



فصل ۴

راهنمای تدریس واحدهای یادگیری

پودمان ۱: اجرای دیوار جداکننده گچی و تزئینات گچی ستون و سرستون

واحد یادگیری ۱: شایستگی اجرای دیوارهای جداکننده گچی

مقدمه

دیوارهای جداکننده با صفحات روکش دارگچی، برای تقسیم فضاهای داخلی ساختمان استفاده می‌شوند. دیوارها شامل سازه‌های فولادی سبک، ساخته شده با مقاطع U و C بوده که پانل‌های گچی در یک یا چند لایه، به وسیله پیچ مخصوص بر روی آنها نصب می‌شوند. درزهای میان این صفحات به وسیله نوار و بتونه مخصوص درزگیری شده و بدین ترتیب سطحی یکپارچه حاصل می‌شود. این دیوار قابلیت اجرای رنگ، کاغذ دیواری، کاشی و پوشش‌های دیگر را خواهد داشت. فضای خالی داخل دیوار، امکان استفاده از انواع عایق‌های حرارتی و صوتی را فراهم نموده و عبور و دسترسی به تأسیسات الکتریکی و مکانیکی را میسر می‌سازد.

استاندارد عملکرد

اجرای یک دیوار تأسیساتی به ارتفاع ۲/۷۰ و طول ۳ متر به همراه نصب یک عدد کلید برق و روشویی بر روی آن (درزگیری یک سمت و آماده کردن سطوح آن جهت رنگ آمیزی)

استانداردها

- مباحث مقررات ملی ساختمان
- نشریه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه
- استانداردهای شماره ۱۴۸۱۸-۱۳۰۳۵-۱۴۲۰۲

توصیه‌های ضروری تدریس

ابتدا طی پرسش‌هایی میزان شناخت هنرجویان را در خصوص مبحث جدید جویا شوید (مثلاً در محل زندگی چه کسی از سیستم‌های نور مخفی استفاده شده؟ فکر می‌کنید سبک ترین دیوار چند کیلو است؟ چرا سیستم درای وال به وجود آمد؟ چرا کشورهای پیشرفته از این سیستم استفاده می‌کنند؟ چرا زلزله در ایران به میزان زیادی خسارت به وجود می‌آورد؟ شما اگر تصمیم گیرنده ساختمان سازی در کشور بودید چه ایده‌ای را پیاده سازی می‌کردید؟)

در خصوص شناخت بهتر هنرجویان از نمونه‌های محصول و سیستم‌ها استفاده گردد. بخش فیلم آموزشی طریقه نصب دیوار جداکننده در شروع کلاس، می‌تواند به جذب بهتر مطالب گفته شده برای هنرجویان کمک نماید.

بهتر است هنرجویان به گروه‌های ۳ نفره برای انجام کار عملی تقسیم‌بندی شوند (در صورت کمبود ابزار به گروه‌های ۶ نفره).

بهتر است یکی از شاگردان به عنوان سرگروه کارها را بین سایرین تقسیم نماید (این موضوع در هر روز کاری می‌تواند به صورت چرخشی تغییر یابد).

سعی شود نحوه نگهداری محصولات و ابزارهای مورد استفاده و اهمیت آن برای هنرجویان در هر روز گفته شود.

سعی شود تمامی مسائل ایمنی در کارگاه قبل از انجام کار بررسی شود (دستکش برای هنرجویان، لباس مناسب کارگاه و...).

از ارائه پاسخ به مواردی که نسبت به صحت جواب آنها شک دارید پرهیز نمایید و در زمانی مناسب و تحقیق در مراجع فنی معتبر اقدام به پاسخ نمایید.

بخش کارگاه دارای اثر بخشی زیاد بوده لذا در نحوه برگزاری آن دقت زیاد به عمل آورید.

توصیه می‌گردد میزان فعالیت و مشارکت افراد در اجرای کار عملی، انجام استاندارد دیوار و خلاقیت‌های به کار برده شده در نحوه اجرای سیستم‌ها در ارزشیابی مد نظر قرار داده شود.

نظافت کارگاه و مرتب‌سازی ابزارها و مصالح دارای اهمیت زیادی می‌باشد.

پاسخ به پرسشی‌ها، فعالیت‌ها و تشریح نکات

تحقیق کنید



همان‌طور که در متن بالا ملاحظه می‌کنید هر یک از صفحات روکش دار گچی با علائم اختصاری ویژه‌ای در بازار شناخته می‌شوند؛ تحقیق کنید برای هر کدام از چه واژه‌ای استفاده شده است؟

- پانل معمولی Gipskarton-Bauplatten (gypsum board panel) GKB
- پانل مقاوم در برابر رطوبت Gipskarton-Bauplatte impragniert GKBI
- پانل مقاوم در برابر حریق Gipskarton-Feuerschutzplatten GKF
- پانل مقاوم در برابر حریق و رطوبت Gipskarton-Feuerschutzplatten impragniert GKFI

تحقیق کنید



به نظر شما نقش الیاف شیشه‌ای در پانل‌های مقاوم در برابر حریق چیست؟
پاسخ: در زمان حریق وقتی آب تبلور پانل در اثر گرما تبخیر شد این الیاف باعث تقویت و استحکام بیشتر پانل شده و باعث طولانی شدن مقاومت پانل در برابر حریق می‌شوند.

پرسش و پاسخ گروهی



می‌خواهیم یک جای حوله‌ای به وزن ۱۰ کیلوگرم بر روی دیوار نصب کنیم.
این کار با کدام یک از موارد ذکر شده مناسب‌تر است؟
پاسخ: اگر سطح دیوار کاشی کاری شده باشد می‌بایست از مهارهای جمع‌شونده پلاستیکی یا فلزی استفاده گردد، اگر سطح دیوار کاشی کاری نشده بود از مهارهای حلزونی نیز می‌توان استفاده نمود.

تحقیق کنید



کاربرد نوار چسب جداکننده (ترن فیکس) به عنوان مصالح درزگیری چیست؟
پاسخ: زمانی که دو ساختار غیر همجنس (درای وال به سنتی) به یکدیگر اتصال یابند به علت این اختلاف، ترکی نامنظم و قابل رویت در فصل مشترک آنها ایجاد می‌شود. برای جلوگیری از ایجاد چنین ترک‌هایی، در محل‌هایی که ساختاری درای وال و بنایی و همچنین ساختارهای افقی (سقف) و عمودی (دیوار جداکننده) با صفحات روکش دار گچی به یکدیگر می‌رسند، از این نوار استفاده می‌شود. بدین ترتیب در فصل مشترک دو ساختار، درزی موبین و نامحسوس ایجاد شده و شکل ظاهری کار ارتقا می‌یابد. این نوار از جنس کاغذ روغنی (به پهنای ۶/۵ سانتی‌متر) بوده که در پشت آن یک لایه چسب (به پهنای ۱ سانتی‌متر) وجود دارد.

تحقیق کنید



در صورتی که سقف اصلی از جنس تیرچه و بلوک پلی استایرن بوده و سازه رانر موازی و بین تیرچه‌ها باشد، نحوه اتصال رانر به بلوک پلی استایرن را توضیح دهید.
پاسخ: می‌بایست بین تیرها از تسمه به عنوان پل استفاده کرد و سازه‌های رانر به پل‌ها متصل گردد (ضخامت ورق تسمه‌ها می‌باید بالای ۱ میلی‌متر باشد).

تحقیق کنید



چرا طول استاد به اندازه ۵ الی ۱۰ میلی متر باید کوتاه تر بریده شود؟
پاسخ: ۱- قرارگیری راحت استاد در داخل رانرها ۲- انبساط و انقباض سازه‌ها

تحقیق کنید



چرا ضخامت عایق معدنی نباید از ۸۰ درصد فضای داخل دیوار بیشتر باشد. ■ پاسخ: بهترین عملکرد عایق معدنی در داخل دیوار زمانی می‌باشد که ۸۰٪ از فضای داخل توسط عایق پر شده باشد و در مابقی فضا هوا وجود داشته باشد. (می‌توان داخل دیوار را با ۱۰۰٪ عایق پر نمود ولی خروجی بهبود عملکرد عایق با زمانی که ۸۰٪ فضا را پر کرده بسیار ناچیز می‌باشد و توجیح اقتصادی ندارد).

تحقیق کنید



چرا این دیوار برای جداسازی دو واحد مسکونی یا اتاق‌های هتل از یکدیگر مناسب می‌باشد؟ پاسخ: این دیوار علاوه بر عایق صوتی به صورت هوابرد، عایق صوتی به صورت کوبه‌ای هم می‌باشد. به این منظور که اگر ضربه‌ای از یک سمت دیوار به آن وارد شود به سمت دیگر دیوار انتقال پیدا نمی‌کند. (هوابرد: امواج صوتی هوابرد به امواج صوتی گفته می‌شود که محیط انتشار آن هواست (مانند حرف زدن، صدای رادیو و...)). (کوبه‌ای: وسیله انتشار آن اجسام می‌باشد مانند ضربه زدن به میز، صدای حرکت راه رفتن افراد و...)

تحقیق کنید



برای اجرای یک دیوار به ارتفاع ۳/۴۵ متر در منطقه کم و رفت آمد، نوع سازه و فاصله آنها از یکدیگر را بیان نمایید. دو گزینه زیر صحیح است. پاسخ ۱: دیوار ساده با سازه C۷۰ با فاصله ۴۰ سانتی‌متر. پاسخ ۲: دیوار با مقاومت مکانیکی بالا با سازه C۷۰ با فاصله ۶۰ سانتی‌متر.

بحث گروهی



چرا صفحه فلزی به فاصله ۱/۵ سانتی‌متر به داخل قاب در جوش داده می‌شود؟ ■ پاسخ: برای اینکه پانل‌های دیوار یا به عبارتی خود دیوار بتواند به مقدار ۱/۵ سانتی‌متر در داخل قاب درب نفوذ کند. ■ اگر دیوار تا قاب درب فقط امتداد یابد محل اتصال به علت غیر همجنس بودن قاب و پانل ترک ایجاد می‌شود.



به نظر شما چرا پانل در محل بازشو به شکل «L» بریده می‌شود؟
■ پاسخ: برای جلوگیری از ایجاد ترک در محل کنج‌های در.

■ چرا محل لوله در پانل باید یک سانتی‌متر بزرگ تر بریده شود؟
■ پاسخ: برای جلوگیری از نفوذ رطوبت لوله‌ها به پانل‌ها.

دانش افزایی

■ در ساختارهای دیوار، توصیه می‌گردد که صفحات گچی (به دلیل بیشتر بودن مقاومت طولی نسبت به عرضی) به صورت عمودی نصب شوند (راستای طولی پانل، هم راستای استاد اجرا شود).

■ اتصال صفحات گچی به زیرسازی، به وسیله پیچ مخصوص و با استفاده از دستگاه پیچ زن قابل تنظیم صورت می‌گیرد. پیچ مورد مصرف برای نصب پنل باید به نحوی انتخاب شود که پس از عبور از لایه‌های پوششی، حداقل ۱۰ میلی‌متر در سازه زیرین نیز نفوذ کند.

■ ارتفاع مجاز هر دیوار براساس کاربری و میزان تردد افراد متفاوت می‌باشد که می‌بایست از جداول ارتفاعی هر تولیدکننده استخراج گردد.

■ دیوارهای اجرا شده با صفحات روکش‌دار گچی باربر نبوده و فقط برای جداسازی داخل ساختمان از آن استفاده می‌گردد.

■ این دیوارها براساس نوع سازه و پانل دارای تنوع زیادی بوده که هر یک از آنها دارای ویژگی‌های متفاوتی مانند عایق صوتی، حرارتی و... می‌باشد.

■ پانل‌های گچی در برابر آب مستقیم دچار مشکل شده و آسیب می‌بینند. برخی از مدل‌های پانل گچی در برابر رطوبت مقاومت دارند.

■ برای نصب دیوارهای پیرامونی می‌بایست از پانل‌های سیمانی استفاده نمود (سطح نما سیمانی، طرف داخل از پانل گچی).

■ فاصله مجاز اجرای پیچ‌ها بر روی صفحات گچی ۲۵ سانتی‌متر می‌باشد. در ساختارهای دو لایه، فاصله مجاز اجرای پیچ‌ها در لایه اول (لایه پوششی زیرین) را می‌توان حداکثر تا سه برابر (۷۵ سانتی‌متر) افزایش داد. در صورت استفاده از صفحات با ضخامت ۲۰ میلی‌متر و بیشتر، فاصله مجاز اجرای پیچ‌ها در لایه زیرین ۶۰ سانتی‌متر و در لایه نهایی ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.

■ صفحات نباید به رانر فوقانی (سقفی) متصل شوند.

■ حتی‌الامکان، اندازه صفحات باید متناسب با ارتفاع دیوار انتخاب شود. در صورت استفاده از صفحات کوتاه، درز افقی در لایه پوششی ایجاد شده که در ساختارهای تک

لایه، اجرای سازه پشت بند در محل درزهای افقی الزامی است.

■ در کلیه ساختارهای تک لایه و چند لایه، صفحات باید به صورت حصیرچین اجرا شوند. برای این منظور، فاصله دو درز باید حداقل ۴۰ سانتی متر در نظر گرفته شود. عدم رعایت اصول حصیرچینی و امتداد یافتن درزها در طول یکدیگر، موجب تضعیف ساختار و همچنین ایجاد ترک در محل درزها می شود. در ساختارهای چند لایه، فاصله دو درز افقی می تواند تا ۲۰ سانتی متر کاهش یابد.

■ در محل درها، باید صفحات گچی به صورت «L» شکل و در محل بازشوهای بزرگ دیگر (نظیر تابلوی برق و جعبه آتش نشانی توکار)، به صورت «C» شکل بریده شوند. بدین ترتیب پس از نصب پانل، درز ممتد در امتداد قائم چهارچوب بازشو ایجاد نمی شود. در صورتی که جزئیات اخیر رعایت نشود، در امتداد درزهای قائم ترک ایجاد خواهد شد.

■ به لحاظ ایستایی، عایق بندی صوتی، آتش بندی و هوابندی، اجرای صفحات گچی در کل ارتفاع دیوار و امتداد آنها در فضای پشت سقف کاذب تا سقف اصلی الزامی است. در صورت فراهم نبودن شرایط، به ویژه وضعیت تأسیسات در پشت سقف کاذب، می توان ابتدا سقف کاذب را اجرا و سپس دیوار جداکننده را به آن متصل نمود (در این حالت باید با استفاده از عناصر مهاربندی جانبی، استحکام سقف کاذب را تأمین نمود). به عنوان راه حل دیگر می توان از ساختار «دیوارک» استفاده نمود. در هر دو روش باید مسائل مربوط به عایق بندی صوتی، آتش بندی و هوابندی (به ویژه در سرویس های بهداشتی که منشأ انتشار هوای نامطبوع می باشند) در مبانی طراحی و اجرای سقف کاذب لحاظ گردد. همچنین در ساختارهای دولایه، در صورت عدم امتداد لایه دوم، صفحه روکش دار گچی تا سقف اصلی، ساختار مذکور دیوار تک لایه (ساده) محسوب خواهد شد که این امر بر روی ظرفیت باربری و ایستایی ساختار تأثیر گذار می باشد.

■ در هنگام نصب صفحات، باید به جهت استاداها توجه نمود. همواره صفحات را باید در جهتی نصب نمود که لبه آزاد صفحه به سمت دهانه باز استاد قرار گیرد. رعایت این نکته به نصاب اجازه می دهد که هنگام پیچ زنی، استاد را مهار نموده و از چرخش آن جلوگیری نماید.

■ برای تأمین ایستایی در ساختارهای دیوار، حداقل درگیری میان پانل و بال های رانر باید ۲۰ میلی متر باشد (علاوه بر این شرط، باید استاداها به میزان حداقل ۱۰ میلی متر با رانر درگیر شوند).

برای سهولت در نصب صفحات در ساختارهای دیوار، صفحات باید به اندازه ۱ سانتی متر کوتاه تر از ارتفاع کف تا سقف برش داده شوند.

■ اجرای درز انقطاع: در دیوارهای پیوسته با طول زیاد، ایجاد درز انقطاع الزامی است. به طور معمول، برای فواصل حداکثر هر ۱۵ متر در دیوارهای مستقیم و پیوسته، یک درز انقطاع در نظر گرفته می شود. به طور کلی، درزهای انقطاع (که درز کنترل

نیز نامیده می‌شوند) برای ایجاد هماهنگی میان ساختار دیوار و جابه‌جایی‌های سازه اصلی بنا در نظر گرفته می‌شود. برای اجرای این گونه درزها، روش‌های زیر در دسترس می‌باشد:

■ اجرای اتصالات کشویی لغزان در ساختار دیوار؛ که غالباً در ساختارهای دارای کد حریق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

■ استفاده از سازه درز انقطاع: طیف گسترده‌ای از این نوع سازه‌ها (به تناسب نوع کاربرد) در بازار وجود دارد. برخی سازه‌های درز انقطاع به صورت ورق خم شده «V» شکل بوده و برخی به صورت ترکیبی از آلومینیوم و لاستیک می‌باشند که به صورت روکار یا توکار توسط پیچ به ساختار متصل می‌گردند.

تذکر



در اجرای درزهای انقطاع، علاوه بر ایجاد درز در لایه‌های پوششی باید به تفکیک زیرسازی ساختار نیز توجه شود.
در هر قسمتی از ساختمان که درز انقطاع اصلی مشاهده می‌شود باید در دیوار جداکننده نیز در همان قسمت اجرا گردد.

■ **نصب روشویی:** برای نصب لگن روشویی (اعم از دیواری و پایه‌دار)، از یک قطعه چوب فراوری شده به طول ۵۶ (۳۶) برای استادگذاری با فاصله ۴۰ سانتی‌متر، ارتفاع ۳۰ و ضخامت ۴ سانتی‌متر استفاده می‌شود. این تخته چوبی که اصطلاحاً «تراورس» نامیده می‌شود، به وسیله پیچ TN۳۵ به فواصل حداکثر ۵ سانتی‌متر به استادهای طرفین متصل می‌شود. در صورت استفاده از قطعات چوبی با ضخامت کمتر (نظیر تخته چند لایه چوبی به ضخامت ۲۰ میلی‌متر)، می‌توان از دو قطعه نبشی L۲۵ برای نصب تراورس به سازه‌های مجاور استفاده نمود.

پس از نصب تراورس، باید عامل اتصال ویژه نصب روشویی به تراورس متصل شود. حداقل قطر و طول مناسب برای این عامل اتصال به ترتیب ۸ و ۱۳۵ میلی‌متر می‌باشد. (در بازار به پیچ روکا شناخته می‌باشد).



پیچ روکا

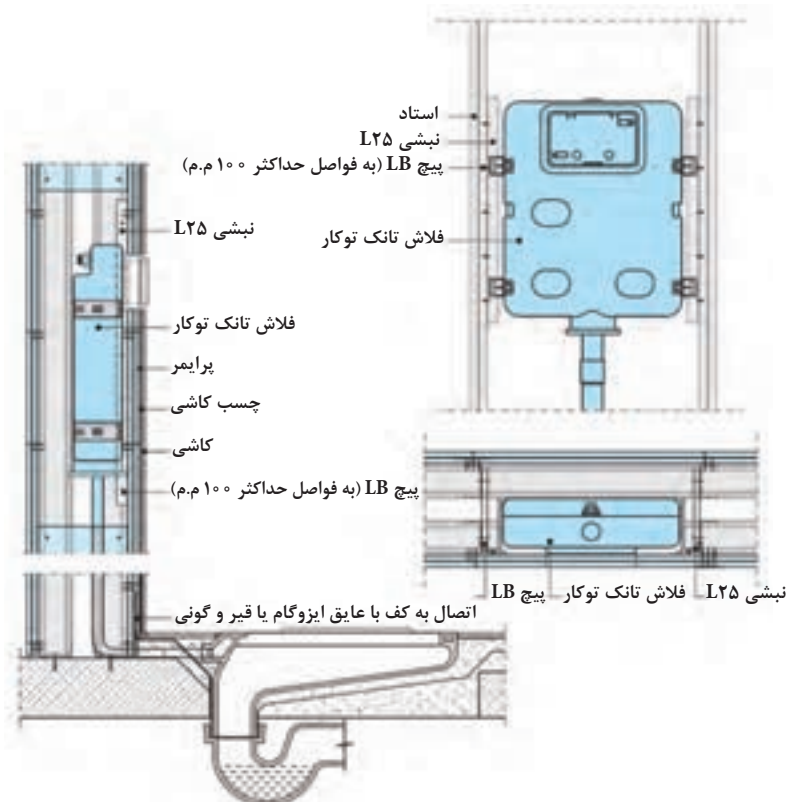
در مواردی که تراورس در دیوار پیش‌بینی نشده باشد، می‌توان لگن روشویی را به وسیله

مهار صلیبی ویژه (نظیر KM۱۰) به دیوار موجود متصل نمود.



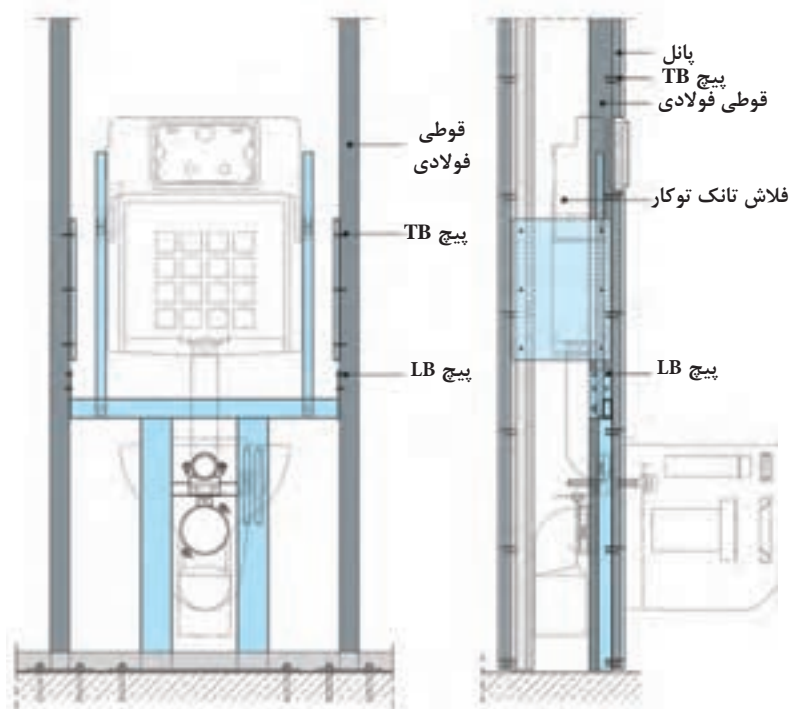
مهار صلیبی KM۱۰

■ **نصب فلاش تانک توکار:** با توجه به توخالی بودن دیوارهای جداکننده درای وال، در سرویس‌های بهداشتی (اعم از ایرانی و فرنگی) می‌توان فلاش تانک توکار نصب نمود. این قابلیت، به لحاظ معماری یک مزیت نسبت به دیوارهای بنایی به شمار می‌رود. برای این منظور، مخزن آب به وسیله عامل اتصال مناسب به استادهای مجاور متصل می‌شود (در صورت نیاز می‌توان از سازه‌های کمکی C، L یا U استفاده نمود).



جزئیات نصب فلاش تانک توکار توالی ایرانی

■ **نصب توالیت فرنگی دیواری:** برای نصب توالیت فرنگی دیواری، از سازه پشتیبان ویژه آن استفاده می‌شود. با استفاده از این سازه، وزن توالیت فرنگی به کف و سازه‌های مجاور (قوطی فولادی) منتقل می‌شود. سازه پشتیبان مذکور دارای جزئیات بسیار ساده‌ای بوده و می‌توان آن را به‌صورت پیش ساخته تهیه یا با استفاده از مقاطع فلزی نظیر قوطی، ناودانی و نبشی در محل کارگاه ساخت.



جزئیات نصب فلش تانک توکار توالیت فرنگی دیواری

واحد یادگیری ۲: شایستگی اجرای تزیینات گچی ستون و سرستون

مقدمه

گچ‌بری از پدیده‌های هنری بی‌همتا در معماری سنتی ایران به شمار می‌رود. پیشینه هنر گچ‌بری در ایران، به ۲۵۰۰ سال پیش و قبل از ساخت آجر می‌رسد. گچ به سبب گیرایی و انعطاف‌پذیری در استحکام بخشی ساختار بنا و در تزیینات معماری دوره اسلامی نیز کاربرد ویژه‌ای دارد.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجو می‌تواند با استفاده از ابزار، تجهیزات و مصالح مورد نیاز و براساس اصول اجرای گچ‌بری ستون و سرستون، اجرای تزیینات گچی یک ستون را به همراه سرستون آن انجام دهد.

استانداردها

- مباحث مقررات ملی ساختمان
- نشریه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه
- استانداردهای شماره ۱۴۸۱۸-۱۳۰۳۵-۱۴۲۰۲

توصیه‌های ضروری تدریس

- از ابزارهای کمک آموزشی مانند فیلم و تصویر استفاده گردد.
- نمونه‌هایی از انواع ابزارهای پیش‌ساخته (گچی، چوبی، پلی‌یورتان، پلی‌استایرن و...) در کلاس استفاده شود.
- بیان تفاوت انواع گچ‌بری‌های پیش‌ساخته و روش اجرای آنها در کلاس.
- روش درست کردن یک قالب برای دادن شکل مورد نظر بر روی گچ (استفاده از امکانات موجود مانند پلاستیک، چوب و...)
- با توجه به انجام روش‌های مختلف جهت انجام این کار، نیاز به مطالعه بیشتر جهت انجام کارهای اجرایی می‌باشد.

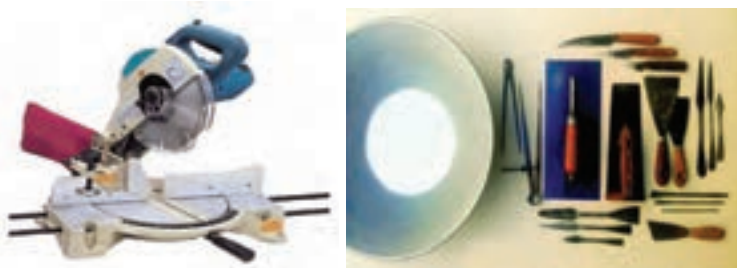
پاسخ به پرسش‌ها، فعالیت‌ها و تشریح نکات

تحقیق کنید



ضمن شناسایی استادان گچ‌کاری درمحل زندگی خود، نمونه‌هایی از کارهای آنها را در کلاس ارائه دهید.

■ معرفی ابزارهای برش مناسب جهت برش ابزارهای پیچ ساخته پلی یورتان و پلی استایرن



■ معرفی برخی از ابزارهای گچ بری به روش خیس

■ **انواع گچ (انواع گچ ساختمانی و صنعتی)** گچ بتا (استاکو) سنگ گچ در حرارت بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد به روش حرارت مستقیم در کوره دوار استوانه‌ای حدود ۷۵ درصد آب خود را از دست می‌دهد و به گچ پخته تبدیل می‌شود. به این گچ آستر، گچ پلاستر ساختمانی، گچ استاکو یا گچ بنایی نیز گفته می‌شود (برای اجرای گچ و خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد).

■ **گچ پرداخت (گچ تمیزکاری)**، گچی است که برای روکش نمودن نمای سطوح و سایر کارهای بنایی استفاده می‌شود و از پخت سنگ گچ در دماهای مختلف تولید می‌شود.

■ **گچ زیرکاری:** برای گچ کاری یا گچ و خاک سطوح و سایر کارهای بنایی استفاده می‌شود.

■ **گچ مرمری:** گچ بدون آب مولکولی است که با خمیر کردن گرد گچ در محلول زاج سفید و پخت مجدد آن به دست می‌آید. اگر این گچ با آب مخلوط گردد، اندودی به دست می‌آید که به کندی گیرش حاصل کرده اما بسیار سخت می‌شود. همچنین در برابر نفوذ آب بسیار مقاوم است به همین دلیل از آن برای اندود کردن نقاط مرطوبی که در آنها رطوبت نسبی هوا بیش از ۶۰ درصد باشد و مکان‌هایی که نیاز به شست‌وشو دارند و همچنین ساختن سطوح صاف، سخت و نفوذناپذیر استفاده می‌شود.

■ **گچ استریش:** گچ بدون آبی است که در دمای بالا حاصل شده که فعال کننده آن آهک است. سطح گچ استریش حالت مکنندگی و جذب زیاد دارد بنابراین باید آن را در مقابل آب محافظت نمود زیرا چنانچه مکرراً مرطوب شود، تخریب شده و مقاومتش کاهش می‌یابد. از این نوع گچ معمولاً برای کف‌سازی در ساختمان‌ها

استفاده می‌کنند.

■ **گچ انیدریت:** به گچ بدون آب مولکولی اطلاق می‌شود. این محصول میل ترکیبی با آب نداشته و قابل مصرف در ساخت و ساز نیست.

■ **گچ صنعتی (الفا):** به‌طور کلی گچی است با ساختمان مولکولی نیم هیدرات با خواص فیزیکی مشخص که در پزشکی، ساخت قالب و صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ **گچ پاششی یا گچ پلیمری:** گچ پاششی همان گچ پلیمری است در واقع به گچ پلیمرهایی اضافه می‌گردد و در نتیجه گچ پاششی به‌دست می‌آید.

■ گچ بر کسی است که بتواند یک تکه گچ یا یک سطح گچی را به شکل دلخواه تبدیل کند. کسی که با گچ کار می‌کند، گچ کار است و کسی که یک اثر هنری را با گچ خلق می‌کند، گچ بر و هنرمند است.

انواع گچ‌بری قبل از اسلام و بعد از اسلام:

■ گچ‌بری با نقش برجسته

■ گچ‌بری زبره

■ گچ‌بری برهشته

■ گچ‌بری لکه یا کلوخه

■ گچ‌بری پته

■ گچ‌بری مشبک

■ گچ‌بری لایه‌ای

■ گچ‌بری کشته‌بری

■ گچ‌بری تخمه‌کن (تخمه‌بری)

■ گچ‌بری شیر و شکری

■ **گچ‌بری با نقش برجسته:** در این نوع گچ‌بری، گچ را در زمینه به‌صورت اندود کار می‌کردند بعد نقش مورد نظر را روی آن در می‌آوردند. برجستگی این نوع گچ‌بری بیشتر از شیروشکری است طبیعی است که نقوش گل‌بته برای گچ‌بری برجسته و نقوش هندسی برای گچ‌بری شیروشکری مناسب‌تر بوده است.

■ **گچ‌بری زبره:** برجستگی این گچ‌بری از نوع گچ‌بری برجسته بیشتر اما از نوع برهشته کمتر است در این گچ‌بری گوشه‌های نقش بدون مالش و پرداخت کردن کار می‌شده و گوشه‌ها تیز بوده‌اند. لذا گوشه‌ها، نقش بریدگی و تیزی پیدا می‌کرد.

■ **گچ‌بری برهشته:** برجستگی این نوع گچ‌بری نسبت به زمینه زیاد است به‌طوری که قسمت‌های گچ‌بری شده برآمده و بیرون زده است. سابقه تاریخی گچ‌بری برهشته به پیش از اسلام می‌رسد.

■ **گچ‌بری لکه یا کلوخی:** این نوع گچ‌بری در قرن سیزدهم هجری قمری به دلیل نفوذ هنر مغرب زمین به ایران معمول شد که به نحو اغراق آمیزی برجستگی آن زیاد

بود و به نام گچ‌بری کلوخی مشهور شد.

■ **گچ‌بری پته:** سابقه گچ‌بری پته به قرن هشتم هجری قمری می‌رسد. در این نوع گچ‌بری، کرباس را آهار می‌زدند به‌طوری که مثل مقوا می‌شد بعد روی آن گچ می‌کشیدند و سپس روی آن، گچ‌بری مورد نظر را انجام می‌دادند. پس از آن کرباس گچ‌بری شده را به‌صورت آماده روی دیوار می‌چسبانند.

■ **گچ‌بری مشبک:** گاهی پنجره‌ها یا روزن‌ها را نیز با گچ‌بری درست می‌کردند، مثلاً در مسجد شاه ولی تفت، قطعات گچ مثل تور به هم بافته شده که به باریکی یک سنجاق هستند و نمونه‌ای از شاهکارهای هنر گچ‌بری محسوب می‌شوند. شیوه کار این گچ‌بری بدین صورت بوده است که گچ بر ابتدا لایه‌ای از گچ را با فاصله حدود ۱۵ الی ۲۵ سانتی‌متر از زمینه اصلی به‌وجود می‌آورد؛ و بعد از اینکه گچ خود را گرفت به طرح اندازی نقش مورد نظر پرداخته و در مرحله آخر زمینه طرح را خالی می‌کرد تا طرح مورد نظر را به‌صورت مشبک به‌وجود آورد.

■ **گچ‌بری لایه‌ای:** نوع دیگری از گچ‌بری تراش است و بیشتر برای گچ‌بری رنگی که بخواهند به چند رنگ مختلف در آید کار می‌شود، روش کار بدین صورت است که لایه گچ کشته را در محلی که قبلاً با گچ زنده زیرسازی و صاف شده است، می‌کشند و لایه‌های بعد را نیز به همین ترتیب کار می‌کنند؛ هر لایه رنگ خاصی دارد و بعد با کاردک و ابزار گچ‌بری شروع به در آوردن طرح‌ها با رنگ‌های مختلف می‌کنند، ضخامت هر لایه نباید بیشتر از ۱ تا ۲ میلی‌متر باشد زیرا باعث ترک خوردن لایه گچ می‌شود.

■ **گچ‌بری توپر و تو خالی:** این اصطلاح برای تکنیکی به کار برده شده که از نظر عمل و تأثیر با گچ‌بری برجسته کاملاً فرق دارد، در این تکنیک طرح تزیینی در سطح صاف به عمق کمتر از ۲ سانتی‌متر کنده می‌شود تا در عقب، سطحی به موازات سطح جلو تشکیل دهد و خطوط اصلی طرح یا مستقیم و یا با ضربات مایل که از حیث عمق یکنواخت است کنده و بریده می‌شود.

■ **گچ‌بری کشته‌بری:** در ابتدا گچ زبره نیم‌کش بر روی محلی که بخواهند کشته‌بری انجام دهند کشیده شده و بعد روی آن را گچ نرمه می‌کشند و پس از آنکه این گچ خود را گرفت یک لایه دیگر گچ نرم به قطر ۱ تا ۲ میلی‌متر می‌کشند و پس از گرفتن این گچ که آب آن زیادتر و نرم‌تر از لایه زیرین بود طرح را روی آن پیاده می‌کردند و با استفاده از دم بُر اطراف طرح را خط می‌انداختند تا به زمینه سفت زیرین برسند. پس از آن به‌وسیله بومخار قسمت‌های اضافی را از زمینه جدا می‌کردند تا طرح کشته‌بری به‌دست آید. این شیوه بیشتر در دوره صفوی رایج بود.

■ **گچ‌بری تخمه‌کن (تخمه‌بری):** عمده ماده اصلی برای استفاده در تخمه درآوری، گچ سفید و نرم است که اول بایستی مقدار گچ لازم غربال شده و به یک درجه از نرمی برسد؛ آنگاه بایستی با آب مخلوط شده و خمیر نرم و یکدستی را به‌وجود آورد؛

سپس خمیر گچ در سطح دیوار مالیده شده و صاف و یکدست می‌گردد و این زمینه کار تخمه درآوری می‌باشد. این نوع گچ‌بری به سه روش اجرا می‌شود. نقوش آبرنگی روی گچ در اثر مرور زمان ممکن است فرسوده شده و شفافیت خود را از دست دهند؛ همچنین مواد رنگی چسبندگی خود را کم می‌کنند؛ لذا رنگ در سطح تزئین به خطر افتاده و امکان ریزش و از بین رفتن آن وجود دارد. ولی در نقوش تخمه درآوری به لحاظ اینکه گچ و رنگ در عمق فرو رفته و مجدداً به سطح آمده این عوارض مشاهده نمی‌شود و هنگام عمل مرمت نیز کار با اصول بهتری انجام می‌شود.

گچ‌بری شیر و شکری: از گچ‌بری‌های اصیل و قدیمی دوران اسلامی است. فرورفتگی و برجستگی آن بسیار کم حدوداً ۲ الی ۳ میلی‌متر است.

این نقش‌ها ریز و ظریف‌اند و انواع گوناگون دارند که چند نمونه آن به قرار زیر است:

■ **خیزو یا خیزآب:** یعنی موج آب که هم به‌صورت نقش شکسته اجرا می‌شود و هم گردان و جزو نقش‌های افقی است. در سرزمین‌های کویری که مردم در آرزوی آب و سبزه و آبشار بودند این نقش‌ها زیاد مرسوم بود.

■ **نیز (خزه یا عشقه):** که نقش گیاهانی است که به درخت می‌چسبند و رونده‌اند مثل خزه، پیچک و

میزان گچ و آب برای تهیه ملات گچ

■ نسبت ترکیب گچ و آب برای تهیه ملات گچ‌بری باید به‌صورتی باشد که گچ حالت انعطاف‌پذیری و به اصطلاح پنیر ماندی داشته باشد و سخت نباشد تا گچ بر با ابزار گچ‌بری به راحتی و با نیروی دست کار کند.

برخی اصطلاحات سنتی در گچ‌بری

■ **گچ بوم:** گچی سفت و سختی است که هم می‌تواند با رنگ‌های پودری موجود ترکیب شود و هم اینکه قابلیت دم بُرخوردن را نداشته باشد (در مقابل برش خوردن مقاوم بوده و خراشیده نشود). برای ساختن این گچ تقریباً ۱/۵ پیمانه آب با یک پیمانه گچ مخلوط می‌شود.

■ **بوم‌سازی یا بسترسازی:** تهیه یک زمینه تخت جهت اجرای طرح‌های تزئینی روی آن مانند گل‌سازی و بوم بایستی از مقاومت بالایی برخوردار باشد.

■ **بوم کار:** سطح زمینه‌ای است کاری که با مخلوط ملات گچ و پودر رنگ بوم‌سازی ساخته شده و زمینه را برای کار و روسازی آماده می‌کند.

■ **دم بُر:** نام قلم گچ‌بری است که با نوک تیز آن گچ را برش می‌دهند.

■ **گچ خوش ماه:** معمولاً بر روی بوم کار، به کار رفته و گچ‌بری‌ها و گل و برگ‌سازی به‌وسیله آن صورت می‌گیرد. از این رو برای ساخت گچ خوش ماهه اولاً گچ بایستی خوب الک شده و کاملاً نرم باشد، همچنین باید به نسبت درصد آب و گچ بسیار دقت کرد، چرا که اگر خیلی سفت شود قابل برش خوردن نیست و

اگر نرم باشد نمی‌توان آن را به کار گرفت؛ بنابراین برای پیدا کردن نسبت مناسب ابتدا مقدار کمی گچ را در ظرفی به نسبت ۳/۵ پیمانه آب و یک پیمانه گچ ریخته، می‌گذاریم خودش را بگیرد، پس از آزمایش و پیدا کردن نسبت صحیح آب و گچ، برای ساخت کلی اقدام می‌کنیم.

■ **کاربرد گچ خوش مایه:** ساختمان‌سازی، اصطلاحاً روسازی گچ‌بری و یا گل و برگ‌سازی

■ **ضخامت گچ خوش مایه برای کارهای گچ‌بری:** گچ‌اندازی با ضخامت ۲ الی ۳ میلی‌متر.

■ **گچ‌اندازی با ضخامت ۱ الی ۵ سانتی‌متر و یا بیشتر برای گچ‌بری برجسته‌مانند دور قلاب سقفی، ساخت حاشیه و غیره.**

■ **گچ‌اندازی به ضخامت ۱۵ الی ۲۰ سانتی‌متر برای سرستون، چنگ و موتیف‌های گل‌سازی و غیره.**

■ **برخی از دلایل ترک خوردن گچ‌کاری:** گاهی در ساختمان ملاحظه می‌کنیم که سطوح گچ‌کاری شده پس از خشک و سخت شدن ترک می‌خورد و شکل بسیار بدی به محل آن می‌دهد این ترک خوردگی می‌تواند به دلایل زیر باشد:

■ اگر در موقع ساختن ملات گچ مقدار گچی را که در آب می‌ریزیم از حد معینی کمتر باشد (درصد وزن آب نسبت به گچ زیاد باشد) به‌طوری که نتواند پس از انبساط حجم آب مصرف شده در ملات را پر کند؛ گچ پس از خشک شدن تقلیل حجم پیدا کرده و ترک می‌خورد.

■ اگر ضخامت ملاتی را که روی دیوار می‌کشیم از ۷ تا ۸ سانتی‌متر بیشتر باشد و آن را در یک نوبت بکشیم لایه‌های رویی گچ در اثر مجاورت با هوا به سرعت خشک می‌شوند در حالی که هنوز لایه‌های درونی مرطوب هستند و اگر این لایه‌ها هم بخواهند خشک شوند یعنی آب آنها تبخیر شود به ناچار باید راهی برای خروج بخار آب لایه‌های زیرین به وجود آید؛ بنابراین گچ ترک می‌خورد.

■ اگر در فصل سرما و درجات زیر صفر اقدام به گچ‌کاری کنیم و آب ملات گچ قبل از انبساط و سخت شدن، گچ یخ زده و فعل و انفعالات شیمیایی برای سخت شدن در ملات متوقف می‌شود بنابراین پس از آنکه یخ ذوب شد گچ فاسد شده و دیگر به انبساط خود ادامه نمی‌دهد در نتیجه در سطح گچ‌کاری شده ترک خوردگی مشاهده می‌شود.

■ **حرکت نسبی اجزای مجاور سفت‌کاری ساختمان، افت ملات در لایه‌های زیرین و گیرش سریع ملات از عواملی هستند که ترک خوردن سطح گچ‌کاری را موجب می‌گردند.**

■ **برخی ترک‌ها در گچ‌کاری بر اثر نشست‌های ساختمان به وجود می‌آید، اگر این ترک‌ها مربوط به ترک‌های نامتقارن باشد معمولاً با زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق**

ظاهر می‌شوند و اگر مربوط به نشست‌های متقارن باشند، افقی‌اند.

■ **عوامل مؤثر بر زمان گیرایش گچ:** نوع گچ؛ هر چه درجه پخت سنگ گچ بالاتر باشد آب بیشتری از دست می‌دهد و در نتیجه گچ حاصله دیر گیرتر می‌شود. اندازه ذرات؛ هر چه ذرات گچ ریزتر باشد سطح ویژه آن بیشتر است و در نتیجه با آب بهتر ترکیب شده و گچ زود گیرتر می‌شود. درصد آب مصرفی؛ هر چه درصد آب مصرفی بیشتر باشد زمان گیرش طولانی‌تر می‌شود.

مواد افزودنی؛ اضافه کردن موادی مانند کلرید سدیم، گرد آهک شکفته، خاک رس، کلرید کلسیم، سرب و سربیم باعث افزایش زمان گیرش ملات گچی می‌شود.

نکته



میزان افزایش کلرید سدیم به گچ باید بیش از دو درصد وزنی گرد گچ باشد، در غیر این صورت گرفتن ملات گچ سریع شده و زودگیر می‌شود.

نکته



گچ ساختمانی مرغوب آن است که زمان گرفتن آن زودتر از ۸ دقیقه شروع نشود و از ۲۵ دقیقه هم دیرتر نشود. پایان سخت شدن آن نباید زودتر از ۲۰ دقیقه و دیرتر از یک ساعت باشد.

پودمان ۲: اجرای گچ کاری دیوار و سقف

واحد یادگیری ۳: شایستگی اجرای دیوارپوش گچی

مقدمه

در بسیاری از نقاط کشور برای ساخت دیوارهای جانبی و داخلی ساختمان از مصالح بنایی نظیر آجر و بلوک سفالی استفاده شده و از پوشش گچی نیز برای پوشش رویه این دیوارها بهره گرفته می‌شود. در دسترس بودن مواد اولیه گچ کاری و وجود استادکاران این روش، سبب رواج آن شده است. در این واحد یادگیری ضمن آموزش روش سنتی اجرای گچ کاری دیوار، نکات فنی و اجرایی که در استانداردهای ملی به آنها اشاره شده است آمده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجو قادر خواهد بود با رعایت استانداردهای مربوطه، پس از ساخت اندود گچی، با استفاده از ابزار و تجهیزات مورد نیاز، اندود ساده گچی یک دیوار به مساحت سه متر مربع را انجام دهد.

استانداردها

نشریه ۵۵ و ۹۲ سازمان برنامه و بودجه، مبحث ۵ مقررات ملی ساختمان، استاندارد ملی شماره ۲۶۹ ایران و سایر استانداردهای سازمان ملی استاندارد درخصوص گچ

توصیه‌های ضروری تدریس

مدت زمان آموزش این واحد یادگیری ۳۰ ساعت است که در جلسات ۸ ساعته اجرا می‌شود که در مجموع ۴ جلسه ۸ ساعته و یک جلسه ۶ ساعته خواهد بود. هنرآموزان توجه داشته باشند که در جلسه پایانی آزمون عملی این واحد یادگیری برگزار شود. اما با توجه به شرایط اجرا (اجرای اندود رویه گچ کاری روی اندود گچ و خاک بستر آماده شده)، می‌توان با اختصاص دادن بخش‌هایی از دو جلسه پایانی به ارزشیابی آن را در دو جلسه برگزار کرد.

آموزش عملی و نظری این واحد یادگیری به صورت تلفیقی انجام شود. تأکید کردن بر نکات اجرایی و فنی در حین فعالیت کارگاهی سبب افزایش اثر یادگیری این

نکات خواهد شد.

ارائه نمونه‌های خوب از دیوارهای گچ کاری شده و مقایسه آنها با موارد دارای نقص و اشکال در قالب عکس و فیلم از راهکارهای مناسب برای افزایش یادگیری هنرجویان درباره نکات اجرایی و فنی در گچ کاری است.

تشخیص و تعیین ابزار مناسب هر مرحله از کار و رعایت نکات ایمنی از موارد مهمی است که باید هنرجویان قبل از شروع کار عملی آنها را آموزش دیده باشند.

پس از انجام فعالیت‌های کارگاهی در هر جلسه از هنرجویان خواسته شود تا ضمن تمیز کردن کارگاه، ابزار را تمیز کرده (در صورت لزوم شسته و خشک شود) و در محل مناسب قرار دهد.

درخصوص قضاوت بر روی تمرین عملی لازم به ذکر است که پوشش اندود گچ و خاک در متن شمشه‌گیری و کرم‌بندی صورت می‌گیرد و اندود متن، شمشه و کرم را پوشش می‌دهد، لازم است که مراحل کرم‌بندی در هنگام اجرا، سپس مراحل شمشه‌گیری پی‌درپی و به‌صورت مرحله‌ای نمره داده شود. پس از دو مرحله ذکر شده پوشش اندود انجام می‌پذیرد که در خاتمه کار، نمره اندود متن شمشه نیز داده خواهد شد.

پس از قضاوت دقیق کارعملی و بازگویی مسائل و اشکالات کار ساخته شده به‌وسیله تیشه، اندود گچ و خاک به‌شیوه صحیح از سطح دیوار تراشیده می‌شود. پس از جارو زدن سطح سفت‌کاری، سطح آجرکاری برای اجرای تمرین بعدی آماده می‌گردد. نخاله‌های ساختمانی ایجاد شده از کار عملی در محلی مشخص دپو شود.

شیوه تدریس پیشنهادی

بحث گروهی، پرسش و پاسخ، کار عملی و بازدید علمی

ابزار و تجهیزات مورد نیاز

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۱	استانبولی	مخصوص بتابی، گالوانیزه، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۲	سرنده چشم بلبلی	دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	

	نوع تخت، دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی متر	الک	۳
	قوطی ۴×۴ به طول های ۳۰۰۰ و ۷۰،۱۰۰ سانتی متری از جنس فلز زنگ نزن یا آلومینیوم	شمشه	۴
	صفحه ضد زنگ، دسته چوبی یا پلیمری، ابعاد ۱۰×۲۰ سانتی متر	ماله بتایی	۵
	جنس فلزی زنگ نزن، از نوع سرگرد یا سر تخت به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر و ابعاد صفحه ۸×۱۲ سانتی متر	کمچه بتایی	۶
	صفحه فلزی، دسته فلزی، چوبی یا پلاستیکی	کاردک	۷
	از نوع فلزی، دارای لبه یک دست، دسته مناسب با ارگونومی، سری آن از مقاومت مناسب در برابر فشار و سایش برخوردار باشد.	لیسه بتایی	۸
	ریسمان نایلونی، مخصوص بتایی و همراه با قرقره	ریسمان کار	۹
	مخروطی با ترکی و ریسمان به طول ۳ متر، از جنس فلز	شاقول	۱۰

	۵ متری، فلزی، دارای قفل، اندازه گذاری میلی متری و اینچی	متر	۱۱
	مخصوص عملیات بتایی، چوبی یا فلزی	گونیا	۱۲
	تیشه متوسط بتایی، یک سر تخت و یک سر با لبه تیز به عرض ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر، دسته چوبی یا لاستیکی، اتصال مناسب سری به دسته، سری با لبه صاف و یک دست و از جنس فولاد مقاوم و ضد زنگ	تیشه بتایی	۱۳
	صفحه فولادی زنگ نزن، با دسته چوبی، اتصال مناسب سری با دسته	بیل	۱۴
	چرخ لاستیکی بادی، فلزی، قدرت مانور مناسب، قابلیت کنترل مناسب و راحت، استحکام بالای ورق کاسه اصلی و چرخ ها، کنترل چفت و بست بازوی جلو و دسته ها، کپه پرسی، شاسی لوله ای، پایه گرد، گنجایش حداقل ۴۵ لیتر	فرغون	۱۵
	در ظرفیت ۵ لیتر، دارای دسته مناسب برای حمل و جابه جایی، از جنس پلاستیک یا فلز زنگ نزن	سطل	۱۶

مواد اولیه مورد نیاز

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱	گچ ساختمانی	گچ سفید ساختمانی از نوع مرغوب و دارای نشان استاندارد	
۲	گچ اندود	گچ ساختمانی مخصوص اندود رویه، دارای نشان استاندارد	
۳	خاک رس	خاک رس محلی، دارای دانه‌های ریزتر از ۰/۰۰۲ میلی‌متر	
۴	آب	آشامیدنی	

ابزار و تجهیزات ایمنی

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱	تخته زیر پای	چوب روسی، به طول ۳ متر	
۲	خرک	نوع چوبی یا فلزی، ساخته شده از چهار تراش‌هایی به ابعاد ۸×۸ یا ۱۰×۱۰ سانتی‌متر	
۳	نردبان	دارای نشان استاندارد، قابل حمل، دوطرفه، دارای ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر، فلزی یا چوبی	
۴	کلاه	پارچه‌ای، دارای لبه مناسب، در پشت سر آن دارای بندی که قابلیت تنظیم بر روی سر افراد را داشته باشند، از جنس قابل شست‌وشو	
۵	عینک محافظ	نوع حفاظتی مخصوص کارهای سبک و ایمنی اموری که احتمال آسیب‌رساندن به چشم در اثر پرتاب اشیای ریز وجود دارد، محافظ در برابر ضربه، محافظ در برابر گرد و غبار	

پاسخ به پرسش‌ها، فعالیت‌ها و تشریح نکات

تحقیق کنید



با بررسی منابع اینترنتی و یا کتابخانه‌ای تحقیق کنید که آیا نمونه‌ای از اندودهای گچی وجود دارد که در برابر رطوبت مقاوم باشد و بتوان آن را در مکان‌های مرطوب یا نمای ساختمان به کار برد؟ مطابق آن، محل خالی جدول را پر کنید. پاسخ: با خمیر کردن گرد گچ در محلول زاج سفید و پخت مجدد آن گچ مرمری به دست می‌آید که در برابر آب پایداری مناسبی دارد و از آن برای اندود کردن نقاط مرطوب و مکان‌هایی که نیاز به شست‌وشو دارند، استفاده می‌شود.

نوع گچ	موارد مصرف
$\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ گچ ساختمانی	کارهای عمومی مانند ملات‌های گچ، گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش ساخته و بلوک‌های گچی، بتن گچی در نقاطی که میزان رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد.
$\text{CaSO}_4 \cdot 2.3\text{H}_2\text{O}$ گچ اندود	اندودهای داخلی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد.
گچ مرمری، ملات گچ و آهک	اندودهای داخلی و نماسازی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بیش از ۶۰ درصد باشد.

فعالیت



تحقیق کنید چه عاملی سبب ایجاد آلونک در اندودهای گچی می‌شود؟ پاسخ: وجود آهک نشکفته، آهک دو آتشه (سوخته) و منیزی سوخته در ملات‌های گچ سبب ایجاد آلونک در اندودهای گچی می‌شود.

فعالیت



تحقیق کنید استادان گچ کاری برای جلوگیری از انتقال سفیدی گچ کاری به لباس افرادی که به آن تکیه می‌دهند، چه تمهیداتی اندیشیده‌اند؟ پاسخ: در اندودهای گچی در داخل اتاق‌ها تا قسمت ازاره را با مخلوط گچ و کتیرا اندود می‌کردند. این مخلوط شکل کار را مثل مرمر صاف و صیقلی می‌کرد و به این ترتیب با تماس دست و لباس سفیدی گچ منتقل نمی‌شد.

فعالیت



مطابق مراحل که در زیر آمده است اجرای اندود گچ و خاک، سفیدکاری و گچ کشته را در کارگاه انجام دهید.

مرحله اول: پس از تهیه فهرستی از مصالح و لوازم مصرفی، آنها را از انبار کارگاه تحویل بگیرید.

مرحله دوم: صحت کارکرد هر یک از ابزار و تجهیزات را پیش از مصرف کنترل نمایید.

مرحله سوم: پس از تهیه گچ و خاک برای ساخت کرم‌ها، اقدام به اجرای کرم‌ها کنید.

مرحله چهارم: کرم‌ها را در محل مناسب با توجه به کنترل سطح از نظر شاقولی اجرا کنید.

مرحله پنجم: با توجه به مطالبی که آموخته‌اید، گچ و خاک لازم برای شمشه‌گیری را آماده کرده و بین کرم‌ها را شمشه‌گیری نمایید.

مرحله ششم: متن بین شمشه‌ها را پر نموده و شمشه‌کشی نمایید.

مرحله هفتم: پس از تهیه ملات و کنترل وسایل اجرای کار، به اجرای سفیدکاری دیوار اقدام نمایید.

مرحله هشتم: ملات گچ کشته را ساخته و آن را با ضخامت کم (حداکثر دو میلی‌متر) روی پوشش سفیدکاری بکشید.

در پایان، اطراف کار و وسایلی را که استفاده کرده‌اید تمیز نموده و برای کنترل کار، به استاد کار و هنر آموز خود مراجعه نمایید.

مراحل که در فعالیت بالا آمده است می‌تواند شاخص مناسبی برای ارزیابی فعالیت پایانی یا همان نمره پایانی این واحد یادگیری باشد. اما با توجه به اینکه اجرای پوشش گچی نیازمند بستر مناسب (اندود گچ و خاک) است، توجه داشته باشید در فاصله زمانی مناسب این ارزیابی‌ها به عمل آید و فرصت لازم برای آماده شدن بستر زیرسازی به منظور اندود رویه وجود داشته باشد.

دانش افزایی

گچ: گچ از چسباننده‌های ساختمانی محسوب می‌شود. با وجود اینکه گچ در نتیجه ترکیب با آب سفت و سخت می‌شود و برای گرفتن و سخت شدن به هوا نیازی ندارد، به علت اینکه محصول به‌دست آمده قابلیت دوام طولانی در برابر آب را ندارد و به مرور در آن حل می‌شود، جزء گروه چسباننده‌های آبی قرار نمی‌گیرد.

فرمول شیمیایی سنگ گچ، سولفات کلسیم با دو ملکول آب $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ است که پس از پختن، حدود (۷۵٪) از آب آن بخار شده و گچ ساختمانی با فرمول

شیمیایی $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ حاصل می‌گردد. گچ خالص، سفیدرنگ است، ولی ناخالصی‌ها سبب تغییر رنگ آن می‌شوند. وجود زغال آن را خاکستری، هیدروکسید آهن آن را زرد روشن، FeO آن را کبود چرک و Fe_2O_3 آن را به رنگ قرمز در می‌آورد.

چنانچه به سنگ گچ تا حدود 200°C درجه سانتی‌گراد حرارت دهند، آب بیشتری را از دست داده و به $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{3}\text{H}_2\text{O}$ یا گچ اندود تبدیل می‌گردد. در گرمای حدود 300°C درجه تمام آب سنگ گچ بخار شده و سولفات کلسیم بدون آب یا انیدریت CaSO_4 حاصل می‌شود. گچ ساختمانی، گچ اندود و انیدریت با آب ترکیب شده و مجدداً به سنگ گچ با دو ملکول آب شیمیایی تبدیل می‌شوند، ولی محصول به دست آمده هیچ‌گاه مقاومت مکانیکی سنگ گچ اولیه را ندارد. در گرمای بیش از 300°C درجه (تا حدود 320°C درجه) گچ می‌سوزد و میل ترکیبی آن با آب از دست می‌رود. در این صورت برای ترکیب گچ با آب به کاتالیزت‌هایی مانند زاج سفید $\text{K}_2(\text{SO}_4)$ ، Al ، سولفات‌های سدیم، پتاسیم، روی، کلسیم، گرد آهک یا سیمان نیاز خواهد بود. محصول کوره‌های گچ‌پزی سنتی، نامرغوب و بخشی از آن نیم‌پخته، قسمتی سوخته و فقط حدود نیمی از آن پخته است. گچ کوره‌های دوار، مرغوب‌تر و خالص‌تر است. مصرف گچ ساختمانی در کارهای معمولی مانند ملات گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش‌ساخته، بلوک‌های گچی و مانند اینها است. گچ اندود که کندگیرتر است، برای سفیدکاری مناسب می‌باشد. چنانچه گچ اندود بیش از اندازه به هنگام ساختن ورز داده شود، به گچ کشته تبدیل می‌گردد که گیرش آن کند است و فرصت کافی برای پرداخت آن وجود دارد و به این دلیل در قشر رویی سفیدکاری مصرف می‌شود.

انواع دیگر گچ مورد مصرف در ساختمان عبارت‌اند از گچ مخصوص سطوح بتنی و گچ درزگیری که در ایران آن را به نام گیپتون می‌شناسند.

ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی گچ ساختمانی و روش‌های آزمایش آن باید مطابق استاندارد ایرانی تجدید نظر شده دوم گچ ساختمانی به شماره ۲۶۹ باشد.

در استاندارد ایرانی تجدید نظر شده دوم به شماره ۲۶۹، گچ ساختمانی به انواع زیرکاری و پرداخت گروه‌بندی شده و شرایط و روش‌های آزمایش آنها تشریح شده است.

ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۱۵ باشد.

در صورتی که رطوبت نسبی هوا بیش از ۶۰ درصد باشد، باید از گچ‌های اصلاح شده (پایدار در برابر رطوبت) استفاده شود.

استفاده از ملات گچ، برای چسباندن قطعات بنایی در دیوارهای غیرباربر مجاز است. ویژگی‌های انواع سقف پوش‌های گچی براساس ویژگی‌های ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۱ تعیین می‌گردد.

خاک رس: خاک رس مصرفی در هر پروژه باید حتی‌المقدور خالص و عاری از مواد آلی، ریشه گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد. میزان سولفات‌ها در خاک رس برحسب بیش SO_3 نباید بیش از ۰/۵٪ و میزان کلرورهای سدیم و پتاسیم آن مجموعاً بیش از ۰/۱٪ باشد.

آب: آب را نه تنها می‌توان از مصالح ساختمانی مهم به شمار آورد، بلکه نقش آن در کارهای مهندسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا:

الف) آب در ساختن بتن، ملات‌ها، شفته و نظایر آن مصرف می‌شود و کمی و زیادی و کیفیت آن در مقاومت ملات‌های تهیه شده از آن اثر می‌گذارد.

ب) آب برای عمل آوردن و مراقبت از بتن، ملات‌های آبی و شفته، ضروری است.

پ) ناخالصی‌های موجود در آب اختلاط ملات‌ها و بتن، نه تنها ممکن است بر زمان گیرش، تاب و ثبات حجم اثر بگذارد، بلکه می‌تواند سبب شوره‌زدگی یا خوردگی آرماتورها و سایر اقلام فلزی مدفون در کار شوند.

آب را می‌توان از منابعی مانند اقیانوس‌ها، دریاها، رودخانه‌ها، چشمه‌ها، قنات‌ها و چاه‌ها تأمین نمود. در مواردی که منابع آب در یک منطقه محدود و بهای تمام شده آن گران باشد، ممکن است با اتخاذ تدابیری مانند استفاده مجدد از آب‌های مصرف شده، بازیافت پساب‌ها و فاضلاب‌های تصفیه شده نیز تمام یا قسمتی از آب مورد نیاز کارگاه‌های ساختمانی را فراهم نمود.

آب مصرفی در هر پروژه باید تمیز و صاف بوده و عاری از مقادیر زیان آور روغن‌ها، اسیدها، قلیایی‌ها، نمک‌ها، مواد قندی، مواد آلی یا مواد دیگری باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، ملات‌ها، آرماتورها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند. عموماً آب آشامیدنی زلال، بی بو، بی رنگ، بدون طعم را می‌توان در ساخت بتن و ملات‌ها در مناطقی که خطر خوردگی وجود نداشته باشد مورد استفاده قرار داد.

مقدار PH آب مصرفی نباید از ۴/۵ کمتر و از ۸/۵ بیشتر باشد.

آب غیر آشامیدنی و اصولاً هر آب مشکوک را در صورتی می‌توان در ساخت بتن و انواع ملات‌ها به مصرف رسانید که نمونه‌های مکعبی ملات ساخته شده با آن دارای حداقل مقاومتی در سنین ۷ روزه و ۲۸ روزه برابر با (۹۰٪) مقاومت نمونه‌های مشابهی که با آب مقطر ساخته شده‌اند باشند. آزمایش‌های مقایسه مقاومت‌ها باید در شرایط یکسان جز از نظر آب اختلاط انجام شوند.

مقاومت حرارتی اندود گچی

مصالح	ضخامت (میلی متر)	وزن مخصوص (مترمکعب / کیلوگرم)	مقاومت حرارتی (وات / درجه.مترمربع)
اندود گچی	۵	۱۳۰۰	۰/۰۱

خاصیت آکوستیکی اندود گچی: اندودهای صاف (لیسه‌ای) تا ۹۸٪ از صوتی را که با آنها برخورد می‌کنند، منعکس می‌سازند، ویژگی آکوستیکی گچ سبب شده که در ساخت اندودهای آکوستیکی استفاده می‌شود. از این رو اندودهای گچی با دانه‌های سبک مانند پرلیت و ورمیکولیت منبسط به عنوان پوشش آکوستیکی استفاده می‌شود. اندودهای گچ و پرلیت را از اختلاط گرد گچ، پرلیت و آب درست می‌کنند و یا گچ و پرلیت آماده بسته‌بندی شده را با آب مخلوط کرده روی سطوح صاف زیرسازی که ممکن است بتنی، سیمانی، گچی یا فولادی باشد، می‌کشند یا با ماشین بر روی آنها می‌پاشند، اندودهای ماله‌ای در دو قشر آستر به ضخامت حدود ۱۰ میلی‌متر و رویه به کلفتی حدود ۳ میلی‌متر اجرا می‌شوند و اندودهای ماشینی در دو، سه یا چهار قشر نازک پاشیده می‌شوند، به قسمی که مجموع ضخامت به حدود ۱۲ میلی‌متر برسد.

به موجب آزمایش‌های انجام شده «ضریب کاهش سر و صدا» برای اندود ۱۲ میلی‌متری دستی، حدود ۰/۶۵، برای اندود ۲۵ میلی‌متری از همین نوع ۰/۷۵ و برای اندود ماشینی به ضخامت ۱۲ میلی‌متر، حدود ۰/۵۵ است.

مصرف ملات گچ در طاق‌زنی و تیغه‌سازی و قشر آستر اندودکاری‌های داخل ساختمان است. برای ساختن آن مخلوط گچ و خاک را به آهستگی در آب پاشیده به هم می‌زنند. **ملات گچ و پرلیت:** از پرلیت منبسط و گچ، ملات سبکی ساخته می‌شود که جاذب صوتی مناسب و عایق حرارتی خوبی است. اندود پرلیت و گچ از نفوذ آتش به اسکلت فولادی و بتن فولادی ساختمان‌ها جلوگیری نموده و خطر گسترش آتش را کاهش می‌دهد.

ملات گچ و آهک: ملات گچ برای مناطق خشک مناسب است و آن را نمی‌توان در نقاطی که رطوبت نسبی هوا از ۶۰٪ تجاوز می‌کند، مصرف کرد. برای این نواحی ملات گچ و آهک مناسب‌تر است. افزودن ۳ پیمانه خمیر آهک به یک پیمانه گچ یا دو قسمت وزنی گرد آهک شکفته به یک قسمت گچ، آن را کندگیر کرده و برای قشر رویی مناسب می‌سازد. برای مناطق مرطوب، ملات گچ و آهک مذکور مناسب‌تر است، زیرا پس از مدتی که از مصرف آن گذشت، آهک با گرفتن گاز کربنیک از هوا به سنگ آهک تبدیل می‌شود که جسمی سخت و در برابر آب و بخار پایدار است.

حالت خمیری ملات تأثیر زیادی در سهولت کاربرد و راحتی اجرای اندودکاری دارد. حالت خمیری ملات باید به اندازه‌ای باشد که در کمچه و ماله‌گیر کرده و با کمچه و ماله به راحتی پخش شود.

۱- درصدی از انرژی صوتی را که سطح مصالح جذب می‌کند «ضریب کاهش سر و صدا NRC= Noise Reduction Coefficient می‌نامند.

رواداری در اندود کاری داخلی: رواداری همواری سطوح برای اندود با کیفیت عالی تا ۲ میلی‌متر، برای اندود با کیفیت خوب ۲ تا ۳ میلی‌متر و برای اندود با کیفیتی قابل قبول ۳ تا ۵ میلی‌متر در طول شمشه ۳ متری در جهات مختلف خواهد بود. انحراف از امتداد قائم برای اندود با کیفیت عالی ۱ میلی‌متر در یک متر ارتفاع و کمتر از ۵ میلی‌متر در کل ارتفاع قطعه می‌باشد. برای اندود با کیفیت خوب این ارقام به ۲ میلی‌متر در هر متر ارتفاع و کمتر از ۱۰ میلی‌متر در کل ارتفاع قطعه می‌رسد. برای اندود با کیفیتی قابل قبول میزان انحراف از امتداد قائم در ارتفاع قطعه باید از ۱۵ میلی‌متر کمتر باشد. انحراف از تراز افقی برای اندود با کیفیت عالی باید ۱ میلی‌متر در یک متر و کمتر از ۷ میلی‌متر در طول قطعه باشد. این ارقام برای اندود با کیفیت خوب ۲ میلی‌متر در متر و کمتر از ۱۰ میلی‌متر در کل طول قطعه است. برای اندود با کیفیتی قابل قبول باید میزان انحراف از تراز افقی از ۱۵ میلی‌متر در طول قطعه کمتر باشد. کنترل رواداری‌ها باید بر روی قشر میانی صورت گیرد.

ضخامت و تعداد قشرهای اندودکاری در اجرای گچ کاری: کاهگل به عنوان قشر زیرین اندود گچ نباید به کار رود، زیرا آب را مکیده، باد کرده، پس از خشک شدن قشر رویه به حالت اولیه برنمی‌گردد و طبله می‌کند. ضخامت اندود گچ کاری، حداقل ۲/۵ سانتی‌متر است و نباید از ۳ قشر کمتر باشد. ضخامت قشر گچ و خاک ۱/۵ سانتی‌متر و اندود گچ ۱ سانتی‌متر و گچ کشته پرداختی ۲ میلی‌متر است. زمان شروع و ختم گیرش به ترتیب برای گچ زودگیر ۲ و ۱۵، برای گچ معمولی ۶ و ۳۰ و شروع گرفتن برای گچ کندگیر نباید از ۲۰ دقیقه بیشتر باشد، لذا در صورت استفاده از آهک شکفته برای کندگیر کردن تا ۱۰ درصد وزن گچ، زمان شروع گرفتن به ۱۲ دقیقه افزایش می‌یابد، برای این کار دوغاب آهک باید از الک با چشمه کمتر از ۱ میلی‌متر گذشته باشد. ضخامت اندودهای ماسه آهک، باتارد و ماسه سیمان حداقل ۲/۵ سانتی‌متر است و نباید در کمتر از ۳ قشر اجرا شود. ضخامت قشر آستر از ۱/۵ سانتی‌متر، قشر میانی از ۱ سانتی‌متر و قشر رویه نباید از ۳ میلی‌متر کمتر باشد. این ارقام بیانگر حداقل ضخامت در مورد سطوح ناهموار در چهارچوب رواداری‌ها هستند، به عبارت دیگر برای سطوح کاملاً هموار ارقام مذکور بیانگر حداکثر ضخامت‌ها می‌باشند.

اندودهای گچی مناسب برای نمای خارجی ساختمان: بدین منظور سنگ گچ را پخته و آسیاب می‌کنند تا به صورت گرد درآید. آن را با محلول زاج به صورت خمیر درآورده (زاج سفید از سولفات آلومینیوم و پتاسیم) تا گچ مرمری به دست آید. رنگ آن سفید، تاب ملاتش بیشتر از گچ و کندگیر است و برای اندود گرمابه و جاهای نمناک و نماهای خارجی ساختمان‌ها به کار می‌رود.

صفحات پیش ساخته گچی: عرض صفحات گچی ۰/۶ تا ۱/۲ متر و طول آنها ۲/۴ تا ۳ متر و ضخامت آنها تا ۱/۲ سانتی‌متر است. برای تأمین قفل و

بست، لبه‌های این صفحات دارای کام و زبانه است و برای نصب آنها از چسب‌های مخصوص (بتونه ساخته شده از گچ و محلول چسب که معمولاً از جوشاندن چسب خشک در آب حاصل می‌شود و به بتونه حالت خمیری و چسبندگی می‌دهد) و میخ برحسب نوع زیرسازی استفاده می‌شود. برای نصب آنها در سقف از میخ گالوانیزه به طول ۵ سانتی‌متر و به فاصله ۲۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود. این صفحات در پوشش کاغذی قرار دارند. خاصیت کاغذ، بالا بردن مقاومت صفحات و ارائه زیرسازی مطلوب برای کاغذ دیواری، رنگ و غیره می‌باشد. درزبندی با کاغذ یا پارچه چسب آلود یا دوغاب گچ صورت می‌گیرد، برای کاربرد این صفحات در نمای خارجی، پوشش کاغذی باید از خمیر اشباع شده باشد و روی این صفحات اجرای انواع نماسازی شامل دیوارپوش‌های فلزی و غیرفلزی و اندودهای تزئینی امکان‌پذیر است.

دیوار گچی پیش ساخته یا پانل‌های گچی پیش ساخته با ریختن ملات گچ در قالب ساخته می‌شود. این قطعات در دو طرف دارای لایه‌های پوششی به ضخامت ۱/۵ سانتی‌متر می‌باشند. لایه‌ها به وسیله الیاف چسبناک تقویت شده‌اند و لایه مرکزی دارای حفره‌های لانه زنبوری می‌باشد. عرض قطعات ۰/۶ متر و طول آنها ۳ متر و ضخامت آنها ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر است. لبه‌های این قطعات دارای کام و زبانه می‌باشند. چنانچه این قطعات در نمای خارجی ساختمان به کار روند، باید سطح خارجی آنها با رویه تزئینی، دیوارپوش و یا روکش قیری پوشش شوند. انواع دیگر صفحات گچی به ابعاد ۰/۶×۰/۵ متر و ضخامت ۸ سانتی‌متر تولید می‌شوند، وزن آنها ۲۴ کیلوگرم است و برای احداث تیغه‌های نازک به کار می‌روند.

آماده کردن سطوح گچی برای رنگ آمیزی: قبل از رنگ کاری روی اندودهای گچی ابتدا باید موج‌های گچ را به وسیله کاردک و سنباده، لکه‌های بزرگ روی دیوار را به وسیله گچ زنده و ترک‌های کوچک را با گچ کشته بگیرند و سپس روی آن سنباده نرم بزنند تا آماده پذیرش بتونه گردد.

یکی از مشکلات رنگ کاری روی سطوح گچی شوره زدن آن است، مشکل شوره زدن از وجود نمک‌های معدنی محلول در سطوح گچی ناشی می‌شود. نمک موجود در این سطوح بیشتر سولفات سدیم است که منشأ آن ناخالصی‌های گچ یا سطوح سیمانی و آجری زیر آن است. این قبیل نمک‌ها در طول زمان خشک شدن گچ، می‌توانند آثار مخرب شدیدی روی سطوح رنگ آمیزی شده گچی به وجود آورند. مقاومت به شوره زدن موقعی می‌تواند به طور کامل ایجاد شود که گچ قبل از رنگ زدن کاملاً خشک شود. در جاهایی که این کار به هر علت امکان نداشته باشد، استفاده از پوشش‌هایی که مقاومت مناسبی در مقابل نفوذپذیری آب دارند و فیلمی با سطح یکنواخت تولید می‌کنند، مقاومت قابل قبولی در مقابل شوره زدن نشان خواهند داد. پوشش‌هایی که بیش از حد رنگ دانه دارند و یا بیش از اندازه آب در آنها نفوذ می‌کند، مقاوم

نیستند. در این گونه مواقع به عنوان نمونه می توان از یک سیلر لاستیک کلردار شده که غلظت حجمی رنگ دانه آن حدود ۰/۱۵ است، استفاده نمود.

مشخصات براساس کاربرد	دسته بندی		
گچ ساختمانی برای مصارف عمومی (مانند گچ زیرکار)	گچ با کاربرد عمومی	A۱	گچ ساختمانی
گچ ساختمانی برای سفیدکاری	گچ سفیدکاری	A۲	
گچ ساختمانی برای فرآورده های گچی پیش ساخته برای استفاده در تولید بلوک های گچی، صفحات روکش دار گچی، اجزای گچی برای سقف کاذب، صفحات روکش دار گچی مسلح شده به الیاف	گچ برای فرآورده های گچی پیش ساخته	A۳	
حداکثر ۵۰ درصد گچ ساختمانی دارای افزودنی و ماسه معمولی	اندود گچ ساختمانی	B۱	اندودهای گچی آماده
حداکثر ۵۰ درصد گچ ساختمانی دارای افزودنی و ماسه معمولی	اندود ساختمانی پایه گچی	B۲	
مخلوط گچ - آهک ساختمانی (مطابق ترکیبات اندودهای گچی B۱ و B۲ و با حداقل ۵ درصد آهک ساختمانی، دارای افزودنی و سنگ دانه)	اندود گچ ساختمانی - آهک	B۳	
حداقل ۵۰ درصد گچ ساختمانی دارای افزودنی و سبک دانه	اندود گچ ساختمانی سبک وزن	B۴	
حداکثر ۵۰ درصد گچ ساختمانی دارای افزودنی و سبک دانه	اندود ساختمانی پایه گچی سبک وزن	B۵	
مخلوط گچ - آهک ساختمانی سبک وزن (مطابق ترکیبات اندودهای گچی B۴ و B۵ و با حداقل ۵ درصد آهک ساختمانی، دارای افزودنی و سبک دانه)	اندود گچ ساختمانی - آهک	B۶	
اندود گچ ساختمانی با سختی سطحی بالا (مانند گچ مورد استفاده در پوشش های سطوح بتنی)	اندود گچ ساختمانی برای اندودکاری با سختی سطحی اصلاح شده	B۷	

C۱	اندود گچی برای تولید قطعات گچی الیاف‌دار	برای چسباندن و تولید قطعات گچی الیاف‌دار
C۲	ملات گچی	مورد استفاده در آجرچینی دیوارهای غیرباربر و جداکننده‌ها
C۳	اندود گچی آکوستیکی	برای اهداف جذب صدا
C۴	اندود گچی عایق حرارتی	برای اهداف عایق حرارتی
C۵	اندود گچی محافظ آتش	برای محافظت در برابر آتش
C۶	اندود گچی لایه نازک، اندود پرداخت	برای اندودکاری لایه نازک
C۷	اندود مرکب برای پرداخت نازک	برای کاربرد نهایی با ضخامت‌های ۱/۵ تا ۳/۵ میلی‌متر به منظور دستیابی به سطح صاف

راهنما:
A: برای انواع گچ‌های ساختمانی.
B: برای انواع اندودهای گچی آماده است.
C: برای انواع اندودهای گچی ساختمانی ویژه است.

دسته‌بندی انواع گچ‌های مورد استفاده در ساختمان

آزمایش‌های استاندارد گچ ساختمانی: روش‌های آزمایش شیمیایی و فیزیکی گچ براساس استانداردهای ملی ایران شماره ۲-۱۲۰۱۵ و ۵۰۲۹ و ۵۴۸۲ می‌باشد. این آزمایش‌ها عبارتند از: الف) آزمایش‌های شیمیایی شامل اندازه‌گیری آب ترکیبی در دمای ۲۱۵-۲۳۰ درجه سلسیوس، اندازه‌گیری افت حرارتی در دمای ۲۸۰-۳۰۰ درجه سلسیوس، اندازه‌گیری دی‌اکسیدکربن، اندازه‌گیری سیلیس و مواد نامحلول، اندازه‌گیری اکسیدهای آهن و آلومینیوم، اندازه‌گیری اکسید کلسیم، اندازه‌گیری اکسید منیزیم، اندازه‌گیری تری اکسید گوگرد، اندازه‌گیری نمک‌های محلول سدیم و پتاسیم. و ب) آزمایش‌های فیزیکی شامل اندازه‌گیری آب آزاد در دمای ۴۵ درجه سلسیوس، تعیین نرمی، اندازه‌گیری غلظت نرمال با استفاده از دستگاه ویکات اصلاح شده، اندازه‌گیری زمان گیرش، اندازه‌گیری مقاومت فشاری، اندازه‌گیری مقاومت خمشی، اندازه‌گیری چگالی.

ایمنی، بهداشت و ملاحظات زیست‌محیطی در کارگاه‌های اجرایی گچ‌کاری: استفاده از کلاه ایمنی، عینک و نقاب‌های حفاظتی، کفش و پوتین حفاظتی، دستکش، ماسک حفاظتی و لباس‌های ایمنی برای کارگران الزامی است. برای بارگیری باید از وسایل مناسب استفاده شود تا کمترین گردوغبار را به وجود آورد. همچنین به کارگران

باید آموزش لازم داده شود تا هنگام بارگیری، از پاره شدن پاکت‌ها جلوگیری به عمل آید.

مجاورت گچ با سایر مصالح ساختمانی: چنانچه گچ یا فرآورده‌های گچی، بخصوص در مناطق مرطوب، در مجاورت قطعات فولادی قرار گیرند، باید پیش از گچ‌کاری، قطعات فولادی با رنگ‌های ضدزنگ پوشانده شود.

در نقاط مرطوب، گچ و فرآورده‌های گچی را نباید مستقیماً در مجاورت بتن و سایر فرآورده‌های سیمانی به کار برد.

حمل و نقل و نگهداری از گچ: گچ ساختمانی و گچ اندود جزء گچ پخته محسوب می‌شوند و میزان جذب رطوبت و به دنبال آن فاسدشدنشان بالاست، از این رو با نگهداری آنها در کیسه‌های مخصوص آب‌بندی شده باید در برابر آب و رطوبت موجود در هوا محافظت شوند. در صورت تبدیل شدن گچ به کلوخه نمی‌توان آن را برای فعالیت‌های ساختمانی مصرف کرد، زیرا سبب کاهش مقاومت گچ و ملات تهیه شده از آن می‌شود.

مطابق مبحث ۵ مقررات ملی ساختمان کیسه‌های گچ باید بر روی سکویی که با تخته‌های چهارتراش ایجاد شده است قرار بگیرند و بیش از ده ردیف کیسه بر روی هم چیده نشوند. برداشتن کیسه‌ها هم باید به صورت ردیف‌های افقی صورت بگیرد. در صورتی که گچ در فضای باز انبار شود، ضمن قرار دادن آنها بر روی سکویی که حداقل ۱۰ سانتی‌متر از روی زمین فاصله دارد باید با پوشش برزنتی یا پلاستیکی پوشیده شده و ضمن ایجاد هم‌پوشانی در لبه‌های پوشش در بالا و اطراف از اجسام سنگینی مانند آجر یا سنگ مانع از حرکت پوشش شد.

در کارهای بزرگ که گچ پاکتی مصرف می‌شود، کیسه‌های گچ باید در انبارهای مخصوص نگهداری شوند. سقف، کف و دیواره‌های انبار باید کاملاً نم‌بندی شده و کیسه‌های گچ به فاصله دست کم ۳۰ سانتی‌متر از دیواره چیده شوند. حداکثر ارتفاع کیسه‌ها ۱/۵ متر و پهنای ردیف کیسه چیده شده در کنار هم، ۳ متر است.

نکات مهم در بسته‌بندی، حمل و نگهداری گچ

■ گچ ساختمانی باید خشک و عاری از کلوخه باشد و در پاکت حمل شود.

■ مشخصات انواع گچ باید روی کیسه‌های آنها نوشته شود.

■ کیسه‌های پلی پروپیلنی روکش‌دار برای گچ باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۴۰ باشند.

■ کاغذ پاکت بسته‌بندی گچ دارای مشخصات استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۴۳ باشد.

■ مشخصات بسته‌بندی بتن گچی مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۳۲ باشد.

■ شرایط نگهداری پاکت‌های گچ ساختمانی باید در فضای سرپوشیده، تمیز و

عاری از رطوبت باشد. انبار نگهداری گچ‌های پاکتی باید سرپوشیده، تمیز و عاری از رطوبت باشد.

■ نگهداری گچ پاکتی در فضای سرپوشیده و به صورت درازمدت: نگهداری پاکت‌های گچ ساختمانی باید در محل‌های تمیز و سرپوشیده باشد. در صورت امکان از قرار دادن پاکت‌های گچ بر روی کف انبار خودداری شود. برای این کار لازم است از سکوها چوبی یا پلاستیکی استفاده گردد. در صورت در اختیار نبودن سکوها می‌توان پاکت‌های گچ را روی یک ورقه نایلونی یا پلاستیکی قرار داد. پاکت‌های گچ باید با فاصله از دیوار انبار شوند. حداقل فاصله ۱۰ سانتی متر توصیه می‌شود. در صورتی که امکان این فاصله‌گذاری وجود ندارد، توصیه می‌شود یک ورقه نایلونی بین پاکت‌ها و دیوار استفاده شود. پاکت‌ها باید در ردیف‌هایی به گونه‌ای چیده شوند که امکان دسترسی به آنها وجود داشته باشد. حداکثر تعداد پاکت‌هایی که می‌توان بر روی هم چید تابع شرایط محیطی، نوع گچ و مدت انبار کردن می‌باشد.

■ نگهداری گچ پاکتی در فضای روباز و به صورت کوتاه مدت و مصارف روزانه: گچ‌های پاکتی باید روی یک سکوی چوبی یا پلاستیکی به ارتفاع حداقل ۱۰ سانتی متر از زمین چیده شود و یا از یک ورق پلاستیکی بین پاکت‌ها و زمین استفاده کرد، مشروط بر آنکه در هنگام چیدن پاکت‌ها روی ورق پلاستیکی، سنگ و کلوخ یا گیاهان باعث پارگی ورق پلاستیک نشود. در صورتی که از ورق پلاستیکی استفاده شود، باید لبه‌های کناری آن را بالا آورد، به نحوی که آب جاری نتواند به پاکت‌ها برسد. پاکت‌ها باید چسبیده به هم روی سکوی مورد نظر انبار شود و با استفاده از برزنت‌ها یا روکش‌های ضدآب روی آنها پوشانده شود. روکش یا پوشش مورد نظر باید تا زیر سکو ادامه یافته به نحوی که باد نتواند باران و آب را به پاکت‌های گچ برساند. حداکثر تعداد پاکت‌ها در این حالت برای مصارف روزانه می‌تواند به ۱۴ پاکت برسد. حداکثر مدت انبار کردن در چنین شرایطی یک هفته می‌باشد.

■ وسیله حمل کننده برای حمل گچ‌های پاکتی باید سرپوشیده و تمیز باشد. همچنین وسیله حمل کننده باید به گونه‌ای باشد که پس از بارگیری بتوان روی گچ‌های پاکتی را با پوشش مناسب آب‌بند پوشاند. به گونه‌ای که باران و برف یا سایر آب‌ها نتواند از درزها و محل هم پوشانی‌ها، پاکت‌های گچ را مرطوب نماید. حمل و نقل توسط وسیله حمل کننده باید به گونه‌ای انجام شود که از جابه‌جا شدن پاکت‌های گچ و پاره شدن آنها جلوگیری به عمل آید. استفاده از حفاظ‌های مهار کننده توصیه می‌شود. تخلیه بار با استفاده از وسایل مکانیکی مناسب برای حمل و انتقال گچ‌های پاکتی به محل توزیع انجام می‌شود. تخلیه با کامیون کمپرسی و یا پرتاب کردن پاکت‌های گچ مجاز نیست.

برای تهیه ملات‌ها تا حد ممکن باید از ابزار اندازه‌گیری دقیق و دستگاه‌های مخلوط‌کن استفاده شود. در اندازه‌گیری مواد ملات مورد استفاده در ساختمان، باید نسبت‌های

تعیین شده این مواد، کنترل و به دقت رعایت شود. برای رعایت این نسبت‌ها، استفاده از بیل و کمچه و نظایر آن مجاز نیست و باید حتماً از پیمان‌های با حجم معین استفاده شود.

انبار کردن گچ فله: انبار کردن و نگهداری گچ فله فقط در سیلو مجاز است، هنگام تغییر نوع گچ، سیلوها باید کاملاً تمیز شوند. نگهداری و ذخیره گچ در نقاطی که رطوبت نسبی هوا از ۹۰٪ بیشتر باشد، نباید در کیسه بیش از ۶ هفته و در سیلوهای مناسب از ۳ ماه تجاوز کند، در صورت تجاوز از مهلت‌های یاد شده، گچ باید قبل از مصرف آزمایش شود. گچی که برای مدت زیاد انبار شود، ممکن است به صورت کلوخه‌های فشرده درآید. این گونه گچ را می‌توان با غلتاندن کیسه‌ها روی کف اصلاح نمود. چنانچه با یک بار غلتاندن کلوخه باز شود، گچ قابل مصرف است و گر نه باید آزمایش‌های مقاومت استاندارد یا آزمایش افت ناشی از گرما دادن (افت سرخ شدن) به منظور اطمینان از مرغوبیت گچ انجام شود.

انبار کردن گچ پاکتی: انبار کردن مواد و مصالح و فرآورده‌ای ساختمانی باید به گونه‌ای باشد که دسترسی به آنها آسان بوده، مصالحی که زودتر وارد می‌شوند زودتر خارج شده و مصرف شوند، با مصالح دیگر مخلوط نشده و شرایط محیطی باعث از دست رفتن ویژگی‌های آنها نشود. همچنین امکان رخ دادن آتش‌سوزی وجود نداشته باشند. برداشتن مصالح انبار شده توسط کارگر باید از بالاترین قسمت شروع گردد و از کشیدن و برداشتن آنها از قسمت‌های تحتانی که باعث ریزش و ایجاد حادثه شود باید خودداری گردد. گچ پاکتی را همانطور که در تصاویر آورده شد می‌بایستی انبار و استفاده کرد.

استانداردهای مرجع در خصوص گچ

- استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۱ «سقف پوش گچی»
- استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۸۹ «روش نمونه‌برداری از سنگ گچ (ژپیس)»
- استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۸۶ «گچ - بلوک‌های گچی - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۴۳ «بسته‌بندی - پاکت‌های کاغذی سیمان، گچ و سایر مصالح پودری ساختمانی با جرم ویژه مشابه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۲۹ «گچ - سنگ گچ، گچ آستری و بتن گچی - روش‌های آزمون شیمیایی»
- استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۳۰ «سنگ گچ - ویژگی‌ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۳۲ «بتن گچی - ویژگی‌ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۳۳ «سنگ‌دانه‌های معدنی مورد استفاده در گچ ساختمانی - ویژگی‌ها»

- استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۸۲ «گچ‌های ساختمانی - روش‌های آزمون فیزیکی»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۴۰ «بسته‌بندی - کیسه‌های پلی پروپلینی
- روکش‌دار سیمان و گچ - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۴۲ «مصلح ساختمانی - واژه‌نامه - گچ و فرآورده‌های
- گچی و سامانه‌های وابسته»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۱۵ «گچ‌های ساختمانی و اندودهای گچی آماده -
- قسمت ۱: تعاریف و ویژگی‌ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۰۱۵ «گچ‌های ساختمانی و اندودهای گچی
- آماده - قسمت ۲: روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۲۸۰۵ «گچ - پانل‌های مرکب صفحات روکش‌دار
- گچی عایق حرارتی / صوتی - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۲۸۰۶ «گچ - چسباننده‌های پایه گچی مورد استفاده
- در بلوک‌های گچی - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۷-۱۲۸۰۷ «گچ - مواد درزبندی برای صفحات روکش‌دار
- گچی - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۳۵-۱۳۰۳۵ «گچ - اجزای قاب‌بندی فلزی برای سامانه‌های
- صفحات روکش‌دار گچی - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۸۶-۱۳۷۸۶ «مصلح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری
- حرارتی - تخته گچی با عایق فوم صلب پلی استایرن یا عایق فوم صلب پلی یورتان
- ویژگی‌ها»
- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۲۰۲ «گچ - اتصالات مکانیکی برای سامانه‌های
- صفحات روکش‌دار گچی - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۴۷۸ «گچ - صفحات روکش‌دار گچی مسلح
- شده با الیاف - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون - قسمت ۱: صفحات روکش‌دار
- گچی با شبکه الیاف»
- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۴۷۸ «گچ - صفحات روکش‌دار گچی مسلح شده
- با الیاف - تعاریف، الزامات و روش‌های آزمون - قسمت ۲: صفحات روکش‌دار گچی
- الیافی»
- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۵۰۲ «بلوک‌های سبک گچی - ویژگی‌ها و روش‌های
- آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸-۱۴۸۱۸ «گچ - صفحات روکش‌دار گچی - تعاریف،
- الزامات و روش‌های آزمون»
- استاندارد ملی ایران شماره ۱۹-۱۴۸۱۹ «گچ - چسباننده‌های پایه گچی مورد استفاده
- در پنل‌های مرکب عایق حرارتی / صوتی و صفحات روکش‌دار گچی - تعاریف؛ الزامات و

روش‌های آزمون».

■ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۱ «ماسه برای اندود گچ»

انبار کردن خاک: خاک رس مصرفی باید دور از محیط‌های مرطوب و در محلی خشک انبار شود. زیرا در محل‌های مرطوب خاک رس رطوبت را به خود جذب نموده و به صورت گلوله گلوله درمی‌آید که در هنگام الک کردن گلوله‌ها بر روی الک مانده و مانع از آن می‌شود که خاک به راحتی از الک عبور نماید. برای انبار کردن خاک رس می‌توان زیر آن را با پلاستیک مفروش نمود تا از نفوذ آب در امان باشد.

نگهداری از ابزار و تمیز کردن آنها

متر: متر باید از رطوبت و آب محافظت شود. قبل از جمع کردن باید از تمیز بودن آن اطمینان حاصل کرد و پس از هر بار استفاده جمع شود. در صورت خیس شدن متر پس از خشک کردن فوری باید اقدام به جمع کردن آن کرد و در طول مدت زمان استفاده یا پس از آن نوار یا تیغه مترهای فلزی را هرگز تا نکرد.

گونیا: از بازوهای آن برای ضربه زدن استفاده نشود و زمان حمل و نقل و یا استفاده سعی شود بازوی آن خمیدگی یا انحراف پیدا نکند. بعد از اتمام کار، گونیا را تمیز کرده و در جلد مخصوص خود قرار داده شود. گونیای چوبی را با سنباده نرم تمیز نموده و در هنگام تمیز کردن باید مواظب بود تا لبه‌های آن خراب نشود.

ریسمان کار: آن را از رطوبت و آب به دور نگه داشته و از گره زدن تکه‌های آن به یکدیگر خودداری شود. از آلوده شدن آن به ملات‌ها، مخصوصاً آهک و سیمان جلوگیری کرده و در صورت آلوده شدن فوراً تمیز شود.

ماله: هرگز با ماله به مصالح و اشیای محکم مانند سنگ و آجر ضربه وارد نشود. پس از اتمام کار باید تمیز و خشک شده و در جای خود قرار گیرد.

شمشه: از ضربه زدن به شمشه خودداری شود. آن را از رطوبت محفوظ نگه داشته و آلوده شدن آن با ملات‌ها جلوگیری گردد.

تیشه: برای پیشگیری از زنگ زدن تیشه همیشه خشک نگه داشته شود و پس از استفاده تمیز و خشک گردد. لبه آن را به اجسام سخت مانند سنگ و فلز برخورد نکند. پس از کند شدن مجدد تیز شود.

بیل: در صورت برخورد لبه کفه بیل به اجسام سخت، آسیب دیده و کج و یا شکسته می‌شود. در هنگام استفاده مراقب برخورد آن با اجسامی که به آن آسیب می‌زنند باشید. پس از استفاده آن را تمیز کرده و برای جلوگیری از زنگ زدن آن، خشک نگه دارید.

فرغون: برای استفاده بهتر و افزایش طول عمر این وسیله همواره محور چرخ آن روغنکاری شود و پس از اتمام کار باید آن را تمیز کرده و به صورت وارونه روی زمین قرار داده شود.

سطل: پس از اتمام کار آن را شسته و به صورت وارونه روی زمین قرار داده شود تا خشک شود.

نکات مهم در حمل و استفاده از گچ

■ از رسیدن رطوبت به گچ، حتی درون کیسه جلوگیری شود. چون در اثر رطوبت گچ سفت شده و استقامت خود را از دست می دهد.

■ در زیر محل نگهداری گچ بایستی نایلون انداخته شود و حتی بر روی آن نیز نایلون کشیده شود.

■ به اندازه نیاز مصرف، گچ از کیسه برداشته شود.

■ در مکان هایی که رطوبت هوا، بسیار زیاد است بایستی نگهداری گچ در انبارهای مخصوص که جهت این کار آماده شده انبار گردد.

■ در هنگام تخلیه و بارگیری دقت شود که کیسه های گچ پاره نشده تا از ایجاد گردوخاک و مزاحمت برای کارگران و سایرین که در محل در هنگام تخلیه و بارگیری حضور دارند جلوگیری شود.

برای الک کردن گچ و مخصوصاً خاک رس از غربال (ریزتر از سرنند چشم بلبلی است استفاده می شود و برای آسترکاری گچ و خاک به کار می رود) اندازه سوراخ های غربال حدود 2×2 میلی متر می باشد و اندازه سرنند حدود $3/5 \times 3/7$ میلی متر است. **اصول ایمنی در غربال کردن گچ و خاک:** به هنگام الک کردن گچ و خاک باید دقت نمود تا از پاشیده شدن گرد گچ و خاک در صورت جلوگیری شود. چون ممکن است فرد دچار ناراحتی تنفسی یا چشمی شود. بهتر است موقع الک کردن از ماسک تنفسی و عینک حفاظتی استفاده شود. در صورت پاشیده شدن گچ و یا خاک در چشم فرد باید سریعاً آن را با آب تمیز شست و شو داده و در اسرع وقت به پزشک مراجعه کرد.

غربال: غربال ریزتر از سرنند چشم بلبلی است و برای غربال کردن گچ و مخصوصاً خاک رس مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین برای آسترکاری گچ و خاک به کار می رود. اندازه سوراخ های غربال در حدود 2×2 میلی متر است. **الک:** الک در انواع مختلفی ساخته شده و هر کدام برای کار مخصوصی به شرح زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

۱ **الک گرمایی:** اندازه سوراخ های آن 1×1 میلی متر و برای الک کردن گچ و آستر سفیدکاری به کار می رود و به پشت گرمایی نیز معروف است.

۲ **الک تخت:** که برای کشته سازی و کارهای برجسته و روسازی یا ساختمان سازی به کار می رود (سوراخ های این الک بسیار کوچک است) از نظر نرمی به دو دسته ۵۰ درجه و ۶۰ درجه تقسیم می شود.

ردیف	نوع الک	گچ الک شده	کاربرد
۱	الک تو گرمایی (پشت گرمایی)	خیلی نرم	گل سازی
۲	الک تخت	نرم	کشته کشی
۳	الک گرمایی	متوسط	آستر سفیدکاری و آستر سقف
۴	غربال و سرنند چشم بلبلی	زبر و خشن	آستر بدنه