹۹، سیمان پرتلند — ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد ASTM C150/C150M: 2019 تدوین شده است.

2-3 ASTM C472, Test methods for physical testing of gypsum, gypsum plasters and gypsum concrete

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۸۲: سال ۱۳۹۴، سنگ گچ، گچ ساختمانی، بتن گچی — روش‌های آزمون فیزیکی، با استفاده از استاندارد ASTM C472: 2014 تدوین شده است.

2-4 ASTM C595, Specification for blended hydraulic cements

2-5 ASTM C1231/C1231M, Practice for use of unbonded caps in determination of compressive strength of hardened concrete cylinders

۲ - توضیحات تکمیلی در خصوص دامنه کاربرد این استاندارد، در بند اهمیت و کاربرد (به بند ۳ مراجعه شود) ارائه شده است.

۳ - Neat Cement

منظور از سیمان خالص، سیمان عاری از هر گونه ماده افزودنی به منظور اصلاح زمان گیرش یا خواص رئولوژیک آن است.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۳۸۶: سال ۱۴۰۰، بتن—استفاده از کلاهک‌های مقید نشده برای تعیین مقاومت فشاری نمونه‌های استوانه‌ای بتن سخت شده— آیین کار، با استفاده از استاندارد ASTM C1231: 2015 تدوین شده است.

2-6 ANSI B46.1, Standard for surface texture (surface, roughness, waviness and lay)

۳ اهمیت و کاربرد

این استاندارد، به بیان روش‌های تهیه رویه‌ای تراز بر روی دو سر نمونه‌های استوانه‌ای بتن تازه قالب‌گیری شده، استوانه‌های سخت شده یا مغزه‌های بتنی که با مته گرفته شده‌اند، هنگامی که سطوح دو سر استوانه با الزامات مسطح و عمود بودن (حالت گونیا) استانداردهای قابل اجرا مطابقت نداشته باشد، می‌پردازد. استاندارد ASTM C1231/C1231M روش‌های دیگری را با استفاده از کلاهک‌ها و لایه‌های مقید نشده بیان می‌کند.

۴ تجهیزات کلاهک‌گذاری

۱-۴ صفحه‌های کلاهک‌گذاری

کلاهک‌های سیمانی خالص و گچ پلاستر مقاومت بالا باید بر روی یک صفحه شیشه‌ای با ضخامت حداقل ۶ mm یا یک صفحه فلزی صیقلی با ضخامت حداقل ۱۱ mm یا یک صفحه گرانیتی یا دیابازی^۴ صیقل داده شده با حداقل ضخامت ۷۵ mm ساخته شوند. کلاهک‌های ملات گوگرد باید بر روی صفحه‌های فلزی یا سنگی مشابه ساخته شوند، با این تفاوت که گودی محلی که گوگرد مذاب در آن قرار می‌گیرد نباید از ۱۲ mm عمیق‌تر باشد. در همه موارد، قطر صفحه‌ها باید حداقل ۲۵ mm بزرگ‌تر از قطر نمونه باشد و سطوح کار نباید بیشتر از ۰٫۰۵ mm در ۱۵۰ mm از حالت مسطح انحراف داشته باشند. زبری سطح صفحه‌های فلزی تازه پرداخت شده برای انواع سطح و در همه جهات نباید بیشتر از مقادیر تعیین شده در table 4 استاندارد ANSI B46.1 یا ۳٫۲ μm باشد. سطح وقتی که تازه پرداخت شده است، باید عاری از هرگونه برآمدگی، شیار یا دندان، به جز آنهایی که در اثر عملیات پرداخت ایجاد می‌شود، باشد. عمق برآمدگی، شیار و دندان‌های صفحه‌های فلزی استفاده شده نباید بیشتر از ۰٫۲۵ mm یا مساحت آن نباید بیشتر از ۳۰ mm² باشد.

یادآوری - سختی راکول^۵ ۴۸ HRC برای ابزارهای کلاهک‌سازی مورد استفاده در ساختن کلاهک ملات گوگرد توصیه می‌شود.

۲-۴ ابزارهای هم‌ترازی

ابزارهای هم‌ترازی مناسب از قبیل میله‌های راهنما یا ترازهای چشمی^۶ باید همراه با صفحه‌های کلاهک‌گذاری به کار روند، تا اطمینان حاصل شود که هیچ کلاهکی از حالت عمود بر محور نمونه استوانه‌ای

۴- Diabase

۵- Rockwell

۶- Bull's-eye level

بیش از 0.5° انحراف نداشته باشد (به یادآوری ۲ مراجعه شود). هنگامی که از میله‌های راهنما استفاده می‌شود همین الزام در مورد نسبت میان محور ایزار هم‌ترازی و سطح صفحه کلاهیگذاری وجود دارد. علاوه بر این، محل هر میله با توجه به وضعیت صفحه آن باید در جایی قرار گیرد که مرکز کلاهی بیش از ۲ mm از مرکز آزمون فاصله نداشته باشد.

یادآوری - انحراف از وضعیت قائم به اندازه 0.5° معادل شیب حدودی ۱ mm در ۱۰۰ mm است.

۳-۴ ظرف‌های ذوب ملات گوگرد

ظرف‌هایی که برای ذوب ملات گوگرد استفاده می‌شوند باید مجهز به کنترل دمایی خودکار و از جنس فلز یا با موادی که با گوگرد مذاب واکنش نمی‌دهند، اندود شده باشند.

۱-۳-۴ هشدار - ظرف‌های ذوب، مجهز به گرم‌کننده پیرامونی بوده تا در برابر حوادث هنگام گرم کردن مجدد مخلوط گوگردی سرد که روی سطح آن لایه پوسته سخت ایجاد شده، مراقبت کند. وقتی ظرف ذوبی که مجهز به چنین سامانه‌ای نیست، به کار برده می‌شود با استفاده از میله فلزی که با کف ظرف در تماس است و هنگام سرد شدن مخلوط گوگرد آرام به بالای سطح مخلوط می‌آید، می‌توان از فشار ایجاد شده در زیر لایه پوسته سخت هنگام گرم کردن مجدد جلوگیری کرد. اندازه میله فلزی باید مناسب باشد تا هنگام گرم کردن مجدد گرمای کافی را به بالا هدایت کرده، ابتدا حلقه اطراف میله را ذوب کند تا از ایجاد فشار جلوگیری شود. از یک ملاقه فلزی بزرگ می‌توان به جای میله فلزی استفاده کرد.

۱-۱-۳-۴ از ظرف‌های ذوب گوگرد در زیر یک هواکش قوی استفاده کنید تا بخارات حاصل به بیرون تهویه شوند. حرارت دادن روی شعله مستقیم، خطرناک است زیرا نقطه اشتعال گوگرد تقریباً 207°C است و ممکن است مخلوط در اثر حرارت زیاد آتش بگیرد. اگر مخلوط مشتعل شد، بستن درب ظرف می‌تواند شعله را خاموش کند. پس از خاموش شدن شعله، ظرف باید دوباره با مواد تازه پر شود.

۵ مواد کلاهیگذاری

۱-۵ مقاومت مواد کلاهیگذاری و ضخامت کلاهیها باید مطابق الزامات جدول ۱ باشد.

جدول ۱- مقاومت فشاری و حداکثر ضخامت مواد کلاهیگذاری

مقاومت فشاری آزمونه استوانه‌ای (MPa)	حداقل مقاومت مواد کلاهیگذاری (MPa)	حداکثر میانگین ضخامت کلاهی (mm)	حداکثر ضخامت کلاهی (mm)
۳۵ تا ۵۰	۳۵ MPa یا مقاومت آزمونه استوانه‌ای، هر کدام که بیشتر باشد.	۶	۸
بیشتر از ۵۰	مقاومت فشاری که کمتر از مقاومت استوانه نباشد، به‌غیر آنچه در بند ۱-۵-۱ بیان شده است.	۳	۵

۵-۱-۱ اگر ملات گوگردی، خمیر گچ پلاستر مقاومت بالا و مواد دیگر به غیر از خمیر سیمان خالص برای آزمون کردن بتن با مقاومت بیشتر از ۵۰ MPa استفاده می‌شود و مقاومت فشاری آنها کمتر از مقاومت فشاری استوانه‌ای است، تأمین‌کننده، تولید‌کننده یا استفاده‌کننده از این مواد باید مدارکی برای تأیید موارد زیر تهیه کند.

۵-۱-۱-۱ مقاومت میانگین ۱۵ آزمونه استوانه‌ای کلاhek گذاری شده با مواد یاد شده کمتر از ۹۸٪ میانگین مقاومت ۱۵ آزمونه استوانه‌ای کلاhek گذاری شده با خمیر سیمان خالص یا ۱۵ آزمونه استوانه‌ای که با ساییدن (سنگ زدن)^۷ تراز شده به نحوی که سطوح بالا و پایین آزمونه از حالت عمود بر محور آزمونه استوانه‌ای دارای انحرافی کمتر از ۰٫۰۵ mm است، نباشد.

۵-۱-۱-۲ انحراف معیار مقاومت آزمونه‌های استوانه‌ای کلاhek گذاری شده بیشتر از ۱٫۵۷ برابر انحراف معیار آزمونه‌های استوانه‌ای مرجع نیست.

۵-۱-۱-۳ الزامات ضخامت کلاhek در آزمون‌های تعیین کیفیت برآورده شده است.

۵-۱-۱-۴ زمان سخت شدن کلاhek‌های مورد استفاده در آزمون‌های تعیین کیفیت.

۵-۱-۲ به طور کلی، گزارش آزمون تعیین کیفیت باید شامل مقاومت فشاری مکعب‌های ۵۰ mm مواد واجد شرایط و مقاومت فشاری مکعب‌های ۵۰ mm خمیر سیمان در صورت استفاده، باشد. استفاده از مواد کلاhek گذاری مطابق با این الزامات برای استوانه‌هایی مجاز است که مقاومت آنها تا ۲۰٪ بیشتر از بتنی است و مطابق با این شرایط، آزمون شده است. تولید‌کننده باید همه مواد تولید شده را به صورت سالیانه یا هر زمان که تغییری در فرمول یا مواد خام آن رخ می‌دهد، کنترل کند. استفاده‌کننده باید رونوشتی از گزارش نتایج آزمون تعیین کیفیت، تاریخ تولید مواد واجد شرایط و موادی که اکنون استفاده می‌شود را نگه دارد.

یادآوری - جدول ۱ نمونه‌ای از گزارش نتایج آزمون تعیین کیفیت مواد کلاhek گذاری است.

۵-۱-۳ مقاومت فشاری مواد کلاhek گذاری باید با آزمون مکعب‌های ۵۰ mm طبق استاندارد ASTM C109/C109M تعیین شود. به جز ملات‌های گوگردی، روش‌های قالب‌گیری باید طبق استاندارد ASTM C109/C109M انجام شود، مگر این که روش‌های دیگری برای حذف حباب‌های هوای به دام افتاده بزرگ، لازم باشد. برای ملاحظه روش‌های دیگر تراکم، به استاندارد ASTM C472 مراجعه کنید. زمان و شرایط محیطی عمل‌آوری آزمونه‌های مکعبی مشابه زمان و شرایط محیطی مواد برای کلاhek گذاری آزمونه‌ها می‌باشد.

جدول ۱- نمونه گزارش مشخصات مواد کلاhek گذاری

تاریخ انجام آزمون:		مصالح کلاhek گذاری:			
قبول / رد	معیار	نسبت کلاhek / آزمون کنترلی	آزمونه‌های کنترلی (شاهد)	مواد کلاhek گذاری	شرح
داده‌های آزمون استوانه‌های بتنی					
			آزمونه ساییده شده	ملات گوگرد	نوع مصالح کلاhek گذاری
قبول	$> 0,98$	۱,۰۰۵	۷۵,۹	۷۶,۳	میانگین مقاومت بتن (MPa)
قبول	$\leq 1,57$	۱,۵۰۶	۱,۷۲	۲,۵۹	انحراف از استاندارد (MPa)
			۱۵	۱۵	تعداد استوانه‌های مورد آزمون
			ندارد	۷ روز	سن کلاhek در زمان آزمون
داده‌های آزمون مواد کلاhek گذاری					
			ندارد	۲,۸	میانگین ضخامت کلاhek (mm)
				۸۴/۱	مقاومت فشاری مکعب‌های ۵۰ mm (MPa)
				۷ روز	سن مکعب در زمان آزمون
۱,۲ (Avg.str) ^{الف} = (۹۱,۵) ^ب			حداکثر مقاومت بتن قابل کلاhek گذاری (MPa)		
<p>الف میانگین مقاومت بتن کلاhek گذاری شده با ملات گوگرد.</p> <p>ب قابل کاربرد برای بتن‌هایی دارای مقاومت مشخصه ۷۵,۸ MPa و کمی بیشتر.</p>					
تولید کننده:					
آزمایشگاه انجام دهنده آزمون:					
امضاء:			مسئول آزمایشگاه:		

۴-۱-۵ مقاومت مواد کلاهدک‌گذاری تازه خریداری شده در فاصله زمانی کمتر از سه ماه باید تعیین شود و اگر مواد کلاهدک‌گذاری تازه خریداری شده مطابق با الزامات مقاومت نباشد، نباید مورد استفاده قرار گیرند. مقاومت مواد جایگزین شده باید هر هفته تعیین شود تا نتایج چهار هفته متوالی مطابق با ویژگی‌های الزامی باشد.

۲-۵ خمیر سیمان هیدرولیکی خالص

۱-۲-۵ آزمون‌های سنجش کنترل کیفیت خمیر سیمان هیدرولیکی خالص را قبل از استفاده برای کلاهدک‌گذاری انجام دهید تا اثرات نسبت آب به سیمان و سن بر مقاومت فشاری نمونه‌های مکعبی ۵۰ mm مشخص شود.

یادآوری - معمولاً سیمان‌های استفاده شده طبق استاندارد ASTM C150 از نوع I، II یا III می‌باشند. هرچند از سیمان‌های آمیخته (طبق استاندارد ASTM C595)، کلسیم آلومینات یا سیمان‌های هیدرولیکی دیگر که مقاومت قابل قبول را فراهم می‌آورند می‌توان استفاده کرد.

۲-۲-۵ خمیر سیمان را ۲ h تا ۴ h پیش از مصرف تا دستیابی به قوام مطلوب در نسبت آب به سیمان معین مخلوط کنید. نسبت آب به سیمان باید معادل یا کمتر از مقدار موردنیاز برای ایجاد مقاومت لازم باشد (به یادآوری ۱ مراجعه شود). در صورت لزوم برای حفظ قوام قابل قبول، خمیر را دوباره مخلوط کنید (به یادآوری ۲ مراجعه شود). افزودن آب به خمیر، در صورتی که نسبت آب به سیمان از مقدار لازم بیشتر نشود، قابل قبول است. معمولاً قوام بهینه برای سیمان‌های نوع I و II در نسبت آب به سیمان ۰/۳۲ تا ۰/۳۶ جرمی و برای سیمان نوع III در نسبت آب به سیمان ۰/۳۵ تا ۰/۳۹ جرمی بدست می‌آید.

یادآوری ۱- خمیرهای تازه مخلوط شده مستعد آب انداختگی، جمع شدگی و ایجاد کلاهدک‌های نامناسب می‌باشند. معمولاً دوره زمانی ۲ h تا ۴ h برای سیمان‌های پرتلند مناسب است.

یادآوری ۲- قوام لازم خمیر براساس ظاهر کلاهدک هنگام جدا کردن آن تعیین می‌شود. خمیر روان باعث ایجاد خط و رگه در کلاهدک و خمیر سفت سبب ایجاد کلاهدک ضخیم می‌شود.

۳-۵ خمیر گچ پلاستر با مقاومت بالا

۳-۵-۱ پس از تولید خمیر گچ پلاستر خالص با مقاومت بالا هیچ پرکننده‌ای^۸ به آن اضافه نکنید (به یادآوری ۱ مراجعه شود). آزمون‌های سنجش کنترل کیفیت باید برای تعیین اثر مقدار نسبت آب به گچ و سن روی مقاومت فشاری آزمون‌های مکعبی ۵۰ mm انجام شود. ممکن است از مواد کندگیر کننده برای افزایش زمان کارایی خمیر (در هنگام کلاک گذاری) استفاده شود، اما اثر آن‌ها باید روی مقدار نسبت آب به گچ لازم و مقاومت تعیین شود (به یادآوری ۲ مراجعه شود).

یادآوری ۱- گچ قالب‌گیری با مقاومت کم، گچ پاریس یا مخلوط‌هایی از گچ پاریس و سیمان پرتلند برای کلاک‌گذاری مناسب نیستند.

یادآوری ۲- نسبت آب به گچ باید بین ۰/۲۶ و ۰/۳۰ باشد. استفاده از نسبت‌های آب به گچ کم و اختلاط شدید معمولاً مقاومت ۳۵ MPa را در سن ۱ h یا ۲ h تامین می‌کند. نسبت‌های آب به گچ بزرگ‌تر، مدت زمان کارکردن با خمیر را افزایش، اما مقاومت را کاهش می‌دهد.

۳-۵-۲ خمیر گچ را با مقدار نسبت آب به گچ مورد نظر مخلوط کرده، به دلیل گیرش سریع گچ، بی‌درنگ استفاده کنید.

۴-۵ ملات گوگرد

۴-۵-۱ استفاده از ملات‌های گوگردی آماده شده در آزمایشگاه، یا به صورت آماده خریداری شده در صورتی که حداقل ۲ h قبل از انجام آزمون بر روی نمونه‌های بتنی با مقاومت کمتر از ۳۵ MPa سخت شوند، مجاز است. برای آزمون نمونه‌های بتنی با مقاومت ۳۵ MPa یا بیشتر، باید حداقل ۱۶ h قبل از آزمون به ملات گوگرد فرصت سخت شدن داد، مگر این‌که طبق زیربند ۵-۱-۱ مدت زمان کوتاه‌تر جهت این امر مناسب باشد.

۴-۵-۲ تعیین مقاومت فشاری

آزمون‌ها را با استفاده از قالب مکعبی و صفحه پایه^۹ طبق الزامات استاندارد ASTM C109/C109M و رویه فلزی را مطابق با اصول طرح نشان داده شده در شکل ۱ آماده کنید (به یادآوری ۱ مراجعه شود). بخش‌های مختلف قالب را به دمای ۲۰ °C تا ۳۰ °C برسانید. سطوحی که در تماس با ملات گوگرد می‌باشند را با لایه نازکی از روغن معدنی بپوشانید و قطعات قالب را سوار کرده نزدیک ظرف ذوب قرار دهید. دمای ملات گوگرد ذوب شده در ظرف ذوب را به حدود ۱۳۰ °C تا ۱۴۵ °C رسانده، به‌طور کامل هم زده، در قالب مکعبی بریزید. با استفاده از یک ملاقه یا هر وسیله مناسب دیگر، به سرعت هر سه قالب را پر کنید تا مواد مذاب به بالای دهانه برسند. زمان کافی بدهید (تقریباً ۱۵ min) تا حداکثر انقباض ناشی از سرد و سفت

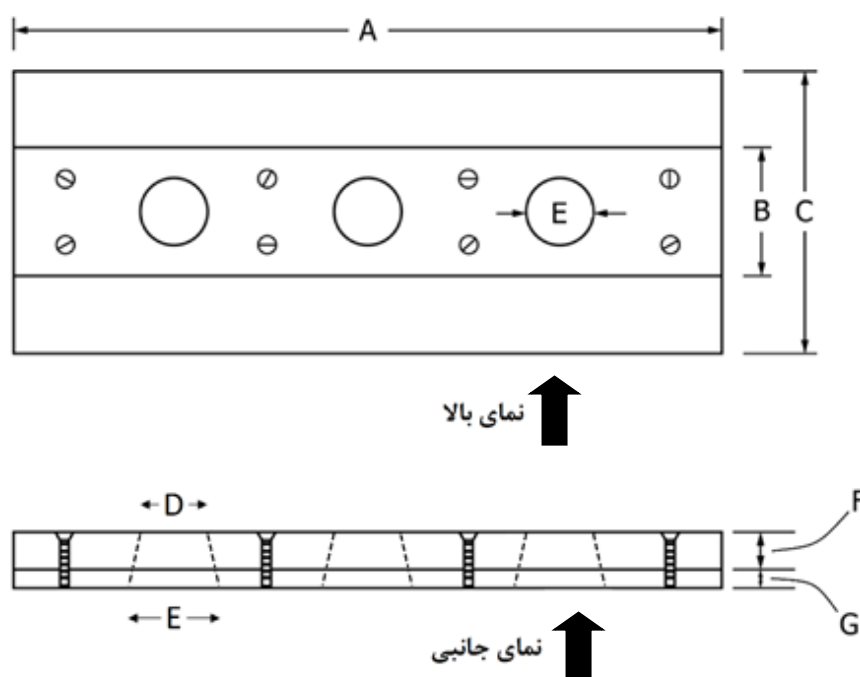
۸- Filler

۹- Base Plate

شدن^{۱۰} اتفاق بیفتد و دوباره هر قالب را با مواد مذاب پر کنید (به یادآوری ۲ مراجعه شود). پس از سفت شدن مواد مذاب، مکعب‌ها را بدون این‌که برآمدگی ایجاد شده در محل دهانه‌ها در رویه فلزی شکسته شود از قالب خارج کنید. روغن را پاک کنید، زائده‌ها و برآمدگی‌ها را از مکعب‌ها جدا کرده، ناهمواری سطوح بارگذاری را طبق روش شرح داده شده در استاندارد ASTM C109/C109M کنترل کنید. پس از نگره‌داری مکعب‌ها در دمای اتاق تا سن مناسب (این زمان نباید کمتر از ۲ h باشد) آزمون مقاومت فشاری را طبق استاندارد ASTM C109/C109M انجام داده، مقاومت فشاری را حساب کنید.

یادآوری ۱- در صورت نیاز، یک صفحه از جنس پلاستیک سخت شونده با گرما^{۱۱} (برای مثال فنل فرمالدئید) با ضخامت ۳ mm که در محل دهانه‌های رویه فلزی، دارای سوراخی هم‌اندازه قطر دهانه‌ها می‌باشد می‌توان بین رویه فلزی و قالب قرار داد تا سرعت سرد شدن آزمون‌ها کند شود.

یادآوری ۲- مرحله دوم پر کردن، برای جلوگیری از تشکیل فضای خالی بزرگ یا حفرات متصل به هم ناشی از جمع‌شدگی در بدنه مکعب است. به هر حال این قبیل نقص‌ها، صرف نظر از میزان دقت به کار رفته، رخ می‌دهند. از این رو هنگامی که مقادیر مقاومت به مقدار قابل توجهی کمتر از مقدار مورد انتظار می‌باشد، توصیه می‌شود همگنی قالب‌های مکعبی ملات گوگرد آزمون شده، بررسی شود.



علامت	A	B	C	D	E	F	G
واحد mm	۲۵۵	۴۵	۱۰۰	۲۲	۲۴	۱۲	۶

شکل ۱- طرح اولیه‌ای از رویه فلزی برای قالب مکعبی ۵۰ mm

۱۰- Solidification

۱۱- Thermosetting Plastic

۶ روش‌های کلاhek گذاری

۱-۶ استوانه‌های تازه قالب‌گیری شده

برای کلاhek گذاری استوانه‌های تازه قالب‌گیری شده فقط از خمیر سیمان پرتلند خالص استفاده کنید (به یادآوری ۱ مراجعه شود). ضخامت کلاhek تا حد ممکن نازک باشد. معمولاً ۲ h تا ۴ h پس از قالب‌گیری آزمونه، که نشست بتن در قالب‌ها متوقف شده است از خمیر سیمان برای کلاhek گذاری آزمونه استفاده کنید. هنگام قالب‌گیری آزمونه‌های استوانه‌ای، به انتهای بالایی قالب، همتراز با لبه قالب یا پایین‌تر از آن ضربه بزنید. بلافاصله قبل از کلاhek گذاری، آب آزاد و شیره را از بالای آزمونه پاک کنید. برای ایجاد کلاhek، توده‌ای مخروطی شکل از خمیر سیمان را روی آزمونه قرار داده، سپس به آرامی صفحه کلاhek گذاری که به روغن آغشته شده است را روی نوک مخروط خمیر سیمان فشار دهید تا صفحه با لبه قالب تماس پیدا کند. با یک حرکت آرام پیچشی می‌توان خمیر اضافی را از سطح بالایی قالب برداشته، فضاهای خالی موجود در خمیر سیمان را به حداقل رساند. صفحه کلاhek گذاری در طول این کار نباید حرکت کند. صفحه کلاhek گذاری و قالب را برای جلوگیری از خشک شدن به‌دقت با دو لایه پارچه کرباسی مرطوب و یک صفحه پلی‌اتیلن بپوشانید. صفحه کلاhek گذاری را پس از سخت شدن با ضربه زدن به لبه قالب با چکش پلاستیکی و در جهت موازی با سطح کلاhek جدا کنید.

یادآوری ۱- معمولاً زمان لازم برای رسیدن به مقاومت قابل قبول در کلاhek‌های تهیه شده با سیمان خالص نوع I حداقل شش روز و با سیمان خالص نوع III حداقل دو روز می‌باشد. آزمونه‌های بتنی سخت شده، آب خمیر سیمان خالص تازه مخلوط شده را جذب کرده، کلاhek‌های غیرقابل قبول ایجاد می‌کنند. کلاhek‌های خمیر سیمان خالص هنگام خشک شدن منقبض شده، ترک بر می‌دارند، بنابراین باید از کلاhek‌های خمیر سیمان خالص تنها برای آزمونه‌هایی که تا زمان آزمون با رطوبت خالص به صورت پیوسته عمل‌آوری می‌شوند، استفاده کرد.

یادآوری ۲- کلاhek‌های ساخته شده از گچ پلاستر با مقاومت بالا در تماس با آب، نرم و خراب می‌شوند، بنابراین نمی‌توان از آن برای کلاhek گذاری بتن تازه مخلوط شده یا بتنی که بیش از یک دوره خیلی کوتاه در اتاق رطوبت نگه‌داری شده است، استفاده کرد.

۲-۶ آزمونه‌های بتن سخت شده

۱-۲-۶ کلیات

اگر سر یا ته آزمونه با مواد روغنی یا مومی پوشیده شده و مانع اتصال کلاhek باشد، مواد را پاک کنید. در صورت لزوم سر و ته آزمونه را برای داشتن چسبندگی مناسب با کلاhek، با یک سوهان فلزی یا برس سیمی به آرامی خراش دهید. در صورت تمایل، برای جلوگیری از چسبیدن مواد کلاhek به صفحات کلاhek گذاری، سطح آن‌ها را می‌توانید با لایه نازکی از روغن معدنی یا گریس بپوشانید.

۲-۲-۶ شرایط قاعده انتهایی کلاهک‌گذاری نشده آزمون

صفحه‌ای عمود بر محور استوانه را بر روی بالاترین نقطه سطح کلاهک‌گذاری نشده آزمون قرار دهید، فاصله هر نقطه از روی سطح آزمون تا این صفحه نباید از ۳ mm بیشتر باشد (اختلاف ارتفاع دو نقطه واقع بر روی سطح کلاهک‌گذاری نشده آزمون نباید از ۳ mm بیشتر باشد) (به یادآوری مراجعه شود). اگر اختلاف ارتفاع دو نقطه از این حد تجاوز کرد، قاعده استوانه قبل از کلاهک‌گذاری باید بریده، ساییده یا صاف شود.

یادآوری - این شرط برای کنترل اختلاف بین ضخیم‌ترین و نازک‌ترین قسمت‌های کلاهک است. این فاصله با استفاده از خط‌کش L شکل (گونیا) که یک ضلع آن مماس با استوانه و موازی با محور استوانه است و ضلع دیگر مماس با بالاترین نقطه روی سر کلاهک‌گذاری نشده استوانه است، بررسی می‌شود. فاصله بین ضلع خط‌کش L شکل (گونیا) و پایین‌ترین نقطه روی سر کلاهک‌گذاری نشده استوانه اندازه‌گیری می‌شود.

۳-۲-۶ کلاهک‌گذاری با گچ پلاستر مقاومت بالا یا خمیر سیمان خالص

خمیر را طبق زیربند ۲-۵ و زیربند ۳-۵ مخلوط کنید. نسبت آب به گچ نباید بیشتر از مقدار تعیین شده در آزمایش‌های سنجش کیفیت باشد. کلاهک‌ها را طبق زیربند ۱-۶ با استفاده از صفحات کلاهک‌گذاری که مشخصات آن در زیربند ۱-۴ بیان شده است، تهیه کنید تا الزام هم‌ترازی بیان شده در زیربند ۲-۴ برآورده شود. (به یادآوری مراجعه شود). معمولاً می‌توان صفحات کلاهک‌گذاری را هنگامی که از خمیر گچ پلاستر با مقاومت بالا استفاده می‌شود، پس از ۴۵ min و در صورت استفاده از خمیر سیمان خالص پس از ۱۲ h بدون خرابی قابل رویت در کلاهک جدا کرد.

یادآوری - روش‌های متعددی برای ساختن کلاهک مناسب که قائم بر محور استوانه باشد، وجود دارد. می‌توان توده‌ای از خمیر را روی یک صفحه کلاهک‌گذاری قرار داده، آزمون را بر روی آن فشار داد. از یک تراز چشمی در بالای استوانه برای رسیدن به هم‌ترازی می‌توان کمک گرفت. در حالت دیگر می‌توان توده‌ای از خمیر را بالای استوانه قرار داده با یک صفحه کلاهک‌گذاری آن را فشار داد. این بار نیز می‌توان از یک تراز چشمی استفاده کرد. یک روش مناسب‌تر برای هم‌ترازی استفاده از قالبی با نصف ارتفاع آزمون دارای شکاف قائم است، که اجازه می‌دهد قالب بالای آزمون سخت شده بلغزد. برای نگهداری قالب و اطمینان از اینکه کلاهک ضخامت لازم را به دست می‌آورد از یک گیره استفاده می‌شود. توده‌ای از خمیر را روی صفحه کلاهک‌گذاری یا بالای استوانه قرار داده، فشار دهید تا صفحه با لبه نیم‌قالب تماس پیدا کند. همان‌طور که قبلاً بیان شد، خمیر خیلی سفت ممکن است فشار زیادی لازم داشته باشد و کلاهک‌های ضخیم یا ناقص ایجاد کند.

۴-۲-۶ کلاهک‌گذاری با ملات گوگرد

برای استفاده از ملات گوگرد، آن را تا دمای بین ۱۳۰ °C تا ۱۴۵ °C حرارت دهید. از دماسنج تمام فلزی که در نزدیک مرکز توده قرار داده می‌شود برای تعیین دمای ملات گوگرد استفاده کنید. هنگام کلاهک‌گذاری دمای ملات گوگرد را تقریباً هر ساعت کنترل کنید. ظرف ذوب را خالی کنید و با مواد تازه پر کنید تا اطمینان حاصل شود که قدیمی‌ترین باقی‌مانده مواد قبلی درون ظرف، بیش از پنج بار ذوب نشود. هنگام کلاهک‌گذاری آزمون‌های استوانه‌ای بتن با مقاومت فشاری ۳۵ MPa یا بیشتر نباید از مخلوط بازیافتی از فرآیند کلاهک‌گذاری یا کلاهک‌های قبلی دوباره استفاده شود. ملات گوگرد تازه وقتی که در ظرف ذوب قرار داده می‌شوند، باید خشک باشد. رطوبت می‌تواند سبب کف کردن ملات شود به همین دلیل ملات گوگرد

ذوب شده را دور از آب نگه‌دارید. ابزار یا صفحه کلاهک‌گذاری باید قبل از استفاده گرم شوند، تا نرخ سخت شدن کاهش یافته، کلاهک‌های نازک ایجاد شوند. صفحه کلاهک‌گذاری را با لایه نازکی از روغن بیوشانید و بلافاصله قبل از ریختن هر کلاهک، ملات گوگرد ذوب شده را هم بزنید. سر و ته نمونه‌های عمل‌آوری شده مرطوب باید به اندازه کافی خشک باشند تا در زمان کلاهک‌گذاری مانع تشکیل بخار یا حفره‌هایی با قطر بیشتر از ۶ mm در زیر یا درون کلاهک شوند. کلاهک‌ها با حباب‌های هوا یا حفره‌های دارای قطر بیشتر از ۶ mm را برداشته، مجدداً کلاهک‌گذاری کنید (به یادآوری مراجعه شود). برای حصول اطمینان از اتصال کلاهک به سطح نمونه، قبل از کلاهک‌گذاری نباید انتهای نمونه روغن‌کاری شده باشد. در صورت استفاده از ابزار قائم، ملات را بر روی سطح صفحه کلاهک‌گذاری ریخته، استوانه را در حالی که مماس با میله‌های راهنمای همترازی است روی صفحه کلاهک‌گذاری به سمت پایین فشار دهید. تا سخت شدن ملات، نمونه استوانه‌ای را به همین حالت نگه‌دارید. برای کلاهک‌گذاری مناسب پس از سخت شدن ملات، در انتهای نمونه‌های استوانه‌ای از مقدار کافی ملات گوگرد استفاده کنید.

یادآوری- به صورت دوره‌ای و بعد از انجام آزمون، کلاهک تهیه شده از ملات گوگرد باید از نظر وجود حباب‌های هوا یا بخار بررسی شود. قبل از انجام آزمون، می‌توان با یک سکه به کلاهک ضربه زده یا با یک وسیله سبک فلزی آن را سایش داد تا در صورت وجود حباب صدای پوکی شنیده شود. باید کلاهک‌های دارای فضاهای خالی برداشته دوباره کلاهک‌گذاری انجام شود.

۶-۲-۴-۱ هشدار- در صورت آلوده شدن ملات گوگرد با مواد آلی مانند پارافین یا روغن، ممکن است در حین کلاهک‌گذاری گاز هیدروژن سولفید تولید شود. این گاز بی‌رنگ بوده، بوی بدی مثل بوی تخم مرغ گندیده دارد. هرچند بوی بد علامت هشدار مناسبی نیست، زیرا حساسیت به بو پس از قرار گرفتن در معرض آن به سرعت از بین می‌رود. غلظت بالای این گاز مرگ‌آور بوده، غلظت‌های کم سبب تهوع، بی‌اشتهایی، گیجی، سردرد یا سوزش چشم می‌شود. به همین دلیل و دلایل دیگر، ظرف ذوب باید زیر هواکش قوی قرار گرفته و محیط کلاهک‌گذاری به‌خوبی تهویه گردد.

۶-۲-۵ بازرسی روزانه

۶-۲-۵-۱ هر روز هنگام کلاهک‌گذاری، قبل از انجام آزمون مقاومت فشاری بر روی حداقل سه نمونه که به‌طور تصادفی در شروع، وسط و خاتمه کار انتخاب شده‌اند، مسطح بودن کلاهک‌ها را بررسی کنید. مسطح بودن کلاهک‌ها را با یک خط‌کش لبه راست و تیغه فاصله‌سنج^{۱۲} بررسی کنید. جهت اطمینان از این‌که میزان انحراف سطح کلاهک‌ها از مسطح بودن بیشتر از ۰/۰۵ mm نیست، حداقل سه بار اندازه‌گیری را در قطرهای متفاوت انجام دهید. طبق یادآوری زیربند ۶-۲-۴ وجود فضاهای توخالی را بررسی کنید. نتایج این اندازه‌گیری‌ها را در مدارک کنترل کیفی آزمایشگاه یادداشت کنید. اگر کلاهک‌ها مسطح نبوده یا دارای فضاهای خالی باشند، آن‌ها را برداشته، دوباره کلاهک‌گذاری کنید.

۶-۲-۵-۲ هر روز هنگام انجام آزمون مقاومت فشاری ضخامت کلاhek حداقل سه آزمون را که به صورت تصادفی از شروع، وسط و خاتمه کار آن روز انتخاب شده‌اند، بررسی کنید. پس از انجام آزمون مقاومت فشاری، حداقل شش قطعه از مصالح کلاhek گذاری را از بالای آزمون انتخابی جمع‌آوری کنید (به یادآوری مراجعه شود). قطعه‌ها باید به صورت تصادفی و از تمام سطح کلاhek انتخاب شوند. قطعه‌های انتخابی باید از بتن کاملاً جدا شده باشند. با استفاده از وسیله سنجش ضخامت مانند میکرومتر، کولیس و... ضخامت قطعه‌ها را تا نزدیک‌ترین ۰,۲ mm اندازه گرفته، یادداشت کنید. میانگین و حداکثر ضخامت‌ها را با مقادیر جدول ۱ مقایسه کنید. نتایج اندازه‌گیری‌های ضخامت را در مدارک کنترل کیفی آزمایشگاه یادداشت کنید.

یادآوری- می‌توان کلاhek‌ها را با استفاده از یک چکش و قلم تیز (اسکنه) جدا کرد. نوک قلم را در خط اتصال و تقریباً موازی با صفحه کلاhek قرار دهید تا در اثر ضربه چکش به قلم، شکافی ایجاد شود. برای سادگی برداشتن کامل کلاhek می‌توان از چسب نواری در بالای کلاhek قبل از تلاش برای برداشتن آن استفاده کرد. نوار چسب، قطعه‌های مصالح کلاhek گذاری را که هنگام برداشتن کلاhek پرتاب می‌شوند نگه داشته، انتخاب قطعه‌هایی که به‌طور یکنواخت بالای سطح کلاhek پخش شده‌اند، را آسان می‌کند.

۷ نگره‌داری آزمون‌ها پس از کلاhek گذاری

۷-۱ آزمون‌های عمل‌آوری شده مرطوب را در فاصله زمانی بین اتمام کلاhek گذاری و زمان انجام آزمون، با قرار دادن در محفظه رطوبت یا پوشاندن با دو لایه پارچه کرباس مرطوب، در شرایط مرطوب نگه‌دارید. آزمون‌های کلاhek گذاری شده با گچ پلاستر را در آب غوطه‌ور نکرده یا در اتاق رطوبت بیش از ۴ h نگه‌ندارید. کلاhek‌های گچ پلاستر را در برابر قطرات آب محافظت کنید.

۷-۲ آزمون‌های کلاhek گذاری شده را پیش از سپری شدن زمان لازم برای دستیابی به مقاومت مورد نیاز مصالح کلاhek گذاری، طبق زیربند ۵-۱ آزمون نکنید.