بسم الله الرحمن الرحیم

تزیینات گچی و مبلمان پارچه‌ای و پلیمری

رشتهٔ معماری داخلی

گروه هنر

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دوازدهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: تزیینات گچی و مبلمان پارچه‌ای و پلیمری ـ ۲۱۲۶۰۵

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: محمدعلی خان‌محمدی، ناهید صادقی‌پی، پرستو آریانژاد، ملک طباطبایی زواره، امیر نظری و غلامحسین قربانیان (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
محمدعلی تاجیک، امیر نظری، پرستو آریانژاد (اعضای گروه تألیف) ـ عزت‌الله خیرالله (ویراستار ادبی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری)ـ رضوان جهانی فریمانی (صفحه‌آرا) ـ مریم کیوان (طراح جلد)ـ مریم‌دهقان‌زاده (رسام)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

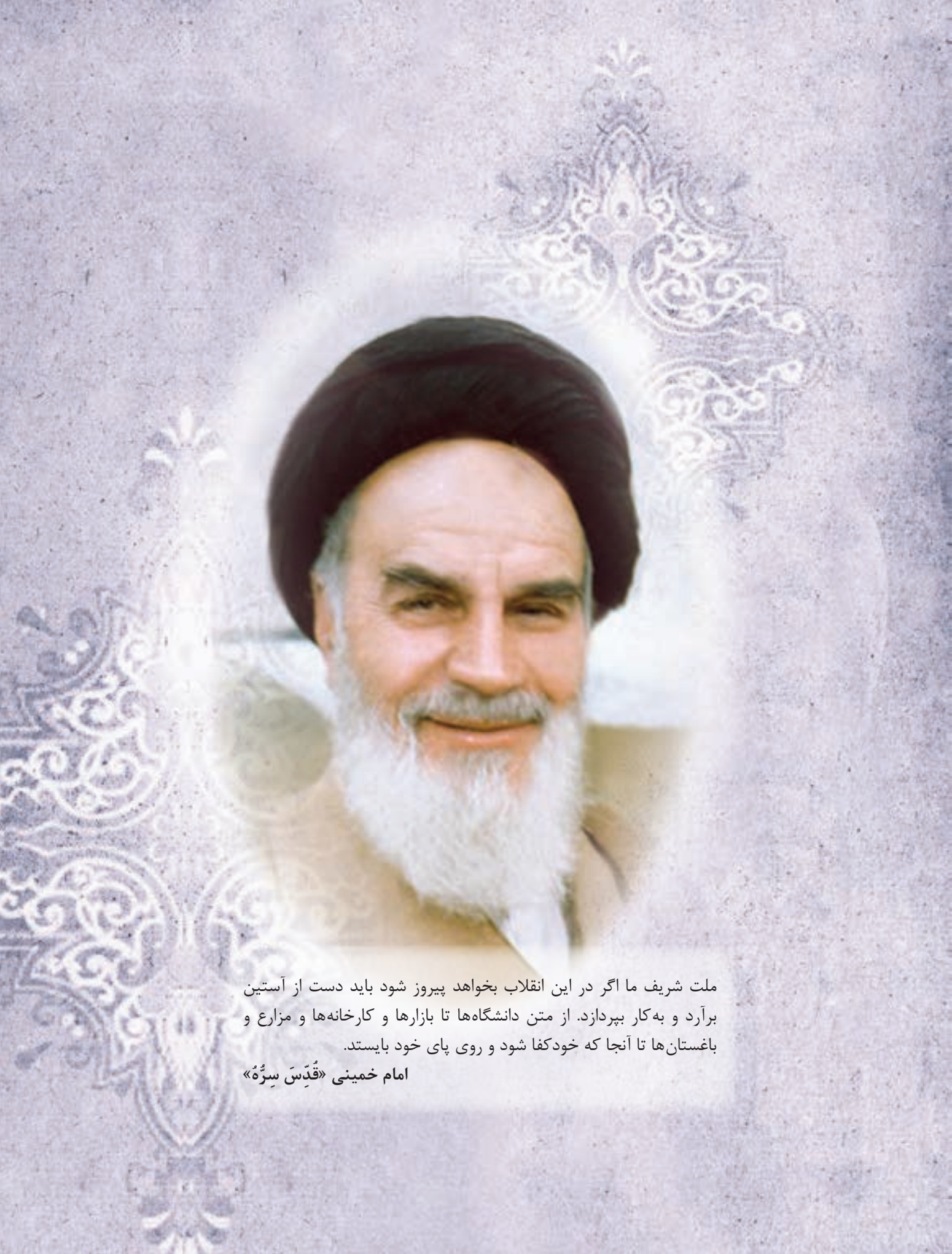
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (داروپخش)
تلفن: ۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۶-۳۱۵۵ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 3155–6**



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به‌کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

فهرست

پودمان اول: اجرای دیوار جداکنندۀگچی و تزیینات گچی ستون و سرستون

- واحد یادگیری ۱: شایستگی اجرای دیوارهای جداکنندۀ گچی ۲
- واحد یادگیری ۲: شایستگی اجرای تزیینات گچی ستون و سرستون ۶۲

پودمان ۲: اجرای گچ‌کاری دیوار و سقف

- واحد یادگیری ۳: شایستگی اجرای دیوارپوش گچی ۷۴
- واحد یادگیری۴: شایستگی اجرای پوشش گچی سقف ۹۹

پودمان ۳: اجرای سقف کاذب گچی

- واحد یادگیری ۵: شایستگی اجرای سقف‌های کاذب با صفحات روکش‌دار گچی ۱۲۰

پودمان ۴: اجرای مبلمان پارچه‌ای

- واحد یادگیری ۶: شایستگی اجرای مبلمان پارچه‌ای ۱۶۶

پودمان ۵: اجرای مبلمان پلیمری

- واحد یادگیری ۷: شایستگی اجرای مبلمان پلیمری ۲۰۶
- منابع ۲۳۵

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعهٔ پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامهٔ تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامهٔ درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی ـ حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی درنظر گرفته است:

۱ـ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تهیه نقشه‌های دو بعدی با رایانه

۲ـ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳ـ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴ـ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی‌وحرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامهٔ درسی رشته‌های شاخه فنی‌وحرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، ششمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژهٔ رشتهٔ معماری داخلی در پایهٔ ۱۲ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی تزیینات گچی و مبلمان پارچه‌ای و پلیمری شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحلهٔ کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانهٔ ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمرهٔ قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. درصورت احرازنشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد.کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمرهٔ مستمر و نمرهٔ شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمرهٔ قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحلهٔ اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد.

همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.
همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.oerp.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.
فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بستهٔ آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.
رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان درخصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.
امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایستهٔ جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامهٔ درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامهٔ درسی رشته معماری داخلی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا دو واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی آن مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آن آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانهٔ ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمرهٔ قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمرهٔ هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بستهٔ آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است به همراه سایر اجزای بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بستهٔ یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوهٔ ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است،کارنامهٔ صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمرهٔ ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: با عنوان «اجرای دیوار جداکنندهٔ گچی و تزیینات گچی ستون و سر ستون» که ابتدا به اجرای دیوارهای جداکنندهٔ گچی در فضاهای داخلی پرداخته شده و سپس روش اجرای تزیینات گچی آماده بر روی ستون، سرستون و کناره‌های سقف آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: عنوان «اجرای گچ‌کاری دیوار و سقف» را دارد، که در واحد یادگیری اول آن اجرای

اندودهای گچی بر روی دیوارهای داخلی بیان شده و در ادامه اجرای اندود بر روی سقف پیگیری شده است.
پودمان سوم: دارای عنوان «اجرای سقف کاذب گچی» است. در این پودمان اصول و روش اجرای سقف‌های گچی با استفاده از صفحات روکش‌دار گچی به‌صورت مرحله‌ای شرح داده شده است.
پودمان چهارم: «اجرای مبلمان پارچه‌ای» نام دارد. که در آن ضمن بیان اصول اجرای مبلمان پارچه‌ای، روش اجرای چند نمونه از انواع کاربردی آن آمده است.
پودمان پنجم: با عنوان «اجرای مبلمان پلیمری» می‌باشد که در آن هنرجویان ضمن شناخت ویژگی‌های این دسته از مبلمان‌ها، روند تولید آن‌ها را در کارخانه‌های تولیدکننده فرامی‌گیرند و در پایان روش اتصال قطعات و بسته‌بندی آنها آموزش داده می‌شود.
امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان ۱

اجرای دیوار جداکنندهٔ گچی و تزیینات گچی ستون و سرستون

واحد یادگیری ۱

شایستگی اجرای دیوارهای جداکنندهٔ گچی (درای وال)

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ برای ساخت دیوارهای جداکننده از چه مصالحی می‌توان استفاده کرد؟
۲ دیوارهای جداکنندهٔ گچی دارای چه انواعی هستند؟
۳ دیوارهای ساخته‌شده با صفحات روکش‌دار گچی دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟
۴ مراحل اجرای یک دیوارجداکننده با صفحات روکش‌دار گچی چگونه است؟

استاندارد عملکرد

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

مقدمه

درای وال که با نام‌های پلاستر بُرد، وال برد، جیپسون برد، شیت راک، پانل گچی و صفحات روکش‌دار گچی نیز شناخته می‌شود از گچ و افزودنی‌های دیگری که بین دو ورق کاغذی به‌صورت تخته شکل گرفته است، در دیوارهای داخلی و سقف به کار می‌رود.

شکل ۱ـ۱

شکل ۲ـ۱

این محصول اولین بار در سال ۱۹۱۶ تولید شد ولی مورد استقبال قرار نگرفت تا اینکه جنگ جهانی آغاز شد و خانه‌های زیادی در این سال‌ها از بین رفت. مردم در آن موقع به‌دنبال خانه‌های ارزان و سبک بودند که باتوجه به ارزان‌بودن این سیستم، مورد توجه قرار گرفت. در حال حاضر بخش زیادی از ساختمان‌های کشورهای پیشرفته با بهره‌گیری از این سیستم ساخته شده است.

ساخت وساز خشک یا درای وال

این سیستم شامل قاب‌های فولادی سبک با مقاطع C ، U و L شکل است که صفحات روکش‌دارگچی (یا صفحات مسلح سیمانی) توسط پیچ به آنها متصل می شود سپس به وسیلهٔ پودرهای مخصوص محل درزها و روی پیچ‌ها پوشانده شده و آمادهٔ نقاشی می‌گردد. در این نوع ساخت‌وساز از ملات خیس (مانند سیمان، ماسه و...) استفاده نمی‌شود بلکه صفحات به‌صورت خشک و آماده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اجرای این نوع ساخت‌وساز دارای مراحل زیر است:

۱ نصب قاب فولادی سبک به‌عنوان زیرسازی؛

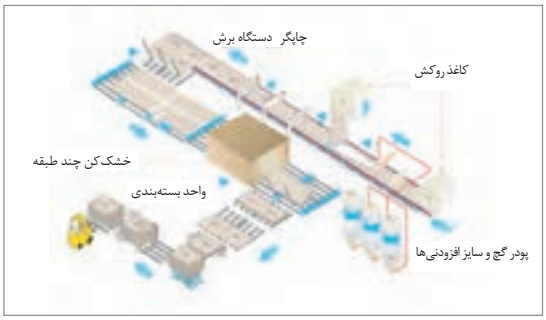
۲ نصب صفحات روکش‌دار گچی به وسیلهٔ پیچ‌های مخصوص روی قاب فولادی به‌عنوان پوشش؛

۳ درزگیری درز میان صفحات به‌وسیلهٔ نوار و بتونهٔ مخصوص؛

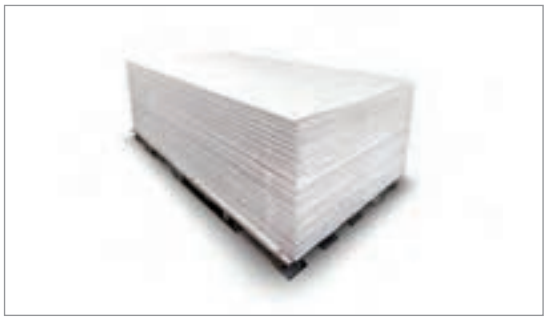
۴ اجرای پوشش نهایی؛ سطح به دست آمده یکپارچه و بدون درز می‌باشد که قابلیت اجرای رنگ، کاغذ دیواری و دیگر پوشش‌ها را در این مرحله خواهد داشت.

فرایند تولید صفحات روکش‌دار گچی (پانل)

ابتدا گچ و افزودنی‌های دیگر با آب مخلوط شده و بر روی کاغذ پانل ریخته می‌شود سپس کاغذ سمت دیگر پانل روی خمیر گچ قرار می‌گیرد که در این زمان ضخامت پانل تعیین می‌شود. در طول خط تولید، گچ گیرش اولیه و ثانویهٔ خود را انجام می‌دهد و در مرحلهٔ بعد چاپگر، مشخصات پانل را در پشت آن تایپ کرده و پانل با طول تعیین شده برش زده می‌شود.سپس پانل‌ها وارد دستگاه خشک‌کن شده و آب اضافی آنها تبخیر می‌شود و پس از آن به‌صورت پالت، بسته‌بندی شده و به‌صورت قابل استفاده ارائه می‌گردد.



شکل ۳ـ۱ـ خط تولید پانل



شکل ۴ـ۱ـ صفحات روکش‌دار گچی آماده برروی پالت چوبی

ویژگی‌های دیوار جداکنندهٔ گچی (درای وال):

عملکرد لرزه‌ای مناسب: عملکرد لرزه‌ای دیوارهای جداکنندهٔ گچی، بدون شک مهم‌ترین مزیت این نوع دیوار به ویژه در کشور لرزه‌خیزی مانند ایران محسوب می‌شود. این نوع دیوارها به خوبی می‌توانند در مقابل نیروهای زلزله در امتداد عمود بر صفحه خود مقاومت کنند.

سرعت اجرایی بالا: سرعت اجرایی بالا از ویژگی‌های اصلی دیوارهای جداکنندهٔ گچی است. همچنین، این دیوارها دارای قابلیت رنگ‌آمیزی بلافاصله پس از خشک‌شدن بتونه و یا اجرای گچ پوششی هستند که سرعت اجرای بالا و در نتیجه کاهش مدت زمان اجرای پروژه و بازگشت سریع سرمایه بسیار مؤثر خواهد بود.

اجرای بسیار آسان: اجرای ساختارهای خشک تا حدی آسان است که در بسیاری از کشورهای دنیا، افراد معمولی، اجزای ساختار را از فروشگاه‌های مصالح و تجهیزات ساختمانی خریداری نموده و با مطالعهٔ دستورالعمل‌های مربوطه و با استفاده از ابزار ساده نسبت به اجرای آن اقدام می‌کنند.

دقّت بالا در اجرا: به‌طور کلی ساختارهای خشک، از مصادیق ساخت‌وساز صنعتی بناها به‌شمار می‌روند. به دلیل روش اجرایی آسان و استاندارد، خطاهای اجرایی و هزینه‌های ناشی از آن کاهش یافته و عملیات اجرایی با دورریز بسیار کم مصالح و صرفه‌جویی در مصالح، نیروی انسانی و زمان همراه خواهد بود.

کاهش بار مردهٔ ساختمان: این دیوارها به‌طور متوسط ۶۰ تا ۹۰ درصد نسبت به دیوارهای بنّایی سبک‌ترند. به لحاظ اقتصادی، سبک‌سازی موجب می‌شود که مخارج تأمین ایستایی سازه نیز کاهش یابد.

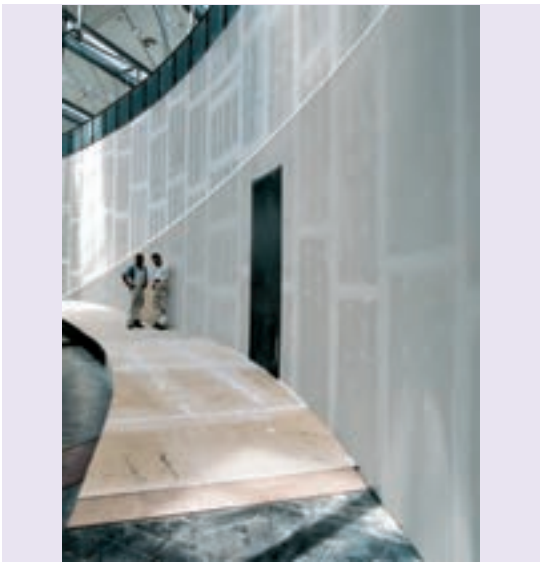
افزایش سطح مفید بنا: حداقل ضخامت در دیوارهای آجر فشاری و یا بلوک سفالی به‌طور معمول حدود ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد؛ در حالی که حداقل ضخامت در دیوار گچی حدود ۷/۵ سانتی‌متر بوده که اختلاف قابل توجهی است. استفاده از این دیوارها به‌طور متوسط باعث افزایش سطح مفید داخل ساختمان به میزان ۱۰ درصد خواهد شد.

دستیابی به مشخصات فنی موردنیاز طراح: رعایت ویژگی‌های مرتبط با فیزیک ساختمان (مانند عملکرد صوتی، عملکرد حرارتی و رفتار جداره در برابر حریق) و ویژگی‌های مکانیکی (مانند حداکثر ارتفاع مجاز، ظرفیت پذیرش بارهای طره‌ای و رفتار لرزه‌ای) نقش به‌سزایی در ایجاد شرایط آسایش و بهره‌برداری مناسب از فضا دارند.

قابلیت ترمیم و تعویض: با استفاده از ابزار ساده و به‌راحتی می‌توان این نوع دیوارها را به‌راحتی ترمیم یا قطعات آنها را تعویض نمود.

دسترسی و تعمیرات آسان تأسیسات: قرارگیری تأسیسات در فضای خالی دیوار و دفن‌نشدن آن در داخل دیوار، علاوه بر رفع مسئله خوردگی و کاهش هزینهٔ تعمیرات، دسترسی به تأسیسات و تعمیر و نگهداری آنها را در مرحلهٔ بهره‌برداری از ساختمان آسان می‌کند.

قابلیت شکل‌پذیری بالا: این نوع دیوار قابلیت پذیرش انواع قوس و شکستگی‌ها را دارا می‌باشد.



شکل ۵ـ۱

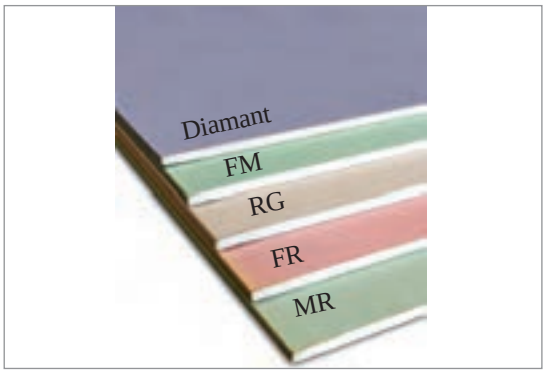
قابلیت اجرا بر روی کف تمام شده: از قابلیت‌های این نوع دیوار، امکان اجرای آن بر روی کف تمام شده می‌باشد. این قابلیت، امکان تغییرات معماری را در آینده بسیار آسان می‌نماید.
حمل‌ونقل آسان و ارزان: مصالح ساختارهای خشک، بسیار سبک و دارای حجم کم بوده که این امر موجب کاهش هزینه‌های حمل تا کارگاه و تسهیل در جابه‌جایی مصالح در محل کارگاه می‌شود.
اجرای سطوح وسیع با حداقل مصالح مصرفی: این ویژگی در راستای تحقق توسعهٔ پایدار در حوزهٔ ساختمان‌سازی بوده و در جلوگیری از هدررفت منابع تجدیدناپذیر معدنی بسیار مؤثر می‌باشد.

اجزای تشکیل‌دهندهٔ دیوارهای جداکنندهٔ گچی (درای وال):

۱ انواع صفحات روکش‌دار گچی؛
۲ پروفیل‌های زیرسازی؛
۳ قطعات و اتصالات؛
۴ مواد درزگیری و آماده‌سازی سطوح.

انواع صفحات روکش‌دار گچی (پانل)

این صفحات دارای هستهٔ گچی بوده و سطح و لبه‌های طولی آن‌ها با کاغذ مخصوصی پوشانده شده است. صفحات روکش‌دار گچی در انواع معمولی (RG یا GKB)، مقاوم در برابر رطوبت (MR یا GKBI)، مقاوم در برابر حریق (FR یا GKF)، مقاوم در برابر حریق و رطوبت (FM یا GKFI) و مقاوم در برابر رطوبت، آتش و ضربه (Diamant) تولید و عرضه می‌شوند. بسته به عملکرد موردنیاز، در سیستم‌های درای وال می‌توان از انواع صفحات گچی استفاده نمود.



شکل ۶ ـ ۱

تحقیق کنید

همان‌طور که در متن بالا ملاحظه می‌کنید هر یک از صفحات روکش‌دار گچی با علائم اختصاری ویژه‌ای در بازار شناخته می‌شوند ؛تحقیق کنیدعلامت اختصاری پانل‌ها مخفف چه واژه‌ای است؟

پانل ساده (RG)

صفحات گچی ساده به‌طور عمومی در سیستم‌های ساخت‌وساز خشک (مانند دیوارهای جداکننده، دیوارهای پوششی و سقف‌های کاذب) مورد استفاده قرار می‌گیرند. این صفحات دارای روکش کرم‌رنگ بوده و در امتداد محور میانی پشت آن‌ها مهر آبی یا مشکی چاپ شده است.

ضخامت	ابعاد	رنگ چاپگر در پشت پانل	علامت اختصاری بین‌المللی
۶/۵ـ۹/۵ـ۱۲/۵ـ۱۵ـ۱۸ میلی‌متر	عرض ۱۲۰ و با طول‌های ۲۴۰،۲۵۰،۲۸۰و۳۰۰ سانتی‌متر	آبی یا مشکی	GKB

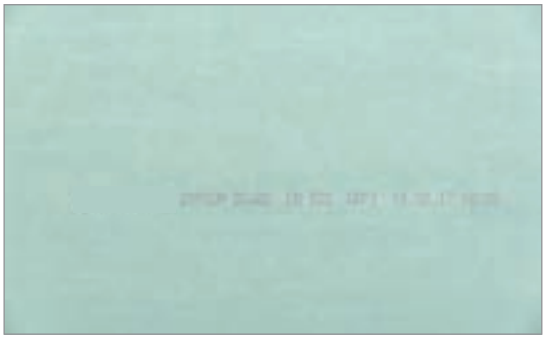
شکل ۷ـ۱ـ مشخصات صفحهٔ روکش‌دار گچی(پانل) در پشت آن

شکل ۸ ـ۱ـ پانل‌های آماده‌شده RG

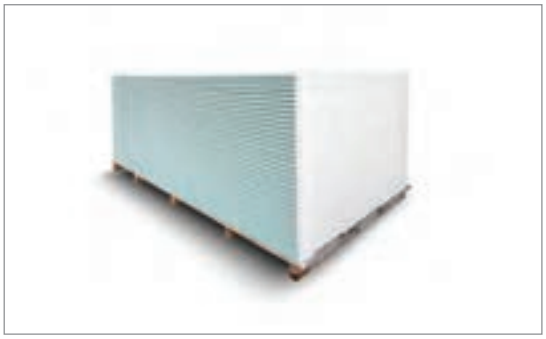
پانل مقاوم در برابر رطوبت (MR)

پانل‌هایی هستند که گچ تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها با مواد مقاوم در برابر رطوبت ترکیب شده است. پانل‌های گچی مقاوم در برابر رطوبت در فضاهای مرطوب (مانند آشپزخانه‌ها و سرویس‌های بهداشتی) مورد استفاده قرار می‌گیرند. این صفحات دارای روکش سبز رنگ بوده و در امتداد محور میانی پشت آن‌ها مهر آبی چاپ شده است.

ضخامت	ابعاد	رنگ چاپگر در پشت پانل	علامت اختصاری بین‌المللی
۱۲/۵ـ ۱۵ـ۱۸ میلی‌متر	عرض ۱۲۰ و با طول‌های ۲۴۰،۲۵۰،۲۸۰و۳۰۰ سانتی‌متر	آبی یا مشکی	GKBI



شکل ۹ـ۱ـ پشت پانل



شکل ۱۰ـ۱ـ پانل‌های آمده شدهٔ MR

پانل مقاوم در برابر حریق (FR)

پانل‌هایی هستند که گچ تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها حاوی الیاف شیشه می‌باشد. پانل‌های گچی مقاوم در برابر آتش‌سوزی در محل‌هایی که نیاز به محافظت در برابر حریق وجود دارد (مانند پوشش ستون‌ها و تیرهای فولادی،دیوار راهرو و پله‌های فرار) مورد استفاده قرار می‌گیرند. این صفحات دارای روکش صورتی رنگ بوده و در امتداد محور میانی پشت آن‌ها مهر قرمز یا مشکی چاپ شده است.

ضخامت	ابعاد	رنگ چاپگر در پشت پانل	علامت اختصاری بین‌المللی
۱۸ـ۱۵ـ۱۲/۵ میلی‌متر	عرض ۱۲۰ و با طول‌های ۲۴۰،۲۵۰،۲۸۰و۳۰۰ سانتی‌متر	قرمز یا مشکی	GKF

شکل ۱۱ـ۱ـ پشت پانل

شکل ۱۲ـ ۱ـ پانل‌های آماده‌شده

پانل مقاوم در برابر آتش‌سوزی و رطوبت (FM)

پانل‌هایی هستند که گچ تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها حاوی الیاف شیشه و مواد مقاوم در برابر رطوبت می‌باشد. پانل‌های گچی مقاوم در برابر حریق و رطوبت در محیط‌هایی که به‌طور همزمان خواص مقاومت در برابر حریق و رطوبت موردنیاز باشد (مانند چاه‌های تأسیساتی)، مورد استفاده قرار می‌گیرند. این صفحات دارای روکش سبز رنگ بوده و در امتداد محور میانی پشت آن‌ها مهر قرمز یا مشکی چاپ شده است.

ضخامت	ابعاد	رنگ چاپگر در پشت پانل	علامت اختصاری بین‌المللی
۱۸ـ۱۵ـ۱۲/۵	عرض ۱۲۰ و با طول‌های ۲۴۰،۲۵۰،۲۸۰و۳۰۰ سانتی‌متر	قرمز یا مشکی	GKFI

شکل ۱۳ـ ۱ـ پشت پانل

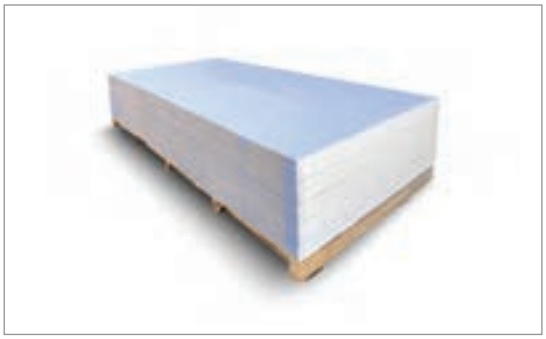
شکل ۱۴ـ ۱ـ پانل‌های آماده شده

پانل گچی دیامانت (Diamant)

این پانل از یک هسته گچی اشباع و روکش کاغذی مقاوم، با رنگ آبی در هر دو سمت آن تشکیل شده است. ویژگی‌های این پانل باعث شده است بتوان به ساختاری با استحکام و مقاومت مکانیکی بالا دست یافت و آن را در مکان‌هایی که ویژگی ضربه‌پذیری بالاتری موردنیاز است مانند دیوار مدارس به کار برد و در عین حال موارد مربوط به عایق‌بندی صوتی، حرارتی و مقاومت آن در برابر آتش‌سوزی نیز حفظ شود.

ضخامت	ابعاد	رنگ چاپگر در پشت پانل	علامت اختصاری بین‌المللی
۱۸ـ۱۵ـ۱۲/۵	عرض ۱۲۰ و با طول‌های ۲۴۰،۲۵۰،۲۸۰و۳۰۰ سانتی‌متر	ـ	ـ

شکل ۱۵ـ۱ـ پشت پانل



شکل ۱۶ـ ۱ـ پانل‌های آماده شده

تحقیق کنید

به‌نظر شما نقش الیاف شیشه‌ای در پانل‌های مقاوم در برابر حریق چیست؟

نکته

در سیستم‌های ساخت‌وساز خشک علاوه بر صفحات روکش‌دار گچی از صفحات سیمانی نیز استفاده می‌گردد.

صفحات مسلح سیمانی: صفحات مسلح سیمانی آکواپنل، ترکیبی از سیمان پرتلند، پرکننده‌های ویژه و مواد افزودنی خاص بوده که پشت و رو و لبه‌های طولی آن‌ها به وسیلهٔ شبکه‌ای از الیاف شیشه مسلح شده است. این صفحات در دو نوع خارجی و داخلی تولید می‌شوند که به ترتیب در دیوارهای خارجی (نما) و فضاهای داخلی که در معرض رطوبت با درصد بالا و یا آب‌ریزی مداوم هستند (مانند آشپزخانه‌های صنعتی، استخر و سونا)، به‌کار می‌روند.

شکل ۱۷ـ ۱ـ پشت پانل

شکل ۱۸ـ۱ـ پانل‌های آماده شده

پروفیل‌های زیرسازی

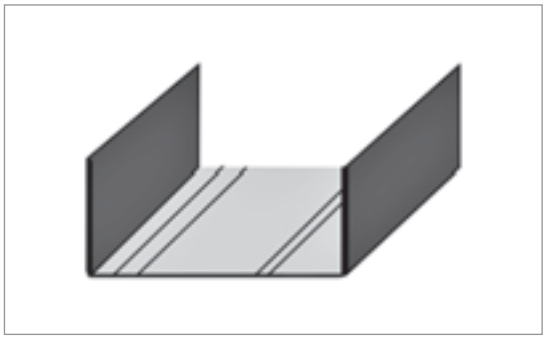
این پروفیل‌ها از شکل‌دهی ورق‌های فولادی گالوانیزه به روش نورد سرد تولید می‌شوند.

سازهٔ افقی یا رانر U (RENNUR)

سازهٔ رانر، جزء افقی ساختار قاب فولادی را در دیوارهای خشک تشکیل می‌دهد. این سازه در کف و سقف اجرا شده و به‌عنوان‌هادی اِستادها عمل می‌نماید. همچنین، از این سازه در بخش‌های افقی بازشوها نیز استفاده می‌شود. مقطع این پروفیل U شکل بوده و در اندازه‌های متناسب با انواع استاد (۵۰، ۷۰، ۷۵ و ۱۰۰میلی‌متر) و در دو نوع براساس استانداردهای بین‌المللی تولید و عرضه می‌شود.

شکل۱۹ـ۱ـ پروفیل‌های فولادی گالوانیزه

این قطعه در محل سقف و کف نصب می‌گردد. و ضخامت آنها ۰/۵ میلی‌متر است.

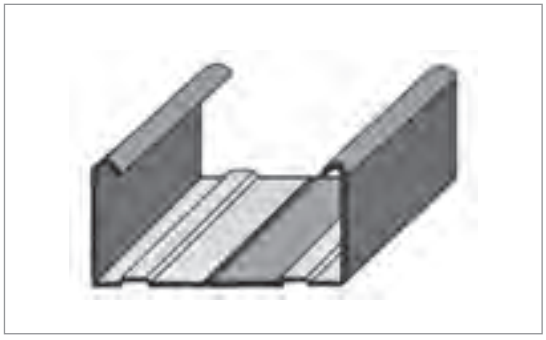


شکل ۲۰ـ۱ـ رانر

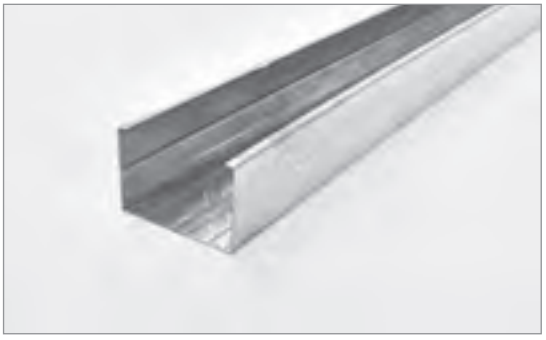
شکل ۲۱ـ۱ـ رانر

سازهٔ عمودی یا اِستاد C (STUD)

سازه اِستاد، جزء عمودی ساختار قاب فولادی را در دیوارهای خشک تشکیل می‌دهد. این سازه‌ها به‌صورت قائم و در فواصل ۳۰، ۴۰ یا ۶۰ سانتی‌متر از یکدیگر نصب شده و به‌عنوان زیرسازی برای نصب پانل‌ها عمل می‌نمایند. مقطع این پروفیل C شکل بوده و در اندازه‌های ۵۰، ۷۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌متر (عمق جان) و طول ۳ متر و سفارشی براساس استانداردهای بین‌المللی تولید و عرضه می‌شود.
ضخامت ورق استادها ۰/۶میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۲۲ـ۱ـ اِستاد



شکل ۲۳ـ۱ـ اِستاد

نکته

باید عرض اِستادها متناسب با عرض رانرها انتخاب شود.

قطعات و اتصالات

پیچ‌ها: این پیچ‌ها برای اتصال پانل به سازه و یا اتصال سازه به سازه به‌کار می‌رود و دارای انواع نوک تیز و سرمته‌دار می‌باشد.

پیچ‌های اتصال پانل به سازه

- پیچ TN (نوک تیز)؛
- پیچ TB (سرمته‌دار).

پیچ معمولی(نوک تیز)برای اتصال پانل به سازه معمولی TN: پیچ نوک تیز جهت اتصال پانل به سازه‌هایی با ضخامت کمتر از ۰/۷ میلی‌متر کاربرد دارد و با حروف TN نمایش داده می‌شود. این پیچ دارای اندازه‌های۵۵، ۴۵، ۳۵، ۲۵ میلی‌متر می‌باشد.

شکل ۲۴ـ۱ـ پیچ‌های معمولی نوک تیز(TN)

پیچ سر مته‌دار برای اتصال پانل به سازه (TB): این پیچ جهت اتصال پانل به سازه‌هایی با ضخامت بیشتر از ۰/۷میلی‌متر تا ۲/۲۵ میلی‌متر کاربرد دارد و با حروف TBنمایش داده می‌شود. پیچ سرمته‌دار دارای اندازه‌های ۵۵، ۴۵، ۳۵، ۲۵ میلی‌متر می‌باشد.

شکل ۲۵ـ۱ـ پیچ سرمته‌دار(TB)

پیچ‌های اتصال سازه به سازه

- پیچ LN (نوک تیز)؛
- پیچ LB (سرمته‌دار).

پیچ سازه به سازهٔ نوک معمولی (LN): این پیچ برای اتصال سازه‌ها به هم استفاده می‌شود به شرط اینکه مجموع ضخامت دو قطعهٔ مورد اتصال از ۰/۷ میلی‌متر بیشتر نگردد. این نوع پیچ ۹ میلی‌متر طول داشته و با LN نمایش داده می‌شود.

شکل ۲۶ـ۱ـ پیچ نوک معمولی (LN)

پیچ سازه به سازهٔ سر مته‌دار(LB): این پیچ نیز برای اتصال سازه‌ها به هم استفاده می‌شود به شرط اینکه مجموع ضخامت دو قطعهٔ مورد اتصال از ۰/۷میلی‌متر بیشتر ولی از ۲/۲۵ میلی‌متر کمتر باشد و در طول ۹/۵ میلی‌متر بوده و با LB نمایش داده می‌شود.

شکل ۲۷ـ۱

پیچ اتصال سازه به سیستم‌های درای وال (FN): از پیچ‌های نوع FN (نوک تیز) برای اتصال سازه‌های فلزی با ضخامت تا ۰/۷ میلی‌متر به ساختارهای خشک استفاده می‌شود. ویژگی این نوع پیچ، سر تخت آن بوده که اجازه می‌دهد اتصال خوبی میان سازه و سطح زیرین ایجاد شود. اتصال رانر فوقانی دیوار درای وال به سقف کاذب درای وال، از موارد کاربرد پیچ FN است. توجه شود که پیچ FN به زیرسازی فلزی ساختار خشک متصل می‌شود (نه به لایه پوششی تنها). پیچ‌های FN در طول‌های ۳۵ و ۶۵ میلی‌متر عرضه می‌شوند.

شکل ۲۸ـ۱

بولت‌ها

برای نصب بارهایی مانند کابینت، تلویزیون دیواری، اسپیلیت، تابلو و.... از این بولت‌ها و قطعات نصب بار استفاده می‌گردد.

بولت پروانه‌ای (جمع‌شونده) برای یک تا سه لایه پانل: برای نصب بارهای سنگین مانند کابینت و تلویزیون از این بولت‌های جمع‌شونده استفاده می‌شود. این بولت‌ها مدل پلاستیکی نیز دارند.

شکل ۲۹ـ۱ـ بولت پروانه‌ای

مهار حلزونی: این مهار در دو مدل پلاستیکی و فلزی موجود می‌باشد و برای بارهایی تا وزن ۱۱ کیلوگرم مناسب است.

شکل ۳۰ـ۱ـ مهار حلزونی فلزی

شکل ۳۱ـ۱ـ مهار حلزونی پلاستیکی

قلاب X : این قلاب برای نصب بارهای سبک مانند ساعت و تابلو استفاده می‌گردد.

شکل ۳۲ـ۱ـ برای بار تا ۵ کیلوگرم

شکل ۳۳ـ۱ـ برای بار تا ۱۰کیلوگرم

شکل ۳۴ـ۱ـ برای بار تا ۱۵ کیلوگرم

پرسش و پاسخ گروهی

می‌خواهیم یک جاحوله‌ای به وزن ۱۰ کیلوگرم بر روی دیوار نصب کنیم. این کار با استفاده از کدام یک از موارد ذکر شده مناسب‌تر است؟

مصالح درزگیری

این مصالح شامل نوار درزگیر، نوارچسب جداکننده (تِرن فیکس)، سازه یا نوار محافظ گوشه (کُرنِربید)، بتونه درزگیر (فوگن فولر) و پودر پوشش نهایی (ماستیک) می‌باشد.

ترن فیکس

سازهٔ محافظ گوشه

شکل ۳۵ـ۱

انواع نوارها

نوار فوم عایق: این نوار بین سطح اتصال دیوار با عناصر پیرامونی قرار گرفته و هدف استفاده از آن، بهبود عملکرد صوتی ساختار می‌باشد. این نوار می‌تواند به‌صورت یک تکه باشد و کل جان رانر را پوشش دهد یا به‌صورت دو ردیف نوار عایق به عرض ۱۵ میلی‌متر، زیر رانر قرار گیرد.

شکل ۳۶ـ ۱ـ نوار فوم عایق

نوار درز گیر: این نوار از جنس فایبرگلاس بوده و در درزهای بین پانل‌ها به همراه بتونه نصب می‌گردد. هدف از نصب این نوار، جلوگیری از ترک‌خوردن بتونه می‌باشد. ضمناً نوع کاغذی این نوار نیز در بازار موجود است.

شکل ۳۷ـ ۱ـ نوار درزگیر

تحقیق کنید

کاربرد نوار چسب جداکننده (ترن فیکس) به‌عنوان مصالح درزگیری چیست؟

دیوارهای جدا کنندهٔ درای وال

به دیوارهایی گفته می‌شود که فضاها را از نظر محدوده و نوع کاربری از هم جدا می‌کنند (این دیوارها باربر نمی‌باشند).

و دارای انواع زیر هستند:

۱ دیوار جداکنندهٔ ساده؛

۲ دیوار جداکننده با مقاومت مکانیکی بالا؛

۳ دیوار جداکننده با عملکرد صوتی بالا؛

۴ دیوار جداکننده تأسیساتی.

مصالح و ابزارهای موردنیاز جهت اجرا

ردیف	ابزار مصرفی	مقدار	واحد	
۱	رندهٔ پانل با تیغهٔ یدکی	۱	دستگاه	
۲	کاتر برش با تیغهٔ یدکی	۲	دستگاه	
۳	ارهٔ برش پانل	۱	عدد	
۴	قیچی ورق بر	۲	عدد	
۵	پخ زن پانل	۱	دستگاه	
۶	جک نگه‌دارندهٔ پانل	۱	عدد	
۷	پیچ‌گوشتی برقی (اسکروگان قابل تنظیم)	۲	دستگاه	

ردیف	ابزار مصرفی	مقدار	واحد	
۸	ظرف تهیهٔ بتونه	۱	عدد	
۹	لیسهٔ ۲۰ سانتی	۲	عدد	
۱۰	کاردک بتونه با پیچ‌گوشتی	۲	دستگاه	
۱۱	ریسمان رنگی	۱	عدد	
۱۲	انبرپانچ	۱	دستگاه	
۱۳	سمبادهٔ دستی	۱	دستگاه	
۱۴	تراز ۵۰ سانتی‌متری	۱	عدد	
۱۵	گونیای ۵۰ سانتی‌متری	۱	عدد	

ردیف	ابزار مصرفی	مقدار	واحد	
۱۶	سوهان گرد	۱	عدد	
۱۷	همزن	۱	عدد	
۱۸	مالهٔ نازک‌کاری به همراه تیغهٔ شانه‌ای	۱	عدد	
۱۹	متر (۵ متری)	۲	عدد	
۲۰	دریل	۱	عدد	

مصالح موردنیاز جهت اجرای دیوار جداکننده (درای وال)			
نام کالا	تعداد	واحد	محل کاربرد
سازهٔ استاد ۷۰	۱۴	شاخه	اجرای دیوار
سازهٔ رانر ۷۰	۳	شاخه	اجرای دیوار
پانل RG۱۲,۵	۶	برگ	اجرای دیوار
پانل MR۱۲,۵	۳	برگ	اجرای دیوار
فوم زیر رانر	۱	رول	اجرای دیوار
پیچ پانلTN۲۵	۱	بسته	اجرای دیوار

مصالح موردنیاز جهت اجرای دیوار جداکننده (درای وال)			
پیچ پانلTN۳۵	۱	بسته	اجرای دیوار
عایق آبی	۱	سطل	اجرای عایق‌کاری در دیوار
نوار عایق آبی	۱	متر	اجرای عایق‌کاری در دیوار
قلاب x	۲	عدد	بارگذاری در دیوار
مهار حلزونی	۱	عدد	بارگذاری در دیوار
مهار KM۱۰	۲	عدد	نصب روشویی در دیوار
تراورس	۱	عدد	نصب روشویی در دیوار
سازهٔ پشتیبان SP۶۰	۱	عدد	نصب تأسیسات
قطعهٔ اتصال SC۴۷	۲	عدد	نصب تأسیسات
چهارچوب درب فلزی	۱	عدد	نصب در دیوار
نوار مش	۱	رول	درزگیری دیوار
بتونهٔ درزگیر	۱	کیسه	درزگیری دیوار
ماستیک	۱	کیسه	آماده‌سازی سطح دیوار
قوطی برق معمولی	۱	عدد	نصب تأسیسات الکتریکی در دیوار
قوطی برق درای وال	۱	عدد	نصب تأسیسات الکتریکی در دیوار
سازهٔ F۴۷	۱	شاخه	نصب تأسیسات الکتریکی در دیوار

دیوار جداکنندهٔ ساده

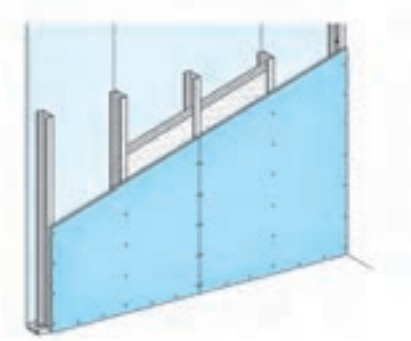
ساختار این دیوار شامل یک ردیف سازه و یک لایه پانل در هر طرف می‌باشد. استفاده از حداقل مصالح ممکن جهت اجرای دیوار، سطح اشغال بسیار کم و سادگی اجرا از ویژگی‌های این نوع دیوار می‌باشد. این دیوار برای تقسیمات داخلی واحدهای مسکونی، اداری و یا در هر کاربری که اجرای یک دیوار با سرعت اجرایی بالا و حداقل مصالح و هزینه مطرح باشد، استفاده می‌گردد.

اجرای دیوار جداکنندهٔ ساده

در زمان اجرا، دیوارهای جدا کنندهٔ ساده را هم می‌توان روی کف تمام شده مثل سنگ، سرامیک... و هم روی کف سازه‌ای (بتن سقف) اجرا نمود؛ ولی پیشنهاد می‌شود اجرا روی کف تمام شده انجام شود.

مراحل اجرای دیوار جداکنندهٔ ساده

الف) ترسیم مسیر دیوار بر روی زمین: این کار با استناد به نقشه‌های ساختمان و به وسیلهٔ ریسمان رنگی انجام می‌شود. ابتدا مسیر دیوار روی کف موجود ترسیم می‌گردد و سپس رانر کف بر روی زمین نصب می‌گردد.



شکل ۳۸ـ۱ـ ترتیب قرارگیری لایه‌های تشکیل‌دهنده دیوار جداکنندهٔ ساده

شکل ۳۹ـ ۱ـ مشخص‌کردن محل نصب رانر کف با ریسمان رنگی

شکل ۴۰ـ ۱ـ برش بال‌های رانر با قیچی

شکل ۴۱ـ ۱ـ پس از برش بال‌ها، رانر خم و راست شده تا از محل جان برش بخورد.

ب) نصب فوم عایق در پشت رانرها: این نوار از جنس فوم بوده و در پشت سازه‌های پیرامونی دیوارها نصب می‌گردد. هدف از نصب این نوار، بهبود عملکرد صوتی دیوار و همچنین جلوگیری از لرزش و ارتعاش دیوار می‌باشد.

شکل ۴۲ـ ۱ـ اتصال رانر به کف با رول پلاک

شکل ۴۳ـ ۱ـ اتصال رانر به کف (سوراخ کردن رانر و کف)

شکل ۴۴ـ ۱ـ اجرای نوار عایق (یا دو ردیف سیلیکون) برپشت جان رانر کف و سقف

توجه داشته باشید در زمانی که دیوار جداکننده بر روی کف نهایی اجرا می‌گردد، می‌توان به جای نوار فوم عایق از چسب سیلیکون نیز استفاده نمود.

شکل ۴۵ـ۱

ج) انتقال مسیر ریسمان رنگی زمین به سقف: این کار را می‌توان به وسیله شاقول، شمشه و تراز، یا تراز لیزری انجام داد به‌گونه‌ای که در نهایت دو خط روی زمین و سقف با هم موازی بوده و شاقول گردند.

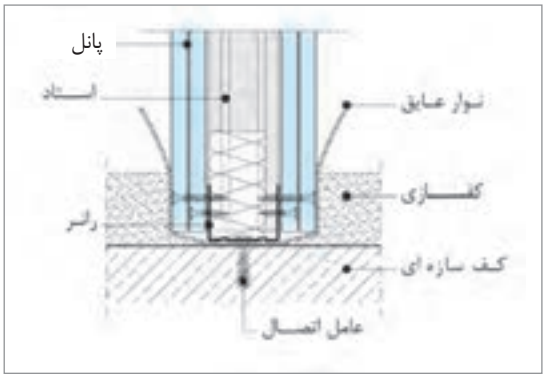
شکل ۴۶ـ ۱ـ انتقال تصویر رانر کف به سقف (با استفاده از استاد و رانر)

شکل ۴۷ـ ۱ـ مشخص کردن محل نصب رانر سقف با ریسمان رنگی

شکل ۴۸ـ ۱ـ نصب رانر سقف

نکته

درصورتی که اجرای دیوار، روی کف بتنی انجام گردد، لازم است زیر رانر کف، فوم عایق به عرض ۳۰ ـ ۴۰ سانتی‌متر قرار داده شود تا پس از اجرای کامل دیوار، فوم عایق از دوطرف بالا آورده و روی پانل گچی دیوار کشیده شود. این کار باعث می‌شود از نفوذ آب موجود کف‌سازی به پانل جلوگیری شود.



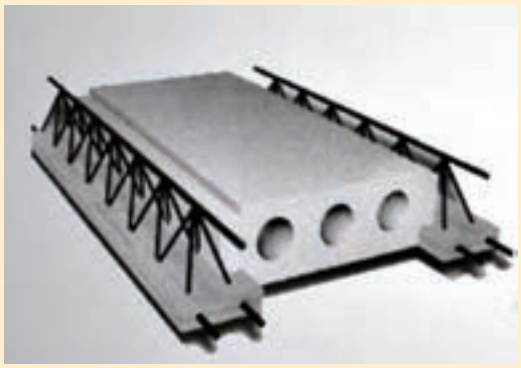
شکل ۴۹ـ۱ـ جزئیات اتصال دیوار جداکنندهٔ ساده به کف سازه‌ای

د) اتصال رانر به کف و سقف: در محل ترسیم ریسمان رنگی، رانر کف و سقف باید توسط پیچ و رول پلاک به زمین و سقف متصل گردند. فاصلهٔ هر پیچ از پیچ دیگر حداکثر ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد. توجه شود که فاصلهٔ اولین و آخرین عامل اتصال از سازه نباید از ۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.

شکل ۵۰ـ۱

تحقیق کنید

درصورتی که سقف اصلی از جنس تیرچه و بلوک پلی استایرن بوده و سازهٔ رانر موازی و بین تیرچه‌ها باشد، نحوهٔ اتصال رانر به بلوک پلی استایرن به چه صورتی است؟



شکل ۵۱ـ۱

نصب استادها (قیدهای عمودی): در این مرحله باید از ابتدای دیوار اقدام به قراردادن استادها نموده و به جز استاد اول که تابع دیوار مبنای شروع می‌باشد، همهٔ آنها را شاقول کرد.
از محل شروع دیوار، تمام استادها باید در یک جهت قرار گیرند. فاصلهٔ بین استادها عموماً می‌تواند ۶۰، ۴۰، یا ۳۰ سانتی‌متر باشد که این فاصله براساس میزان رفت و آمد فضا، بارهای وارده به دیوار مانند تلویزیون، کابینت، قاب عکس و برمبنای ساختار پیشنهادی تعیین می‌شود.
طول استادها باید در حدود ۰/۵ الی ۱ سانتی‌متر از فاصلهٔ بین رانر سقف و کف، کوتاه‌تر بریده شود و این کوتاهی به‌صورت خلاصی (فاصله خالی) در بالا قرار داده می‌شود.

شکل ۵۲ـ۱ـ نصب استاد بر روی ساختار جانبی

شکل ۵۳ـ۱ـ اتصال استاد به دیوار بنایی با رول پلاک

شکل ۵۴ـ ۱ـ اجرای استادها (به صورت شاقولی)

برش سازه‌ها باید با قیچی مخصوص برش سازه انجام شود و برای این کار ابتدا بال‌ها بریده شده و سپس اقدام به برش جان می‌شود.

شکل ۵۵ـ۱

شکل ۵۶ـ۱

توجه

درصورتی که میزان بارهای وارده به دیوار بیشتر از ۸۵ کیلوگرم بر متر طول باشد، از دیوار با مقاومت مکانیکی بالا استفاده می‌شود.

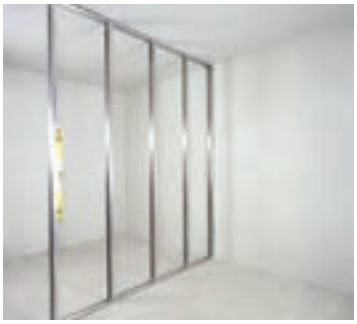
تحقیق کنید

چرا طول استاد به اندازهٔ ۵ الی ۱۰ میلی‌متر باید کوتاه‌تر بریده شود؟

نصب پانل‌ها

پانل‌های گچی در طول‌های ۲۴۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر تولید می‌شوند.

در زمان نصب پانل‌ها باید دقّت شود که طول آنها از فاصلهٔ بین سقف تا کف به اندازهٔ یک سانتی‌متر کوتاه‌تر بریده شود و این کوتاهی از سمت کف لحاظ گردد به نحوی که بین کف و زیر پانل ۱ سانتی‌متر فاصله باشد. این فاصله توسط جک پایی و یا تکه‌های کوچک پانل ایجاد می‌گردد.



۵۷ـ۱ـ زیر سازی تکمیل شده

شکل ۵۸ـ۱ـ حمل پانل به سادگی با گیرهٔ مخصوص و توسط دونفر انجام می‌شود.

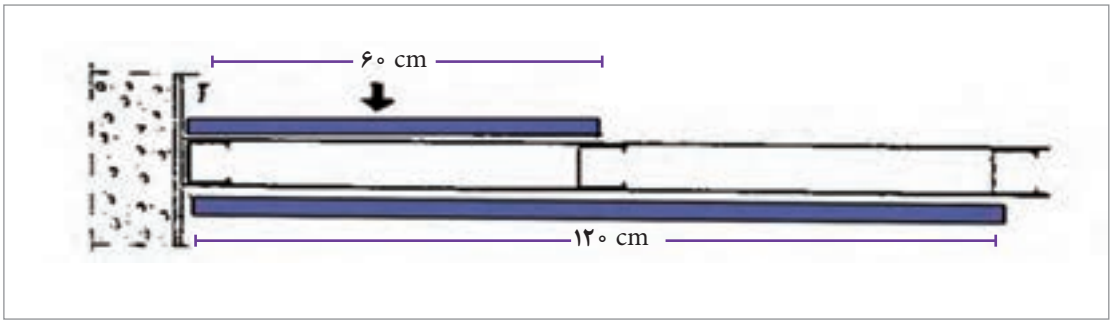
شکل ۵۹ـ۱ـپانل‌ها به وسیله جک مخصوص به نحوی بر روی زیرسازی قرار می‌گیرند که یک سانتی‌متر با کف فاصله داشته باشند .

شکل ۶۰ـ ۱ـ برای نصب پانل‌ها از پیچ مخصوص استفاده می‌شود.

شکل ۶۱ـ۱ـ نحوهٔ صحیح در دست گرفتن پیچ گوشتی برقی

شکل ۶۲ـ۱ـ اجرای پانل‌ها در یک طرف دیوار

پانل‌ها در یک سمت دیوار با عرض ۱۲۰ سانتی‌متر(عرض کامل پانل) نصب می‌گردند و تا انتهای دیوار به همین صورت ادامه می‌یابند؛ ولی در سمت دیگر باید با پانل به عرض ۶۰ سانتی‌متری شروع گردد تا حالت درز روی درز در دیوار ایجاد نگردد.



شکل ۶۳ـ۱

برش پانل‌ها با کاتر مخصوص انجام می‌گردد. ابتدا پانل از یک طرف (در محل برش) خط‌کشی شده و توسط شمشه یا خط کش با طول بلند و به وسیلهٔ کاتر بریده می‌شود و سپس برگردانده شده و سمت دیگر پانل با کاتر برش داده می‌شود.
پس از برش‌کاری، پانل‌ها توسط پیچ پانل به سازه‌ها نصب می‌شوند.
طول پیچ باید متناسب با ضخامت پانل انتخاب شود.

شکل ۶۴ـ۱

نکته

طول پیچ باید ۱ سانتی‌متر از ضخامت پانل بیشتر باشد.
فاصله بین پیچ‌ها در دیوار یک لایه پانل، ۲۵ سانتی‌متر درنظر گرفته می‌شود.

نکته

پانل به رانر بالا پیچ نمی‌شود ولی لازم است به رانر پایین پیچ گردد. همچنین پانل نباید به محل تقاطع استاد و رانر در دیوار پیچ گردد.

شکل ۶۵ـ۱

نکته مهم

درصورتی که ارتفاع دیوار بیشتر از طول پانل باشد، پانل‌ها باید در ارتفاع به صورت دو تکه نصب شوند و حتماً باید پشت درز افقی ایجاد شده، ساپورت افقی (پشت‌بند) قرار داده شود. این پشت‌بند می‌تواند از سازهٔ رانر یا استاد انتخاب شود و پانل‌ها نیز باید به آن (پشت‌بند) پیچ گردند.

شکل ۶۶ـ۱

شکل ۶۷ـ۱

درزهای افقی به وجود آمده باید به‌صورت حصیر چین (بالا و پایین) و با فاصلهٔ حداقل ۴۰ سانتی‌متر از هم قرار گیرند.

پس از اجرای پانل‌های یک طرف دیوار، اقدام به قراردادن عایق معدنی (پشم سنگ) نموده و سپس پانل‌های طرف دیگر را نصب می‌کنیم. توصیه می‌شود ضخامت عایق معدنی از ۸۰ درصد فضای داخل دیوار بیشتر نباشد.

شکل ۶۸ـ۱ـاجرای عایق پشم معدنی در فواصل بین استادها (توجه شود که تأسیسات در مرحلهٔ قبل اجرا شده است).

شکل ۶۹ـ۱ـ اجرای پانل‌ها در طرف دیگر دیوار

شکل ۷۰ـ۱ـ دیوار تکمیل شده

تحقیق کنید

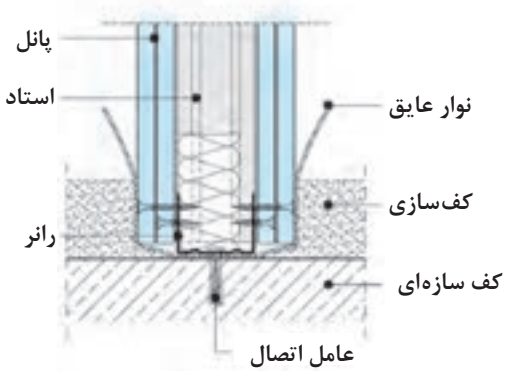
چرا ضخامت عایق معدنی نباید از ۸۰ درصد فضای داخل دیوار بیشتر باشد؟

درصورتی که دیوار بر روی کف سازه‌ای (کف تمام نشده) اجرا شود، لازم است موارد زیر درنظر گرفته شوند:

- کف باید کاملاً تراز و صاف باشد و در صورت وجود پستی و بلندی، باید با تمهیداتی وضعیت آن اصلاح شود.
- در طرفین دیوار باید تا تراز کف‌سازی نهایی، یک لایه نوار فوم اجرا شود. بدین ترتیب از ایجاد پل صوتی و نیز از نفوذ رطوبت ملات کف‌سازی و آسیب به صفحات جلوگیری می‌شود.
- کف‌سازی باید پس از اجرای صفحات صورت بگیرد تا از دفن رانر در ملات کف‌سازی جلوگیری شود.

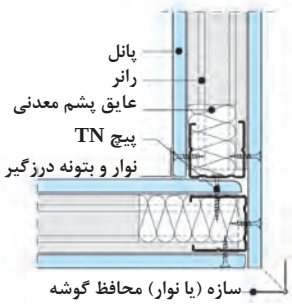
شکل ۷۱ـ۱ـ اجرای نامناسب رانر بر روی کف سازه‌ای

برخی از جزئیات متداول دیوار جداکنندهٔ ساده

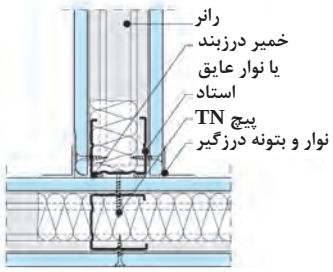


اتصال دیوار به کف سازه‌ای

شکل ۷۲ـ ۱ـ در این جزئیات، دیوار در داخل کف سازه‌ای دفن شده است.



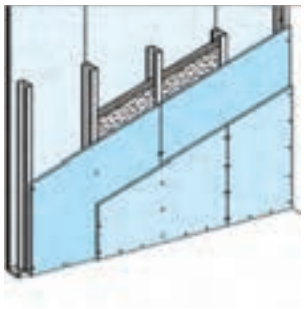
شکل ۷۳ـ۱ـ جزئیات پلان از اتصال دو دیوار یک لایه به یکدیگر (اتصال گوشه)



شکل ۷۴ـ۱ـ جزئیات پلان از اتصال دو دیوار یک لایه به یکدیگر (اتصال T)

دیوار جداکننده با مقاومت مکانیکی بالا

ساختار این دیوار شامل یک ردیف سازه و دو لایه پانل در هر طرف می‌باشد.
این دیوار مشخصات عملکردی بسیار خوبی دارد که مهم‌ترین آنها مقاومت مکانیکی بالای آن است.
این دیوار در محل‌هایی که در معرض ضربه و یا تحت بارگذاری سنگ، کاشی، کابینت و بارهای دیگر هستند، به کار می‌رود. دیوارهای سرسرای ورودی، راهرو، راه پله، آشپزخانه، سرویس بهداشتی و کلاس‌های درس به دلیل پر رفت‌وآمدبودن از جمله محل‌هایی هستند که این دیوار در آنها اجرا می‌شود.
مراحل ساخت این دیوار مشابه دیوار ساده می‌باشد، با این تفاوت که دارای ۲ لایه پانل در هر طرف است که این ۲ لایه در هر سمت دیوار باید به‌صورت حصیر چین نصب گردند.



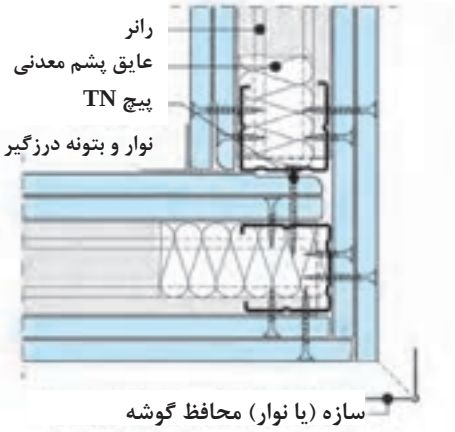
شکل ۷۵ـ۱ـ ترتیب قرارگیری لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوار با مقاومت مکانیکی بالا

فاصلهٔ پیچ‌ها در لایهٔ اول ۷۵ و در لایهٔ دوم ۲۵ سانتی‌متر می‌باشد (در صورت اجرای ۲ لایه در یک روز).
درصورتی که اجرا در روزهای مختلف انجام شود، فاصهٔ پیچ‌ها باید از هم ۲۵ سانتی‌متر باشد.

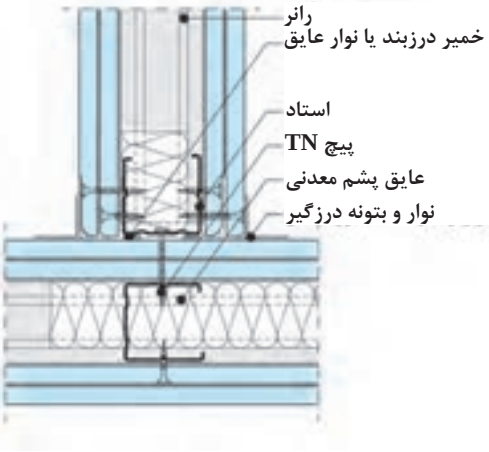
نکته

در صورتی که دیوار در حال اجرا، عمود بر تیرچه‌ها قرار گیرد، می‌توان رانرها را در فاصلهٔ حداکثر ۶۰ سانتی‌متر به خود تیرچه‌ها متصل نمود؛ در غیر این صورت برای زیرسازی رانر سقف، حتماً باید قوطی‌کشی کرد.

برخی از جزئیات متداول دیوار جداکننده با مقاومت مکانیکی بالا



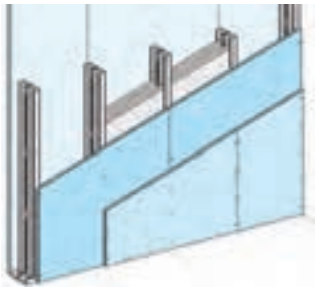
شکل ۷۶ـ ۱ـ جزئیات پلان از اتصال دو دیوار دو لایه به یکدیگر (اتصال گوشه)



شکل ۷۷ـ۱ـ جزئیات پلان از اتصال دو دیوار دو لایه به یکدیگر (اتصال T)

دیوار جداکننده با عملکرد صوتی بالا

این دیوارداراى دو ردیف سازه می‌باشد، که با فاصلهٔ ۴ میلی‌متر از هم قرارداده می‌شوند و از هر طرف دو ردیف پانل نصب می‌گردد. داخل فضای دیوار نیز دو ردیف عایق معدنی قرار داده می‌شود.
این دیوار، پیشنهاد بسیار مناسبی برای دیوار جداکننده بین واحدهای مسکونی، اتاق‌های هتل، فضاهای بستری بیمارستانی و فضاهای آموزشی می‌باشد. این دیوار دارای عایق صوتی بالایی است.



شکل ۷۸ـ۱ـ ترتیب لایه‌ها در دیوار جداکننده با عملکرد صوتی بالا

تحقیق کنید

چرا این دیوار برای جداسازی دو واحد مسکونی یا اتاق‌های هتل از یکدیگر مناسب می‌باشد؟

اجرای دیوار جداکننده با عملکرد صوتی بالا: پس از تعیین مسیر دیوار همانند دیوارهای ساده، اقدام به نصب رانرهای کف و سقف می‌نماییم. لازم به ذکر است که نصب نوار فوم در پشت رانرها اجباری می‌باشد.

شکل ۷۹ـ۱ـ تکمیل قاب پیرامونی اول

شکل ۸۰ـ ۱ ـ اجرای قاب پیرامونی دوم

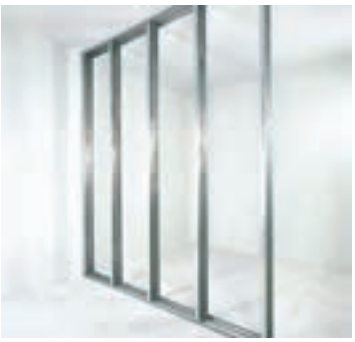
در مرحلهٔ بعد قطعات فوم (۵ *۵ سانتی‌متر و به ضخامت ۴ میلی‌متر) در فواصل حداکثر ۵۰ سانتی‌متر بر روی استادهای یک ردیف سازه چسبانده می‌شوند و استادهای مجاور، مماس بر این قطعات قرار می‌گیرند.

شکل ۸۱ـ۱ـ اجرای نوار عایق بر روی استادها

شکل ۸۲ـ۱ـ برش نوارهای عایق

شکل ۸۳ـ۱ـ اجرای ردیف اول استادها (به‌صورت شاقولی)

شکل۸۴ـ۱ـ اجرای ردیف دوم استادها



شکل ۸۵ـ۱ـ زیرسازی تکمیل شده

شکل ۸۶ـ۱ـ اجرای پانل‌ها در یک طرف دیوار

پس از این کار پانل‌های یک سمت نصب شده و سپس عایق معدنی(پشم‌سنگ) در هر دو ردیف قرار داده می‌شود. در مرحلهٔ بعد پانل‌های سمت دیگر روی سازه‌ها نصب می‌شوند. (دو لایه در هر سمت دیوار).

شکل ۸۷ـ۱ـ اجرای عایق پشم معدنی

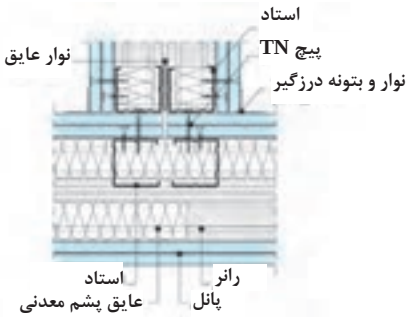
شکل ۸۸ـ۱ـ اجرای پانل‌ها در هر طرف دیوار

شکل ۸۹ـ۱ـ اجرای لایهٔ دوم پانل‌ها

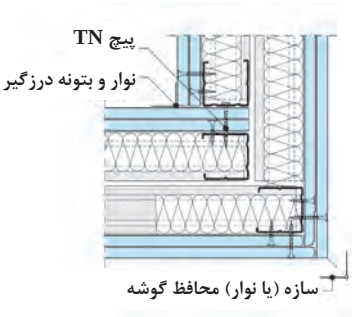
نکته

در هر سمت دیوار وضعیت حصیر چین پانل‌ها باید رعایت گردد.

برخی از جزئیات متداول دیوار جداکننده با عملکرد صوتی بالا



شکل ۹۰ـ۱ـ جزئیات پلان از اتصال دو دیوار دو لایه با عملکرد صوتی بالا به یکدیگر (اتصال T)



شکل ۹۱ـ۱ـ جزئیات پلان از اتصال دو دیوار دو لایه با عملکرد صوتی بالا به یکدیگر (اتصال گوشه)

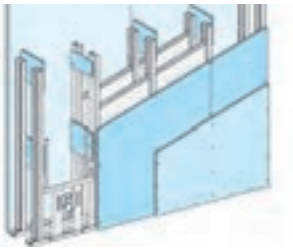
دیوار جداکنندهٔ تأسیساتی

این دیوار برای عبور انواع تأسیسات اعم از لوله‌های آب و فاضلاب و استفاده در فضاهای مرطوب یا محل مسیرهای قائم تأسیساتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اجرای دو ردیف سازه با فاصله، امکان عبور تاسیسات را بدون برخورد باسازه‌ها میسّر می‌نماید.

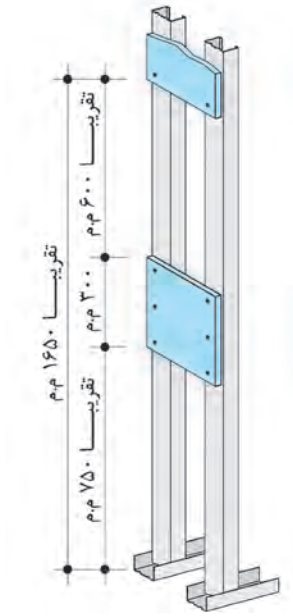
این دیوار در محل قاب‌ها از جمله بادبند نیز می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد. در این حالت سازهٔ بادبند در فاصله بین دو ردیف سازه قرار می‌گیرد.

دو ردیف استادگذاری با فاصلهٔ مناسب، برای عبور تأسیسات، مطابق با اصول سازه‌گذاری اجرا می‌گردد. پس از آن استادها (برای تحمل بارهای وارده به پانل‌های دوطرف دیوار) توسط تکه‌های پانل به هم متصل می‌شوند.

پس از نصب قطعات پانل‌ها و اتصال استادها به هم، نوبت به نصب و اجرای تأسیسات داخل دیوار می‌رسد که پس از آن اقدام به نصب پانل‌های یک سمت دیوار کرده، سپس پشم سنگ را داخل استاد قرار داده و در نهایت پانل‌های سمت دیگر نصب می‌گردد.



شکل ۹۲ـ۱ـ ترتیب قرارگیری لایه‌ها در دیوار جداکنندهٔ تأسیساتی



شکل ۹۳ـ۱ـ نصب قطعات پانل (ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و اتصال حداقل با ۶ پیچ)

اجرای دیوار جداکنندهٔ تأسیساتی

زیرسازی آن همانند اجرای دیوار ساده نصب می‌گردد (فاصلهٔ دو ردیف سازه بستگی به میزان ابعاد تأسیسات دارد).

شکل ۹۴ـ۱ـ دو ردیف قاب با فاصله از یکدیگر اجرا می‌شود

شکل ۹۵ـ۱ـ اجرای ردیف اول استادها

شکل ۹۶ـ۱ـ شاقولی کردن ردیف اول استادها

شکل ۹۷ـ۱ـ استادهای ردیف اول و دوم به وسیلهٔ برش‌هایی از پانل به یکدیگر وصل می‌شوند.

شکل ۹۸ـ۱ـ اجرای پانل‌ها در یک طرف دیوار

شکل ۹۹ـ۱ـ اجرای عایق معدنی

شکل ۱۰۰ـ۱ـ اجرای پانل‌ها در طرف دیگر دیوار

شکل ۱۰۱ـ۱ـ اجرای لایهٔ دوم پانل‌ها

شکل ۱۰۲ـ۱ـ ایجاد خروجی تأسیسات به وسیلهٔ گِرد بُر

جدول ارتفاعی دیوارهای جداکننده (درای وال)

نوع دیوار	نوع استاد	ضخامت پانل گچی	ارتفاع مجاز دیوار					
			ساختار بدون کد حریق					
			منطقه کم رفت‌وآمد[1]			منطقه پررفت‌وآمد[2]		
فاصلهٔ استادها از یکدیگر (cm)			۳۰	۴۰	۶۰	۳۰	۴۰	۶۰
ساده	۵۰ C	۱۲/۵	۲/۸۵	۲/۸۵*	۲/۲*	-	-	-
	۷۰ C		۴/۲۵	۳/۷۵	۳/۱۵	۴/۲۵	۳/۲۵	-
	۱۰۰ C		۵/۸	۵/۲۵	۴/۵	۵/۸	۵/۲۵	۴/۵
با مقاومت مکانیکی بالا	۵۰ C	۲×۱۲/۵	۳/۵۵	۳/۲	۳/۲*	۲/۲۵	۲/۲۵*	-
	۷۰ C		۵/۱	۴/۵	۳/۷	۵/۱	۴/۵	-
	۱۰۰ C		۶/۹۵	۶/۳	۵/۳۵	۶/۹۵	۶/۳	۵/۳۵
با عایق صوتی بالا	۵۰ C	۲×۱۲/۵	۳/۵	۳/۱۵	۲/۹۵*	۲/۲	-	-
	۷۰ C		۴/۸۵	۴/۳۵	۳/۷۵	۴/۸۵	۴/۳۵	۲/۲۵*
	۱۰۰ C		۶/۴۵	۵/۸۵	۵/۰۵	۶/۴۵	۵/۸۵	۵/۰۵
تأسیساتی	۵۰ C	۲×۱۲/۵	۴/۱	۳/۶	۲/۹۵	۴/۱	۲/۶	۲/۳*
	۷۰ C		۵/۸	۵/۲	۴/۳۵	۵/۸	۵/۲	۴/۳۵
	۱۰۰ C		۷/۷	۷/۱	۶/۱	۷/۷	۷/۱	۶/۱

* ارتفاع مجاز بدون در نظر گرفتن بارگذاری روی دیوار در نظر گرفته شده است.

تحقیق کنید

برای اجرای یک دیوار به ارتفاع ۳/۴۵متر در منطقهٔ کم رفت و آمد، نوع سازه و فاصلهٔ آنها از یکدیگر را بیان نمایید.

۱- محل‌هایی مانند منازل مسکونی

۲-محل‌هایی مانند مدارس،بیمارستان و هتل.

نکات مهم اجرایی

روش افزایش طول استادها: گاهی اوقات پیش می‌آید که ارتفاع دیوارهای در حال ساخت از طول استادها بلندتر باشد.

برای حل این مشکل دو راهکار پیشنهاد می‌گردد:

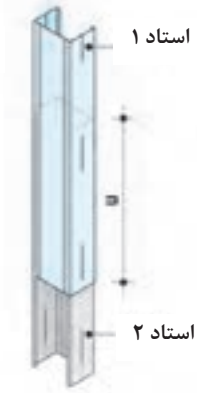
الف) سفارش استاد با طول بلندتر به نحوی که با اندکی برشکاری به طول مورد نظر دست پیدا کنیم.

ب) روش دستی یا استفاده از روش افزایش طول استاد به طرق زیر:

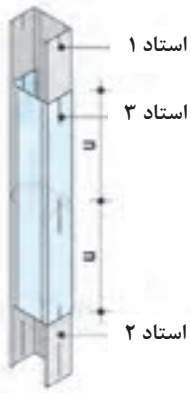
ب۱) همپوشانی توسط دو استاد (شکل ۱۰۳ـ۱).

ب۲)استفاده از سه استاد مطابق جدول همپوشانی (شکل ۱۰۴ـ۱).

ب۳)استفاده از دو استاد و رانر مطابق جدول همپوشانی(شکل۱۰۵ـ۱).



شکل ۱۰۳ـ۱



شکل ۱۰۴ـ۱

شکل ۱۰۵ـ۱

مقدار u همان مقدار همپوشانی[1] در اتصال است که معادل ۱۰ برابر عرض استاد می‌باشد.

(به عنوان مثال اگر سازه استاد C۷۰ باشد سازه‌ها هر یک به میزان ۷۰ سانتی‌متر می‌بایست در داخل هم همپوشانی داشته باشند).

چون هزینهٔ سازهٔ کمکی در پروژه‌ها به این صورت بالا می‌رود توصیه می‌شود طول مورد نیاز به‌صورت سفارشی تهیه گردد.

نصب چهارچوب در دیوارهای جداکنندهٔ گچی

انواع روش نصب

الف) نصب چهارچوب پس از اجرای قاب: در این روش، جنس چهارچوب می‌تواند از چوب، pvc، آلومینیوم و... باشد. این چهارچوب به‌صورت تو پر و یا قوطی است. در این روش به دلیل اینکه دیوار و چهارچوب با یکدیگر در یک سطح قرار می‌گیرند، می‌توان چهارچوب را بعد از اجرای دیوار و قاب، درمحل نصب و اجرا نمود.

ب) روش نصب هم‌زمان چهارچوب و قاب: در این روش، چهارچوب از نوع قاب تو خالی است و مانند شکل، داخل چهارچوب، ورق جوش داده شده است. ارتفاع این صفحات حداقل ۱۰سانتی‌متر و عرض آن‌ها متناسب با عرض چهارچوب و ضخامت آن‌ها معادل با ضخامت ورق چهارچوب (حدود ۲ میلی‌متر) می‌باشد. در ایران غالباً از مقاطع فلزی تو خالی برای چهارچوب در استفاده می‌شود. قبل از نصب چنین چهارچوب‌هایی، پیش‌بینی زیر لازم خواهد بود:

- اندازهٔ دهانهٔ باز مقطع فلزی باید به اندازهٔ ضخامت دیوار (عرض استاد به علاوهٔ مجموع ضخامت پانل‌ها) باشد.

۱ـ Over Lap

شکل ۱۰۶ـ۱ شکل ۱۰۷ـ۱ شکل ۱۰۸ـ۱

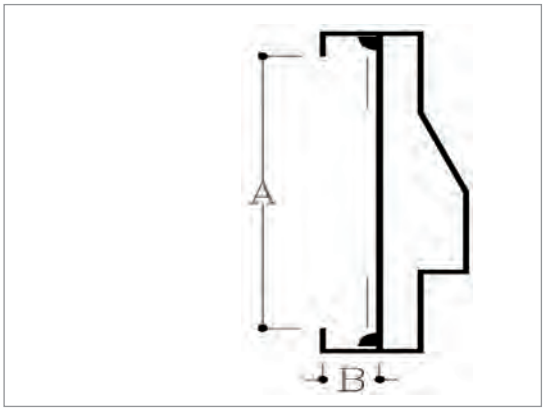
نکته

در سیستم دیوار جداکنندهٔ گچی (درای وال) برای اتصال قاب در به دیوار به جای شاخک‌ها از صفحات فلزی استفاده می‌شود.

مراحل اجرا در روش نصب هم‌زمان چهارچوب و قاب

آماده‌سازی چهارچوب: در دو عضو قائم چهارچوب، حداقل سه عدد صفحهٔ فلزی (در هر طرف) به‌وسیلهٔ اتصال جوش تعبیه می‌شود. همچنین یک عدد صفحهٔ فلزی در عضو افقی بالای چهارچوب تعبیه می‌گردد. ارتفاع این صفحات حداقل ۱۰سانتی‌متر، عرض آنها متناسب با عرض چهارچوب و ضخامت آنها معادل با ضخامت ورق چهارچوب (حدود ۲ میلی‌متر) می‌باشد (شکل زیر، موقعیت اتصال صفحات فلزی به چهارچوب را نمایش می‌دهد).

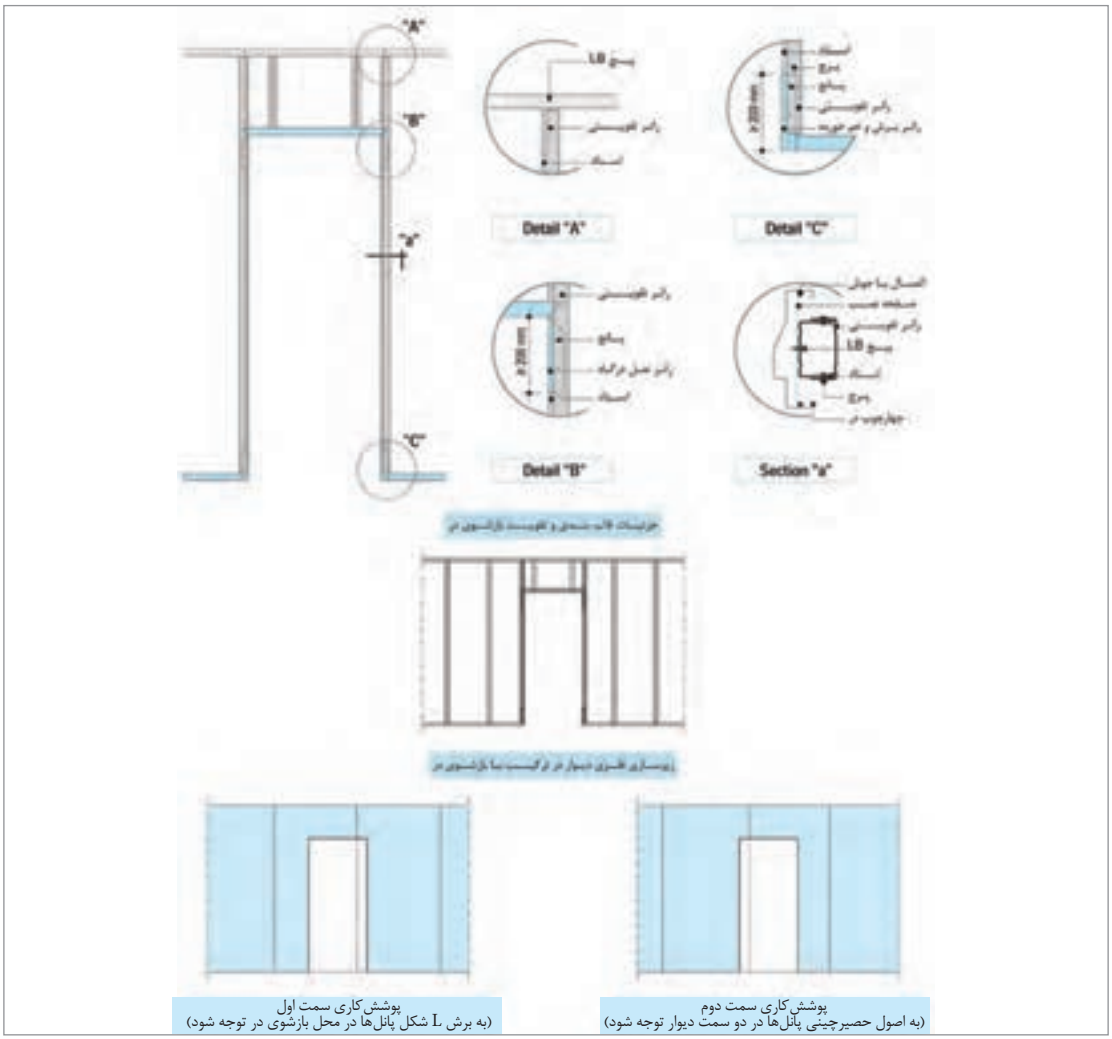
شکل ۱۰۹ـ۱ـ محل قرارگیری صفحات نصب در چهارچوب‌های فلزی



شکل ۱۱۰ـ۱ـ مقدار B در حدود ۱/۵ سانتی‌متر می‌باشد

بحث گروهی

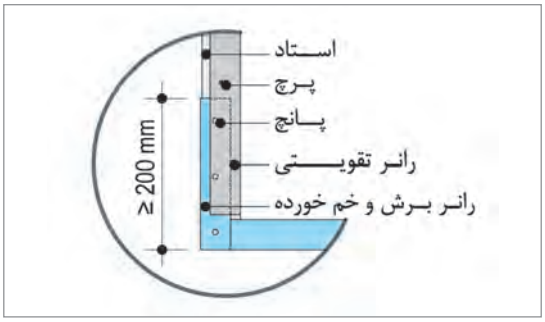
چرا صفحهٔ فلزی به فاصله ۱/۵ سانتی‌متر به داخل قاب در جوش داده می‌شود؟



شکل ۱۱۱ـ۱

■ **اجرای قاب پیرامونی:** برای نصب چهارچوب در، باید یک بازشو به ترتیب زیر اجرا نمود:

در مجاورت چهارچوب، بخشی از رانر کف (به اندازهٔ ۲۰ سانتی‌متر) برش خورده و رو به بالا خم می‌شود (در صورتی که رانر بر روی کف سازه‌ای اجرا شده باشد، نیازی به برش آن نیست، چرا که پس از اجرای کف‌سازی، این بخش از رانر در کف دفن خواهد شد).



شکل ۱۱۲ـ۱

شکل ۱۱۳ـ۱ـ برش انتهای رانرهای کف

شکل ۱۱۴ـ۱ـ نصب رانر کف

شکل ۱۱۵ـ۱ـ خم‌کردن انتهای رانر کف

استادها در رانر سقف، کف و خم‌ها قرار می‌گیرند. بالای استادها به وسیلهٔ پیچ LB به رانر سقف پیچ شده و پایین آنها موقتاً به‌وسیلهٔ پانچ به رانر کف و خم‌ها متصل می‌گردد که در هنگام نصب صفحات، اتصال نهایی پایین استادها توسط پیچ TB تأمین می‌گردد.

شکل ۱۱۶ـ۱ـ نصب استاد اول

شکل ۱۱۷ـ۱ـ اتصال پایین استاد با پانچ

شکل ۱۱۸ـ۱ـ اتصال بالای استاد با پیچ LB

نصب چهارچوب

چهارچوب در، توسط پیچ LB در محل صفحات نصب به استادهای طرفین متصل می‌گردد. از نظر سلسله مراتب اجرایی، ابتدا یک استاد به‌طور شاقول نصب و چهارچوب در محل خود مستقر می‌شود. سپس استاد دوم نصب و چهارچوب به‌صورت شاقول و تراز به هر دو استاد متصل می‌گردد. در انتها نعل درگاه در محل خود مستقر و به استادها و چهارچوب متصل می‌شود.

شکل ۱۱۹ـ۱ـ استقرار چهارچوب در

شکل ۱۲۰ـ ۱ـ نصب استاد دوم

شکل ۱۲۱ـ۱ـ اتصال پایین استاد با پانچ

شکل ۱۲۲ـ۱ـ اتصال بالای استاد با پیچ LB

شکل ۱۲۳ـ۱ـ اتصال چهارچوب به استاد اول

شکل ۱۲۴ـ۱ـ اتصال چهارچوب به استاد دوم

در بخش فوقانی قاب، از یک قطعه رانر به عنوان نعل درگاه استفاده می‌شود. طول این سازه، به اندازهٔ عرض بازشو به اضافهٔ ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. به اندازهٔ ۲۰ سانتی‌متر از هر انتها، بال‌ها به‌صورت فارسی‌بر، برش خورده و دو سر رانر رو به پایین خم می‌شوند (جهت برش بال رانر باید به گونه‌ای باشد که زائده به‌وجود آمده، بر روی استاد تکیه داشته باشد). عضو حاصله به گونه‌ای در بخش فوقانی قاب قرار داده می‌شود که دهانهٔ باز آن رو به سقف باشد. این نعل درگاه با استفاده از پانچ به استادهای مجاور متصل می‌شود. دو قطعهٔ استاد به عنوان زیرسازی در محل کتیبه نصب می‌شوند. برای این منظور دو قطعه استاد به اندازهٔ ارتفاع کتیبه منهای ۵ میلی‌متر (برای سهولت اجرا) در رانر نعل درگاه و رانر سقف قرار می‌گیرند. این دو سازه به رانرها متصل نمی‌شوند تا در هنگام نصب صفحات، قابلیت جابه جایی و تنظیم داشته باشند.

شکل ۱۲۵ـ۱ـ چهارچوب توسط پیچ LB در محل صفحات به استادها متصل می شود.

شکل ۱۲۶ـ۱ـ علامت‌گذاری انتهای رانر نعل درگاه به‌صورت فارسی بر (به اندازهٔ ۲۰ سانتی متر)

شکل ۱۲۷ـ۱ـ برش انتهای رانر نعل درگاه

شکل ۱۲۸ـ۱ـ خم کردن انتهای رانر نعل درگاه

شکل ۱۲۹ـ۱ـ استقرار رانر نعل درگاه

شکل ۱۳۰ـ۱ـ اتصال رانر نعل درگاه به استادها با پانچ

شکل ۱۳۱ـ۱ـ استقرار استادهای کتیبه

شکل ۱۳۲ـ۱ـ تقویت استاد اول با رانر

شکل ۱۳۳ـ۱ـ تقویت استاد دوم با رانر

تقویت قاب پیرامونی: برای حصول اطمینان از استحکام ساختار (به‌ویژه جهت جلوگیری از انتقال لرزش‌های ناشی از باز و بسته‌شدن در)، استادها در طرفین چهارچوب توسط رانر تقویت می‌شوند. رانر تقویتی، در کل طول استاد اجرا می‌شود (با این توضیح که برای سهولت در نصب، رانر تقویتی را می‌توان قدری کوتاه‌تر برید تا در رانرهای سقف و کف نفوذ نکرده و سبب باز شدن آنها نشود). برای این منظور، رانر تقویتی موقتاً توسط پرچ به استاد متصل می‌شود تا در هنگام نصب صفحات، اتصال نهایی میان این دو سازه توسط پیچ TB تأمین گردد.

نکته

مراحل بیان شده برای درهایی با وزن حداکثر ۲۵ کیلوگرم و ابعاد متعارف مناسب است. برای اجرای درهایی با وزن و ابعاد نامتعارف، استفاده از سازه‌کشی فولادی و انتقال بار به بدنه اصلی ساختمان لازم خواهد بود. در صورت استفاده از پروفیل قوطی فولادی، تعیین مقطع مورد نیاز باید توسط طراح سازه‌ای کار تعیین گردد.

شکل ۱۳۴ـ۱ـ رانر تقویتی توسط پرچ به استاد متصل می‌شود.

شکل ۱۳۵ـ۱ـ قاب‌بندی و تقویت بازشوی در تکمیل شده است.

شکل ۱۳۶ـ۱ـ اجرای استادهای دیوار

نصب صفحات

دقت شود که در محل بازشو، پانل باید به شکل «L» بریده شود.

۱۳۷ـ۱ـ زیرسازی تکمیل شده

۱۳۸ـ۱ـ اجرای پانل اول دور چهارچوب (پانل‌ها به شکل «L» برش داده می‌شوند).

شکل ۱۳۹ـ۱ـ اجرای پانل دوم دور چهارچوب

شکل ۱۴۰ـ۱ـ پانل‌گذاری در یک سمت دیوار تکمیل شده

شکل ۱۴۱ـ۱ـ اجرای پانل سوم دور چهارچوب پس از عایق‌گذاری (پانل‌ها نسبت به سمت اول به شکل حصیرچین اجرا می‌شوند).

شکل ۱۴۲ـ۱ـ پیچ زنی پانل در حاشیهٔ دور چهارچوب

شکل ۱۴۳ـ ۱ـ اجرای پانل چهارم دور چهارچوب

شکل ۱۴۴ـ۱ـ پیچ‌زنی در حاشیهٔ چهارچوب و تکمیل پوشش‌کاری

بحث‌وگفت‌گو

به نظر شما چرا پانل در محل بازشو به شکل«L» بریده می‌شود؟

اجرای تأسیسات مکانیکی و نصب ادوات بر روی دیوار جداکنندهٔ گچی

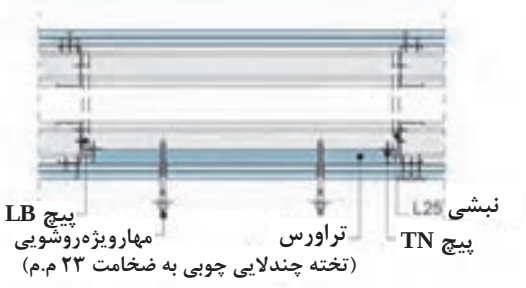
لوله کشی

جهت اجرای لوله‌های آب و فاضلاب که در مسیرهای قائم قرار دارند، از سازهٔ پشتیبان مشابه تصویر روبه‌رو استفاده می‌شود. این سازه به عنوان یک صفحهٔ پشتیبان عمل کرده که لوله‌ها و زانویی‌ها بر روی آن نصب می‌شوند. این سازهٔ پشتیبان توسط پیچ LN، به استادهای مجاور متصل می‌شود. در دیوارهای تأسیساتی، برای عبور تأسیسات افقی بین دو ردیف سازه می‌توان یک قطعه سازهٔ C یا U شکل را به استادهای دو طرف متصل نمود و از بست مناسب جهت مهار لوله‌ها استفاده کرد.

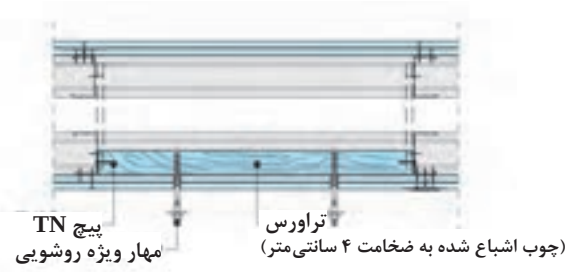
شکل ۱۴۵ـ۱

نکات فنی اجرای تأسیسات مکانیکی بر روی دیوار جداکنندهٔ گچی

- جهت اجرای خروجی لوله‌های آب و فاضلاب در صفحات، از گردبر استفاده می‌شود. اندازهٔ قطر گردبر باید ۱۰ میلی‌متر از قطر لولهٔ خروجی بیشتر باشد. درز بین لولهٔ خروجی و بخش برش خورده، به‌وسیلهٔ خمیر درزبند مناسب (نظیر چسب سیلیکون) درزبندی می‌شود.

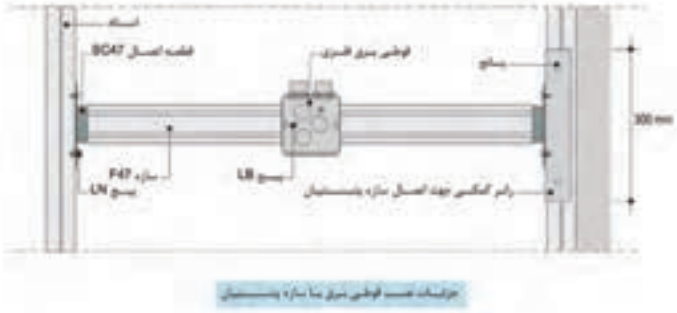


شکل ۱۴۷ـ۱



شکل ۱۴۶ـ۱

- در صورتی که قطر خروجی از ۱۶ سانتی‌متر بیشتر باشد، خروجی مذکور بازشو تلقی شده و از قواعد اجرای بازشوها پیروی می‌کند. در این حالت، اطراف خروجی باید توسط یک قاب ساخته شده با سازه‌های C و U شکل تقویت شده، تا یکپارچگی و انسجام ساختار حفظ شود.
- در صورت قرارگیری سازهٔ پشتیبان در مجاورت استاد اول متصل به دیوار، از یک قطعه رانر کمکی (به طول حداقل ۳۰ سانتی‌متر) برای اتصال سازهٔ پشتیبان استفاده می‌شود. برای این منظور، رانر کمکی موقتاً به‌وسیلهٔ پانچ به استاد متصل گردیده که در هنگام نصب صفحات، اتصال نهایی میان این دو سازه توسط پیچ TB تأمین می‌گردد.



شکل ۱۴۸ـ۱

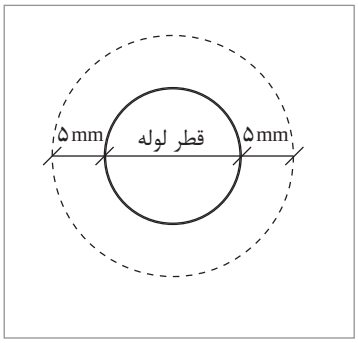
تحقیق کنید

چرا محل لوله در پانل باید یک سانتی‌متر بزرگ‌تر بریده شود؟

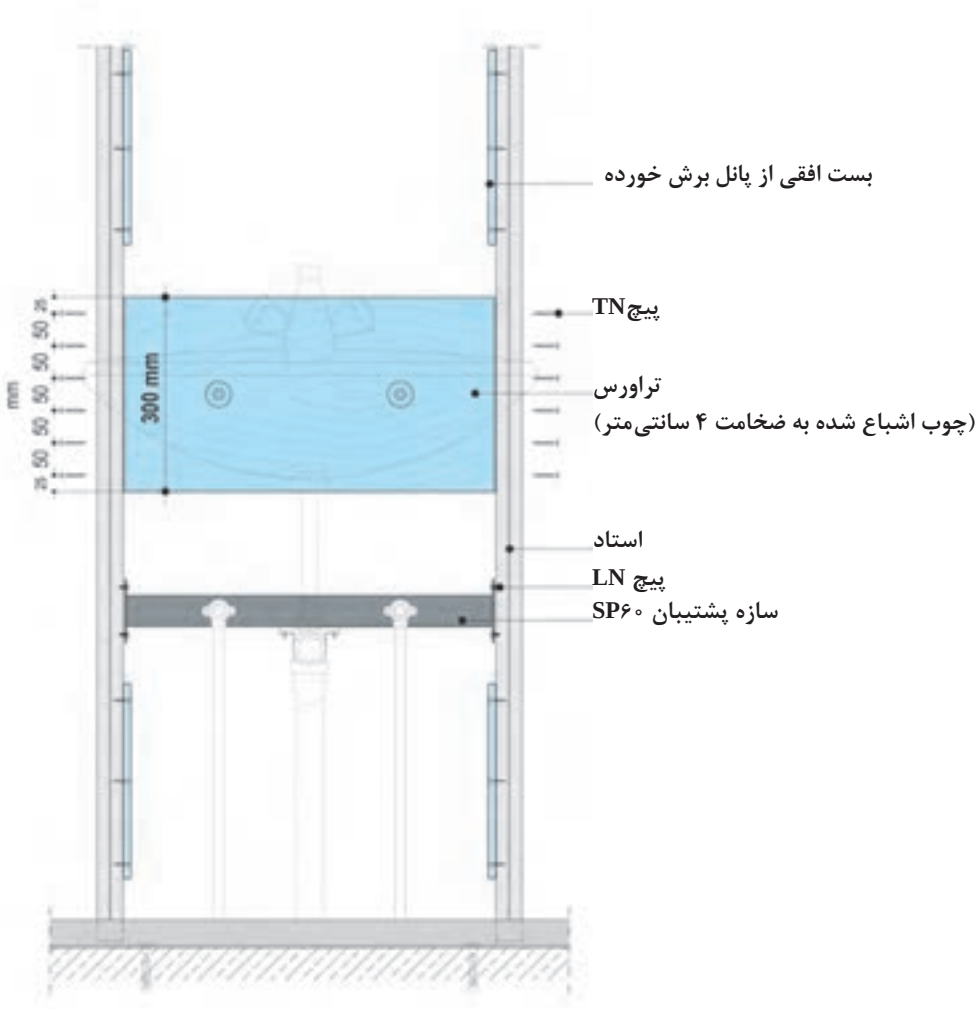
نصب روشویی

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

شکل ۱۴۹ـ۱

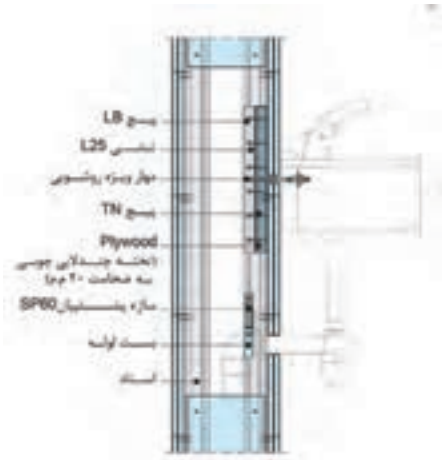


شکل ۱۵۰ـ۱

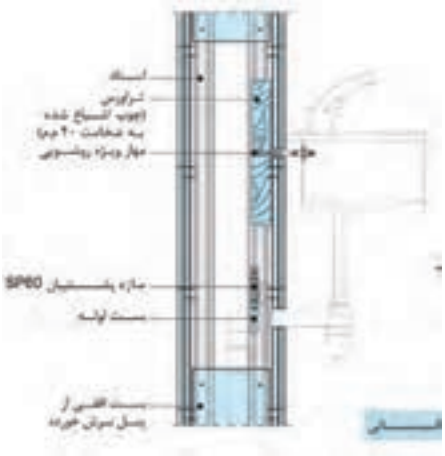


شکل ۱۵۱ـ۱

پس از نصب تراورس، باید عامل اتصال ویژهٔ نصب روشویی (مطابق تصاویر زیر) به تراورس متصل شود. حداقل قطر و طول مناسب برای این عامل اتصال به ترتیب ۸ و ۱۳۵ میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۱۵۲ـ۱



شکل ۱۵۳ـ۱

مراحل نصب روشویی

شکل ۱۵۴ـ۱ـ اتصال قطعات نبشی L۲۵ به استادهای مجاور

شکل ۱۵۵ـ۱ـ اتصال تراورس (تختهٔ چند لایی) به قطعات نبشی L۲۵

شکل ۱۵۶ـ۱ـ تعیین محل خروجی‌های تأسیساتی

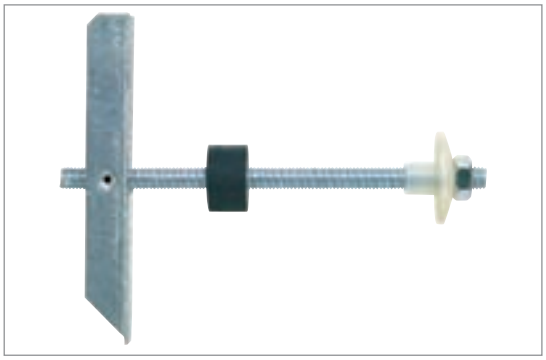
شکل ۱۵۷ـ۱ـ ایجاد خروجی‌های تأسیساتی به وسیلهٔ گردبر

شکل ۱۵۸ـ۱ـ اتصال مهار روشویی به تراورس

شکل ۱۵۹ـ۱ـ اجرای خمیر درزبند در اطراف خروجی‌های تأسیساتی

نکته

در مواردی که تراورس در دیوار پیش‌بینی نشده باشد، می‌توان لگن روشویی را به‌وسیلهٔ مهار صلیبی ویژه‌ای به دیوار موجود متصل نمود.



شکل ۱۶۰ـ۱ـ قطعهٔ نگه‌دارنده برای اتصال لگن روشویی به دیوار

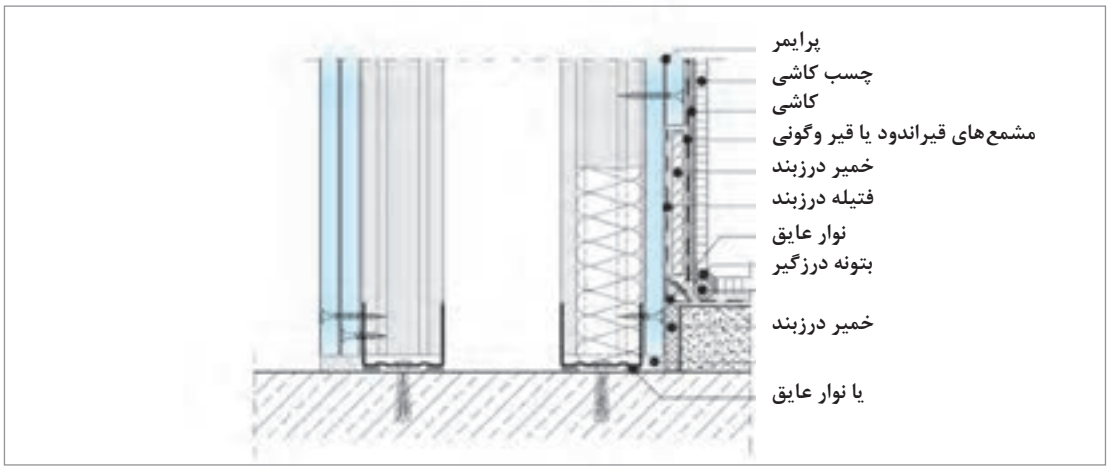
کف‌سازی و عایق‌کاری مناسب در فضاهای مرطوب برای اجرای دیوار جداکنندهٔ گچی

کف‌سازی

در صورتی که دیوار بر روی کف تمام نشده اجرا شده باشد، از یک لایه نوار فوم جهت جداسازی کف‌سازی و صفحات گچی استفاده می‌شود تا از نفوذ رطوبت ملات کف‌سازی و آسیب به صفحات جلوگیری شود. برای این منظور، از یک لایه نوار فوم عایق به عرض حداقل ۳۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود که از زیر رانر تا روی پاشنهٔ دو سمت دیوار امتداد می‌یابد(مراجعه به شکل ۷۲-۱).

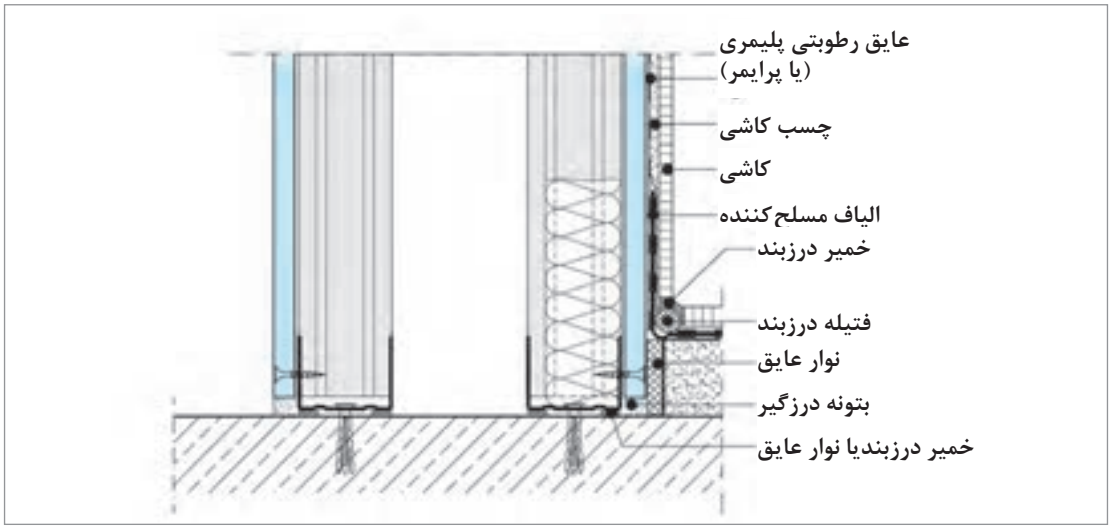
پس از تکمیل ساختار دیوار، کف فضای مرطوب با ملات ماسه و سیمان با شیب مناسب کف‌سازی شده به گونه‌ای که سطح حاصله یکپارچه، مستحکم، صاف، عاری از آلودگی و آمادهٔ پذیرش لایهٔ عایق باشد. پس از اجرای کف‌سازی، عایق‌کاری کف انجام می‌شود. برای عایق‌کاری کف، به دو روش زیر می‌توان عمل نمود:

۱ **عایق‌کاری با قیر و گونی یا مشمع‌های قیراندود:** در صورتی که از قیر و گونی یا مشمع‌های قیراندود استفاده شود، به دلیل ضخامت زیاد لایهٔ عایق پانل، باید از ساختار دو لایه استفاده نمود. در این حالت، لایهٔ دوم پانل با فاصله از کف اجرا شده تا لایهٔ عایق در فرو رفتگی به‌وجود آمده جاسازی شود و برجستگی ایجاد ننماید.



شکل ۱۶۱ـ۱

۲ **عایق کاری با عایق رطوبتی پلیمری:** این محصول، جایگزین عایق‌های رطوبتی سنتی می‌باشد. مزیت استفاده از عایق رطوبتی پلیمری، ضخامت کم غشای حاصل از آن است (حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر) که امکان اجرای دیوارهای تک لایه را در فضاهای مرطوب فراهم می‌سازد. از دیگر مزایای مهم این محصول، امکان اجرای کاشی (به‌وسیلهٔ چسب کاشی پایهٔ سیمانی) بر روی آن است.
برای اجرای این نوع عایق، ابتدا سطح کار آماده‌سازی شده و سپس با عایق رطوبتی پوشش داده می‌شود به‌گونه‌ای که لایهٔ عایق، کف را به‌طور کامل پوشش داده و تا ارتفاع مورد نظر بر روی دیوار امتداد یابد. نقاط حساس مانند کنج‌ها و آب روها باید با استفاده از یک لایهٔ الیافی مخصوص، مسلح شوند.



شکل ۱۶۲ـ۱

مراحل اجرا :

۱ پس از تکمیل اجرای دیوار، محل اتصال دیوار و کف اصلی با چسب سیلیکون درزگیری می‌گردد.
۲ پس از خشک‌شدن چسب و تمیز کردن کف و دیوارها از خاک، عایق پلیمری اجرا می‌گردد.
۳ یک نوار عایق بر روی عایق پلیمری قرارداده می‌شود (جهت تقویت محل اتصال دیوار و کف).
۴ مجدداً سطح نوار عایق را با عایق پلیمری آغشته کرده و تمامی‌نوار در زیر عایق پوشانده می‌شود.
۵ پس از خشک‌شدن عایق (حدود ۶ ساعت) مجدداً بر روی کف، عایق‌کاری انجام می‌گردد.
۶ چسب کاشی به‌صورت شانه‌ای و یکنواخت روی سطح کشیده شده و کاشی‌ها بر روی آن نصب می‌شوند.

نصب سنگ و کاشی بر روی سطح دیوارهای جداکنندهٔ گچی

قطعات پلاک (نظیر کاشی، سنگ و آجر پلاک) با وزن حداکثر ۴۰ کیلوگرم بر متر مربع با استفاده از چسب کاشی مناسب بر روی دیوارهای خشک اجرا می‌شوند. قطعات سنگین تر باید به‌صورت مستقل از دیوار و با استفاده از اتصالات مکانیکی به بدنهٔ اصلی ساختمان متصل گردند تا بار آنها به دیوار وارد نشود (اجرای خشک). چسب‌های کاشی از نوع پایهٔ سیمانی بوده و در رده‌های مقاومتی مختلف تولید می‌شوند. نوع چسب

کاشی مورد مصرف بر اساس کاربرد، جنس، وزن و ابعاد قطعات مورد استفاده انتخاب می‌شود.
قبل از اجرای چسب کاشی، سطح پانل‌ها از هر گونه چربی و گرد و غبار پاک‌سازی شده و یک لایه پرایمر مناسب بر روی آن اجرا می‌شود. برای این منظور، می‌توان از عایق‌رطوبتی پلیمری رقیق شده (با نسبت ۱پیمانه عایق‌رطوبتی به ۴پیمانه آب) استفاده نمود.
اجرای لایهٔ پرایمر؛ بنا به دلایل زیر ضروری می‌باشد:
۱ لایهٔ پرایمر، موجب کنترل میزان نفوذپذیری و خاصیت جذب سطح پانل می‌شود. بدین ترتیب آب موجود در ملات چسب کاشی، جذب کاغذ روکش صفحات نمی‌شود، رطوبت کافی برای آب‌گیری (هیدراسیون) ذرات سیمانی حفظ شده و از «سوختن» ملات جلوگیری می‌شود.
۲ عبور پرایمر از کاغذ روکش و نفوذ آن در هسته گچی صفحات، موجب بهبود چسبندگی کاغذ روکش به سطح هستهٔ گچی می‌شود.
۳ لایهٔ پرایمر به عنوان یک عامل شیمیایی عمل نموده و باعث افزایش قدرت چسبندگی چسب کاشی به سطح پانل‌ها می‌شود.
پس از نصب سنگ یا کاشی، بندکشی با استفاده از ملات بندکشی صورت می‌گیرد. ملات‌های بندکشی دارای پایهٔ سیمانی بوده و در رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند.

نکات فنی:

- در نصب سنگ و کاشی، می‌توان با حفظ فواصل متعارف استادها (۶۰ سانتی‌متر)، از یک لایهٔ صفحه گچی با ضخامت ۱۸میلی‌متر به جای دو لایه صفحهٔ گچی به ضخامت ۱۲/۵ میلی‌متر استفاده نمود. همچنین، در صورت تقلیل فواصل استادها به ۴۰ سانتی‌متر، می‌توان از یک لایه صفحه گچی با ضخامت ۱۲/۵یا ۱۵ میلی‌متر به جای دو لایه صفحه گچی به ضخامت ۱۲/۵ میلی‌متر استفاده نمود.
- در دیوارهایی که با سنگ و کاشی پوشش می‌شوند، استفاده از صفحات گچی با لبه گونیا (VK) توصیه می‌شود. در صورت استفاده از صفحات گچی با لبهٔ پخ‌دار (AK)، صفحات باید با بتونه و نوار درزگیر، درزگیری شوند (در ساختارهای دو لایه، استفاده از نوار درزگیر در لایهٔ زیرین لازم نیست).
- توصیه می‌گردد که عملیات نصب کاشی با بند صورت پذیرد و از چسباندن لبهٔ کاشی‌ها به یکدیگر خودداری شود.
- در فضاهای مرطوب، توصیه می‌شود که کاشی‌کاری پس از اجرای عایق رطوبتی کف و پوشش نهایی آن انجام شود.
- هنگام کاشی‌کاری برای جلوگیری از ایجاد ترک در محل تقاطع دیوار با دیوار یا دیوار با کف باید فاصله‌ای در محل اتصال در نظر گرفته شود (چفت). پس از اتمام کاشی‌کاری، تقاطع‌های مذکور به‌وسیلهٔ خمیر درزبند مناسب (نظیر چسب سیلیکون) درزبندی می‌شوند.

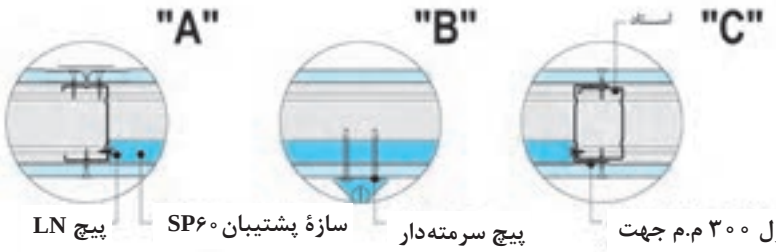
نصب قرنیز

- برای اجرای قرنیز سنگی بر روی دیوار خشک، از چسب کاشی استفاده می‌شود (قبل از اجرای چسب، پرایمر اعمال می‌شود).
- برای اجرای قرنیز چوبی بر روی دیوار خشک، از چسب چوب و پیچ TN استفاده می‌شود.

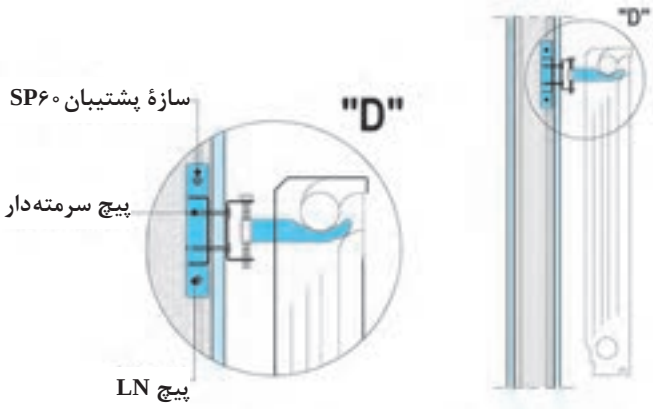
- برای اجرای قرنیز پی وی سی بر روی دیوار خشک، از چسب فوری و سیلیکون استفاده می‌شود.
- برای قرنیزهای پی وی سی که به‌صورت کشویی (یا کلیک) اجرا می‌شوند، قطعهٔ کشویی به وسیلهٔ پیچ TN به ساختار دیوار متصل می‌شود.
- برای اجرای قرنیز به‌صورت توکار، باید از ساختار دو لایهٔ پانل استفاده نمود. در این حالت، لایهٔ دوم پانل با فاصله از کف اجرا شده تا قرنیز در فرورفتگی به‌وجود آمده جاسازی شود.

نصب رادیاتور

برای نصب رادیاتور بر دیوارها، از سازهٔ پشتیبان استفاده می‌شود. با استفاده از این سازه، وزن رادیاتور به سازه‌های دیوار منتقل می‌شود. سازهٔ پشتیبان به وسیلهٔ‌پیچ LN به استادهای مجاور متصل می‌شود. هر یک از قلاب‌های نگه‌دارندهٔ رادیاتور، توسط ۴ عدد پیچ سرمته‌دار به سازهٔ پشتیبان متصل می‌شود.



شکل ۱۶۳ـ۱



شکل ۱۶۴ـ۱

اجرای تأسیسات الکتریکی بر روی دیوارهای جداکنندهٔ گچی

سیم‌کشی

در دیوارهای درال وال، سیم‌کشی به روش معمول (استفاده از لولهٔ pvc) صورت می‌گیرد. برای عبور تأسیسات افقی، بازشوهایی بر روی استادها وجود دارد. علاوه بر بازشوهای کارخانه‌ای موجود بر روی استادها، می‌توان بر روی این سازه‌ها بازشوهای اضافی جهت عبور تأسیسات ایجاد نمود. ابعاد و تعداد بازشوهای اضافی بر اساس جدول زیر تعیین می‌شود.

شکل ۱۶۵ـ۱ـ بازشوهای عبور تأسیسات

حداکثر بازشوهای اضافی	تعداد لایه‌های پوششی	استاد
۱ عدد برای هر استاد	تک لایه	C۷۰/CW۷۵ C۱۰۰/CW۱۰۰
۲ عدد برای هر استاد	چند لایه	
۱ عدد برای هر استاد	چند لایه	C۵۰/CW۵۰

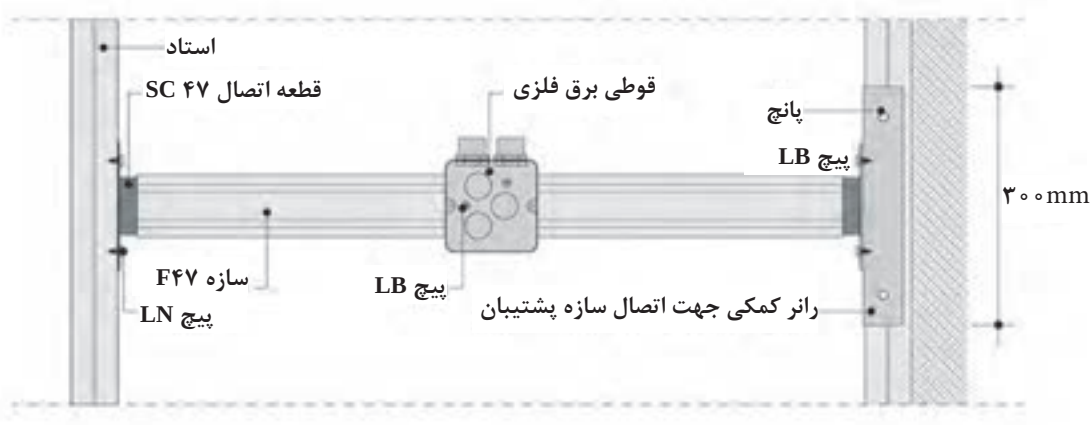
استاد C بر اساس استاندارد EN و استاد CW بر اساس استاندارد DIN تولید می شود.

نصب کلید، پریز و جعبه تقسیم

نصب قوطی‌های برق در دیوارهای درای وال به دو روش صورت می‌گیرد:

۱ **نصب قوطی‌های برق فلزی توکار:** مزیت این روش، ایستایی بسیار خوب قوطی و استقامت و دوام در زمان بهره‌برداری می‌باشد. در این روش از قطعهٔ اتصال سازهٔ پشتیبان استفاده می‌شود. قوطی‌های برق فلزی متداول در بازار، دارای ابعاد (عمق) ۴۰، (عرض) ۷۰ و (ارتفاع) ۷۰ میلی‌متر بوده که عمدتاً در دیوارهای بنایی استفاده می‌شود. به دلیل فراوانی و آشنایی پیمانکاران تأسیساتی با این نوع قوطی برق، استفاده از آن در دیوارهای خشک نیز معمول شده است. برای دیوارهای تک لایه می‌توان از قوطی‌های برق به عمق ۴۰ میلی‌متر استفاده نمود؛ اما برای دیوارهای دو لایه، استفاده از قوطی‌های برق با عمق ۶۰ میلی‌متر توصیه می‌گردد. نکته مهم در استفاده از قوطی‌های برق با عمق ۶۰ میلی‌متر، وجود فاصلهٔ ۲۵ میلی‌متری میان ورودی لولهٔ برق و لبهٔ قوطی می‌باشد. فاصلهٔ مذکور، داخل ضخامت صفحات نفوذ کرده و اتصال مناسب میان کلید و پریز با قوطی برق را امکان‌پذیر می‌نماید.

روش نصب: قوطی برق به‌وسیلهٔ پیچ LB به سازهٔ پشتیبان متصل می‌شود.



شکل ۱۶۶ـ۱

شکل ۱۶۷ـ۱ـ قطعهٔ اتصال پشتیبان به‌صورت کشویی در سازه F۴۷ قرارداده می‌شود.

شکل ۱۶۸ـ۱ـ اتصال سازهٔ‌پشتیبان به استادهای مجاور

شکل ۱۶۹ـ۱ـ اتصال قوطی برق به سازهٔ پشتیبان

شکل ۱۷۰ـ ۱ـ تأسیسات تکمیل شده

شکل ۱۷۱ـ۱ـ خروجی‌های تأسیساتی به وسیلهٔ اره و سوهان ایجاد می‌شوند (در نصب قوطی‌های فلزی برق با سازهٔ پشتیبان، برش‌کاری خروجی، قبل از نصب پانل صورت می‌گیرد)

شکل ۱۷۲ـ۱ـ قوطی برق می‌تواند پس از نصب پانل به سازهٔ پشتیبان متصل شود.

محل برش با توجه به شکل قوطی برش داده می‌شود. مثلاً در محل قوطی برق دایره‌ای شکل، برش پانل به‌وسیلهٔ گردبر انجام می‌شود. اندازهٔ قطر گردبر باید به گونه‌ای انتخاب شود که سطح برش خورده به‌صورت یک دایرهٔ کامل، اطراف در قوطی برق را فرا گیرد.
برای قوطی به شکل مربع، با استفاده از ارهٔ چاقویی و سوهان، حفرهٔ موجود، به‌صورت یک مربع، شکل داده می‌شود.
۲ **نصب قوطی‌های برق ویژه دیوار خشک:** در این روش، از قوطی‌های پلاستیکی که ویژهٔ این نوع دیوارها طراحی و تولید شده‌اند، استفاده می‌شود.
این روش دارای مزایای زیر است:

- حذف سازهٔ پشتیبان؛
- نصب آسان در هر نقطه از دیوار؛
- قابل تنظیم و هماهنگ با افزایش تعداد لایه‌های پوششی دیوار؛
- عمق نفوذ کم؛
- امکان تولید قوطی‌ها به‌صورت چند تایی و متصل به هم.

روش نصب:

- مرکز هندسی قوطی برق بر روی صفحهٔ گچی تعیین می‌شود.
- صفحهٔ گچی به‌وسیلهٔ گردبر برش داده می‌شود (با قطر متناسب با قوطی برق مورد مصرف).
- این نوع قوطی دو عدد گیره دارد که به‌وسیلهٔ پیچ، قابل تنظیم می‌باشند. با استفاده از یک پیچ گوشتی، فکّ گیره‌ها جمع شده و قوطی برق با پانل درگیر و به آن متصل می‌شود.

شکل ۱۷۳ـ۱ـ خروجی‌های تأسیساتی به‌وسیلهٔ گردبر ایجاد می‌شوند.

شکل ۱۷۴ـ۱ـ گیره‌های متحرک قوطی برق توسط پیچ گوشتی قابل تنظیم می‌باشند.

شکل ۱۷۵ـ۱ـ در حالی که گیره‌ها باز هستند، قوطی برق در محل خود قرار می‌گیرد.

شکل ۱۷۶ـ۱ـ گیره‌ها توسط پیچ گوشتی جمع می‌شوند.

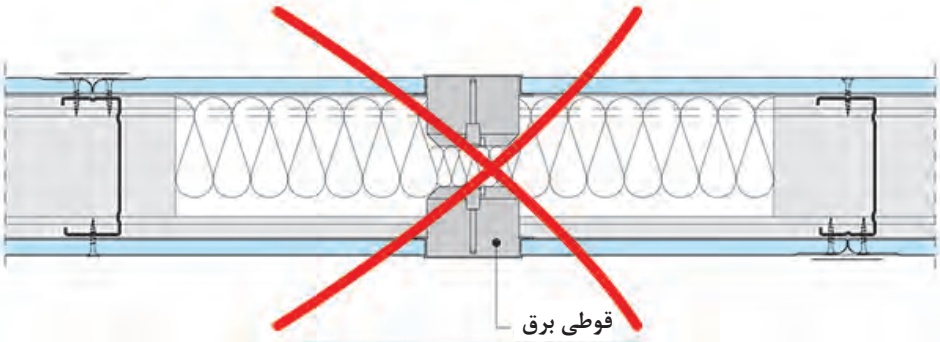
شکل ۱۷۷ـ۱ـ گیره‌ها با پانل درگیر شده و قوطی برق در جای خود محکم می‌شود.

شکل ۸۷۱ـ۱ـ پس از نصب قوطی، پریز برق نصب می‌گردد.

نکات فنی در اجرای تأسیسات الکتریکی دیوارهای جداکنندهٔ گچی:

برای برش پانل در محل قوطی برق، باید از ابزار و روش اجرایی مناسب استفاده نمود؛ در غیر این صورت، کیفیت کار به اندازهٔ قابل توجهی کاهش خواهد یافت.

در دیوارهای خشک باید از نصب پشت به پشت قوطی‌های برق پرهیز نمود. رعایت نکردن این نکته، عملکرد دیوار را در برابر حریق و صوت، به میزان قابل توجهی کاهش خواهد داد.



شکل ۱۷۹ـ۱ـ نصب غیر مجاز قوطی‌های برق در دیوارهای دارای کد حریق و یا عایق صوتی

درزگیری و آماده‌سازی سطوح دیوارهای جداکنندهٔ گچی

بتونهٔ درزگیر

بتونهٔ درزگیر مخصوص، برای درزگیری و بتونه‌کاری صفحات روکش‌دار گچی به‌کار می‌رود. این بتونه، همراه با نوار درزگیر اجرا شده و بدین ترتیب ساختاری مسلح و مستحکم تشکیل می‌شود. این ماده به‌صورت لایه‌ای نازک با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر اجرا می‌گردد. در صورت اجرای بتونه به شکل چند مرحله‌ای، می‌توان تا ضخامت حداکثر ۱۰ میلی‌متر از این ماده استفاده نمود.

ماستیک

ماستیک جهت دستیابی به سطحی صاف و یکدست، بر روی سطوح ایجاد شده با پانل‌های گچی اجرا می‌شود. سطح به‌دست آمده با این محصول، زیرسازی بسیار مناسبی برای پوشش نهایی کار (به‌ویژه در رنگ‌آمیزی) می‌باشد.

روش تهیهٔ بتونهٔ درزگیر: برای تهیهٔ این نوع بتونه، پودر بتونه و آب به نسبت ۱۰ به ۹ (۱۰ پیمانه پودر بتونه و۹ الی ۱۰پیمانه آب) و به ترتیب زیر مخلوط می‌شوند:

- آب را داخل ظرف مخصوص تهیهٔ بتونه ریخته و پودر بتونه به آرامی به آن اضافه می‌شود.
- به مدت ۲ تا ۳ دقیقه صبر کرده تا پودر بتونه تمامی آب روی سطح را جذب نموده و به حالت خمیری در آید.
- با استفاده از کمچه، بتونه را به مدت ۱ تا ۲ دقیقه مخلوط نموده تا خمیری یکدست حاصل شود.

شکل ۱۸۰ـ۱

شکل ۱۸۱ـ۱

شکل ۱۸۲ـ۱

روش تهیهٔ ماستیک: برای تهیهٔ ماستیک، پودر ماستیک و آب به نسبت ۱۰کیلوگرم به ۶ الی ۷ لیتر آب لازم است که به ترتیب زیر مخلوط می‌شوند:

- آب را داخل ظرف مناسبی ریخته و پودر ماستیک به آرامی به آن اضافه می‌شود.
- به مدت ۲ تا ۳ دقیقه صبر کرده تا پودر ماستیک تمامی‌آب روی سطح را جذب نموده و به حالت خمیری در آید.
- با استفاده از همزن الکتریکی، ماستیک را به مدت ۲ تا ۳ دقیقه مخلوط کرده تا خمیری یکدست حاصل شود.
- مجدداً به مدت ۲ دقیقه صبر کرده تا فعل و انفعالات شیمیایی صورت گیرد.
- مجدداً با استفاده از همزن الکتریکی، ماستیک را به مدت ۲ دقیقه مخلوط کرده تا خمیر حاصله آمادهٔ مصرف شود.

شکل ۱۸۳ـ۱

شکل ۱۸۴ـ۱

شکل ۱۸۵ـ۱

شکل ۱۸۶ـ۱

شکل ۱۸۷ـ۱

شکل ۱۸۸ـ۱

نکته

- بتونه و ماستیک را نباید با سایر موادی که باعث ایجاد تغییرات در خواص شیمیایی و یا مشخصات فیزیکی این محصولات می‌گردد، ترکیب نمود.
- هنگامی‌که خمیر بتونه یا ماستیک سفت شدند، نمی‌توان با اضافه نمودن آب و هم زدن مجدد، آن را برای استفاده مجدد آماده کرد (چنین ملاتی غیر قابل استفاده می‌باشد).
- هنگام کار با بتونه و ماستیک، ملات اضافهٔ باقی ماندهٔ روی ابزار (کاردک، لیسه و ماله) را نباید به ملات درون ظرف برگرداند؛ زیرا باعث کوتاه شدن زمان گیرش بتونه و ماستیک درون ظرف خواهد شد.
- ظروف آماده‌سازی ملات و ابزار کار باید بلافاصله پس از اتمام کار با آب تمیز شسته شوند؛ در غیر این صورت، مواد روی آنها خشک شده و تمیزکاری آنها دشوار خواهد شد.

مراحل اجرای درزگیری صفحات روکش دار گچی

۱ مرحلهٔ اول: بررسی و اقدامات اولیه

- عملیات درزگیری باید پس از اتمام مراحل اجرای ساختمان صورت گیرد.
- قبل از شروع عملیات درزگیری لازم است تمامی سطح کاملاً تمیز و عاری از هر گونه گرد و غبار و چربی باشد.

شکل ۱۸۹ـ۱

- وضعیت کلیهٔ پیچ‌ها از نظر اجرای صحیح بررسی شود. در صورت وجود مشکلاتی از قبیل پارگی کاغذ روکش پانل، بیرون زدگی سر پیچ‌ها و عدم رعایت فواصل مجاز، معایب باید بر طرف شوند.

شکل ۱۹۰ـ۱

- تمامی لبه‌های برش خورده بررسی شوند. در صورت عدم اجرای پخ و یا پرداخت، پانل باید از زیرسازی جدا و روی میز کار (یا پالت) به وسیلهٔ دستگاه پخ زن، پخ زده شود و به‌وسیلهٔ ساب ماله‌ای پرداخت شود.
- درزهای میان صفحات بررسی شوند. باید فاصله‌ای به اندازهٔ ۲ میلی‌متر میان هر دو صفحهٔ مجاور وجود داشته باشد.

شکل ۱۹۱ـ۱ـ پخ زدن لبه‌ها

۲ مرحلهٔ دوم: درزگیری لبه‌ها و کنج‌ها

الف)درزگیری لبه‌های کارخانه‌ای (لبه‌های برش نخورده)

در این مرحله و به کمک اقدامات زیر، درز توسط بتونه پر شده و نوار درزگیر در محل خود تثبیت می‌شود:

- با استفاده از کاردک پیچ گوشتی‌دار، یک لایه بتونه به پهنای ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت ۳ میلی‌متر در محل درز اجرا می‌شود.

نکته

حرکت کاردک در این مرحله باید در جهت عمود بر درز باشد، به گونه‌ای که بتونه کاملاً در درز بین دو صفحه نفوذ کند.

- نوار درزگیر بر روی بتونه قرار داده شده و به‌وسیلهٔ کاردک، از بالا به پایین روی بتونه فشرده می‌شود، به‌گونه‌ای که بتونهٔ اضافی از طرفین نوار بیرون بزند.

نکته

باید توجه نمود که مقطع نوار درزگیر کاغذی دارای انحنا است؛ بدین معنی که یک سمت آن مقعر و سمت دیگرش محدب می‌باشد. توجه شود که حتماً سمت محدب نوار بر روی بتونهٔ اجرا شده قرار داده شود. این کار اجازه می‌دهد که حباب‌های هوای موجود در بتونه، از زیر نوار خارج شوند. چنانچه نوار از سمت مقعر بر روی بتونه قرار داده شود، حباب‌های هوا در زیر نوار محبوس گشته و در نتیجه چسبندگی لازم میان نوار و بتونه برقرار نمی‌شود.

- اضافات بتونه بر روی سطح نوار کشیده و بلافاصله جمع می‌شود. حرکت کاردک در این قسمت نیز از بالا به پایین می‌باشد.

نکته

در این مرحله، رطوبت زیر و روی نوار درزگیر یکسان شده و از تغییر شکل و جدا شدن نوار جلوگیری می‌شود.

- کار، رها شده تا بتونه در این مرحله به‌طور کامل خشک شود.

نکته

بسته به شرایط محیطی، ممکن است خشک‌شدن کامل بتونه تا ۲۴ ساعت طول بکشد.

شکل ۱۹۲ـ۱

شکل ۱۹۳ـ۱

شکل ۱۹۴ـ۱

در این مرحله و به کمک اقدامات زیر، ساختار درزها مستحکم شده و با صفحات گچی،یکپارچه می‌شود.

- با استفاده از لیسه یا مالهٔ استیل، یک لایه بتونه به پهنای ۲۰ سانتی‌متر و با ضخامتی که نوار درزگیر محو شود، بر روی لایهٔ قبلی اجرا می‌شود.
- کار، رها شده تا بتونه این مرحله نیز به‌طور کامل خشک شود.
- با استفاده از ساب ماله‌ای، سطح بتونهٔ خشک، پرداخت شده و برای مرحلهٔ بعدی کار (اجرای لایهٔ آماده‌سازی) مهیا می‌شود.

شکل ۱۹۵ـ۱

شکل ۱۹۶ـ۱

ب)درزگیری لبه‌های برش خورده: کلیهٔ مراحل اجرا مانند درزگیری لبه‌های کارخانه‌ای می‌باشد، با این تفاوت که پهنای لایهٔ بتونه در مرحلهٔ دوم، ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد.

شکل ۱۹۷ـ۱

نکته

در بتونه‌کاری درزهای برش خورده، لایهٔ دوم بتونه نسبت به بتونه‌کاری درزهای کارخانه‌ای پهن‌تر می‌باشد. دلیل این امر این است که فرو رفتگی موجود در لبه‌های کارخانه‌ای، نوار و بتونهٔ درزگیر را در خود جای داده و بر آمدگی در محل درز کمتر می‌باشد؛ حال آنکه در لبه‌های برش خورده، فرورفتگی مذکور وجود نداشته و بر آمدگی در محل درز محسوس‌تر بوده و لذا برای محو کردن این برآمدگی، نیاز به لایهٔ دوم و بتونه پهن‌تری خواهد بود.

ج)درزگیری کنج‌های خارجی با سازهٔ محافظ گوشه (کرنربید فلزی)

گام اول

- سطح سازهٔ محافظ گوشه به‌وسیلهٔ مواد چربی‌زدا تمیز می‌شود.
- سازهٔ محافظ گوشه، روی کنج دیوار قرار گرفته و به‌وسیلهٔ چکش لاستیکی و دستگاه کرنربید کوب نصب می‌شود. فاصلهٔ ضربات، حداکثر ۳۵ سانتی‌متر می‌باشد.

نکته

در صورتی که دستگاه کرنربید کوب در دسترس نباشد، سازهٔ محافظ گوشه را می‌توان با بتونه نصب نمود.

شکل ۱۹۸ـ۱

گام دوم

- با استفاده از لیسه یا مالهٔ استیل، یک لایه بتونه به پهنای ۲۰ سانتی‌متر و ضخامتی که سازه محافظ گوشه محو شود، بر روی کرنربید و در دو طرف کنج اجرا می‌شود.
- کار، رها شده تا بتونهٔ این مرحله به‌طور کامل خشک شود.
- با استفاده از ساب ماله‌ای، سطح بتونهٔ خشک پرداخت شده و برای مرحلهٔ بعدی کار (اجرای لایه آماده‌سازی) مهیا می‌شود.

شکل ۱۹۹ـ۱

د)درزگیری کنج‌های خارجی با نوار محافظ گوشه (کرنربید کاغذی)

گام اول

- نوار محافظ گوشه به‌وسیلهٔ دست از وسط تا زده می‌شود.
- با استفاده از کاردک پیچ گوشتی‌دار (یا لیسه)، یک لایه بتونه به پهنای ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت۳ میلی‌متر، بر دو طرف کنج اجرا می‌شود.
- کرنربید بر روی بتونه قرار داده شده و با انگشت شست و سبابه به آن فشار وارد می‌شود، به‌گونه‌ای که بتونه‌های اضافی از طرفین آن خارج شود.
- با استفاده از کاردک زاویه خارجی، از بالا به پایین روی نوار محافظ گوشه کشیده شود تا سطح آن هموار و کنجی کاملاً گونیا و یکنواخت به‌دست آید.
- به‌وسیلهٔ کاردک پیچ گوشتی‌دار (لیسه)، اضافات بتونه بر روی سطح کرنربید کشیده و بلافاصله جمع شود.
- کار، رها شده تا بتونه این مرحله به‌طور کامل خشک شود.

گام دوم

مانند مرحله دوم در درزگیری کنج‌های خارجی با سازهٔ محافظ گوشه عمل می‌شود.

شکل ۲۰۰ـ۱

شکل ۲۰۱ـ۱

شکل ۲۰۳ـ۱

شکل ۲۰۲ـ۱

ه)درزگیری کنج‌های خارجی با نوار درزگیر کاغذی: برای درزگیری کنج‌های خارجی ای که در معرض ضربه نیستند (مانند کنج‌های خارجی در سقف‌ها)، در صورت وجود مهارت کافی، می‌توان از نوار درزگیر کاغذی به جای کرنربید استفاده نمود. کلیهٔ مراحل اجرا مانند درزگیری کنج‌های خارجی با نوار محافظ گوشه می‌باشد.

شکل ۲۰۴ـ۱

و)درزگیری کنج‌های داخلی ـ فصل مشترک دو ساختار خشک: برای درزگیری کنج داخلی‌ای که در فصل مشترک دو ساختار خشک قرار دارد (مانند محل تقاطع دو دیوار یا یک دیوار و یک سقف)، از نوار درزگیر کاغذی استفاده می‌شود. کلیهٔ مراحل اجرا مانند درزگیری کنج‌های خارجی با نوار محافظ گوشه می‌باشد؛ با این تفاوت که از کاردک زاویهٔ داخلی استفاده می‌شود.

شکل ۲۰۵ـ۱

شکل ۲۰۶ـ۱

نکته

چنانچه از کاردک پیچ گوشتی‌دار (لیسه) برای درزگیری کنج‌های داخلی استفاده شود، احتمال پاره شدن نوار درزگیر (توسط گوشهٔ تیز کاردک) وجود دارد؛ بنابراین برای جلوگیری از بروز این مشکل، درزگیری کنج‌های داخلی باید به‌وسیلهٔ کاردک زاویه داخلی انجام شود.

درزگیری کنج‌های داخلی ـ فصل مشترک ساختار خشک و بنّایی: برای درزگیری کنج داخلی که در فصل مشترک ساختار خشک و بنّایی قرار دارد (مانند محل تقاطع یک دیوار با یک دیوار بنّایی، یک دیوار با یک سقف بنّایی، یا یک سقف درای وال با یک دیوار بنّایی)، از نوار چسب جداکنندهٔ مخصوص استفاده می‌شود؛ بدین ترتیب که قبل از عملیات نصب، نوار چسب جداکنندهٔ مخصوص بر روی سازه چسبانده شده و پس از عملیات درزگیری و خشک‌شدن بتونه، اضافات آن به‌وسیلهٔ تیغ برش جدا می‌شود.

شکل ۲۰۷ـ۱

شکل ۲۰۸ـ۱

شکل ۲۰۹ـ۱

شکل ۲۱۰ـ۱

اجرای بتونه در محل پیچ‌ها

بتونه در محل پیچ‌ها نیز اجرا می‌شود. بدین ترتیب که ابتدا با استفاده از کاردک، بتونه در جهت عمودی کشیده شده و سپس با حرکت کاردک در جهت افقی بتونه جمع می‌شود. پس از خشک شدن بتونه، سطح آن به‌وسیلهٔ ساب ماله‌ای پرداخت می‌شود.

شکل ۲۱۱ـ۱

نکته

در صورتی که بتونه در دو جهت عمود بر هم کشیده نشود، حفره در محل پیچ به خوبی پر نخواهد شد.

آماده‌سازی صفحات روکش‌دار گچی

پس از اتمام مراحل درزگیری، سطوح ایجاد شده با پانل گچی باید برای پذیرش پوشش نهایی (رنگ، کاغذ دیواری، کاشی و...) آماده‌سازی شوند. بسته به نوع پوشش نهایی، ممکن است یک یا ترکیبی از لایه‌های آماده‌سازی زیر بر روی سطح پانل‌ها اجرا شود.

اجرای ماستیک

برای دستیابی به بهترین نتیجه در رنگ‌آمیزی، پس از عملیات درزگیری و خشک‌شدن آن و قبل از رنگ‌آمیزی، یک لایهٔ نازک پوششی (۱ تا ۲ میلی‌متر) با ماستیک روی تمام سطح کار اجرا می‌شود (ضخامت قابل قبول، طی یک یا چند مرحلهٔ‌کاری قابل دستیابی است).

شکل ۲۱۲ـ۱

شکل ۲۱۳ـ۱

پرایمر زنی(اجرای پرایمر)

برای پایین آوردن درجهٔ نفوذپذیری و میزان جذب صفحات گچی، پس از عملیات درزگیری و قبل از کاشی‌کاری، اجرای کاغذ دیواری یا رنگ‌آمیزی با رنگ روغنی، اجرای لایهٔ پرایمر بر روی کل سطح کار لازم خواهد بود. در اجرای کاشی و کاغذ دیواری، حذف لایهٔ پرایمر موجب می‌شود که اتصال مناسب ایجاد نشده و پوشش‌های مذکور از پانل جدا شوند. درخصوص رنگ‌آمیزی با رنگ روغنی، حذف لایهٔ پرایمر باعث ایجاد حالت سایه‌ـروشن در سطح کار می‌شود.

نکات فنی برای آماده‌سازی صفحات روکش‌دار گچی

برای یکسان‌سازی روش درزگیری و آماده‌سازی سطوح ایجاد شده با پانل گچی، نکات زیر در اجرای مراحل درزگیری و نوع لایهٔ آماده‌سازی برای کاربردهای مختلف به شرح زیر توصیه می‌گردد.

- استفاده از پوشش‌های قلیایی (نظیر رنگ‌های آهکی و سیلیکاتی) بر روی صفحات گچی مجاز نمی‌باشد.
- برای نصب کاغذ دیواری، باید از پرایمر ویژه و چسب سلولزی استفاده نمود؛ تا در صورت جداسازی کاغذ دیواری در آینده، به کاغذ روکش پانل آسیب نرسد. همچنین باید از جریان مناسب هوا در محیط اطمینان حاصل نمود تا چسب مذکور به سرعت خشک شود.
- هنگامی‌که کاغذ روکش پانل بر اثر شرایط نگه داری نامناسب و رطوبت مداوم دچار کپک‌زدگی شده باشد، پانل‌ها باید خشک شده و سطح آنها از کپک پاک‌سازی شود و سپس کل سطح آنها توسط پرایمر (با پایهٔ آب) آغشته گردد. پس از طی این مراحل، می‌توان پانل‌ها را نصب، درزگیری و برای پذیرش پوشش نهایی آماده‌سازی نمود.
- هنگامی که کاغذ روکش پانل بر اثر شرایط نگهداری نامناسب و تابش مداوم نور خورشید تغییر رنگ داده باشد (زرد رنگ شده باشد)، کل سطح پانل‌ها باید توسط پرایمر (با پایهٔ آب) آغشته شده و سپس آنها را نصب، درزگیری و برای پذیرش پوشش نهایی آماده‌سازی نمود.
- قبل از اجرای بتونه یا ماستیک، سطح کار باید از هر گونه آلودگی و گرد و غبار تمیز شود.
- آب مورد استفاده برای تهیهٔ بتونه و ماستیک باید کاملاً تمیز و عاری از هرگونه مواد اضافی و آلوده باشد. بنابراین بهتر است از آب آشامیدنی برای این منظور استفاده شود.
- برای نگهداری پودر بتونه و ماستیک، کیسه‌ها باید در محل خشک روی پالت و به دور از آب، رطوبت، آفتاب و گرما قرار گیرند.
- زمان مصرف پودر بتونه و ماستیک (در بسته‌بندی استاندارد و در شرایط انبارش متعارف)، ۶ ماه پس از تاریخ تولید می‌باشد. بدیهی است که پس از باز شدن پاکت، پودر بتونه و ماستیک را باید ظرف مدت کوتاهی مصرف نمود (حداکثر تا ۷ روز).
- زمان استفاده از خمیر بتونه و ماستیک، به ترتیب و به‌طور میانگین ۴۵ و ۲۲۰ دقیقه می‌باشد. زمان‌های

مذکور در شرایط آزمایشگاهی به‌دست آمده و بدیهی است با توجه به شرایط محیطی، متغیر خواهند بود؛ بدین معنی که هر چه درجه حرارت محیط بالاتر و درصد رطوبت نسبی هوا پایین‌تر باشد (شرایط آب و هوایی گرم و خشک)، زمان‌های مذکور کاهش خواهند یافت.

- بتونه و ماستیک در دمای بین ۵ درجهٔ سانتی‌گراد و تا کمتر از ۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد قابل اجرا می‌باشند. استفاده از این مواد در دماهای پایین‌تر (به دلیل احتمال یخ‌زدگی ملات) و در دماهای بالاتر (به دلیل احتمال خشک‌شدن ملات، پیش از گیرش شیمیایی) مجاز نمی‌باشد.
- نسبت بالای آب به گچ و نیز انبار کردن طولانی مدت گچ سبب افزایش زمان گیرش آن می‌گردد. بدین معنی که هرچه ملات رقیق‌تری آماده گردد به دلیل افزایش زمان گیرش، مدت طولانی‌تری در معرض جریان هوا قرار گرفته و قسمتی از آب مورد نیاز برای کامل شدن گیرش تبخیر می‌شود. در این حالت ملات به جای گیرش، خشک می‌شود و از استحکام مناسبی برخوردار نخواهد بود.
- قرار گرفتن ملات در معرض جریان باد نیز سبب تبخیر آب سطحی ملات و مانع از گیرش آن می‌شود.
- این امر باعث جلوگیری از استحکام ملات و بروز ترک بر روی سطح خواهد شد.
- بتونه و ماستیک را نباید با سایر موادی که باعث ایجاد تغییرات در خواص شیمیایی و یا مشخصات فیزیکی این محصولات می‌گردد، ترکیب نمود. این عمل نوعی فریب و غشّ در کار بوده و سبب کاهش کیفیت کار می‌شود.
- ضخامت ملات کار شده اگر از مقادیر مجاز بیشتر و یا کمتر باشد، بر روی استحکام ملات اثر می‌گذارد.
- اگر سطح زیر کار متخلخل باشد، سبب کوتاه شدن زمان گیرش ملات می‌شود و این نقص بر روی خواص مکانیکی آن از جمله چسبندگی و استحکام، اثر منفی می‌گذارد.
- ماستیک را نمی‌توان به عنوان بتونه درزگیر در ساختارهای خشک استفاده نمود.

ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارهای جداکنندهٔ گچی

شرح کار: بررسی و کنترل نقشه‌های اجرایی و جزئیات، بازدید از محل اجرا، تعیین مقدار مصالح مورد نیاز سازهٔ کار، تعیین نحوه اتصال سازه به عناصر ساختمانی، ساخت سازه و ترازو و شاقولی کردن آن، تعیین مقدار و برش صفحات گچی، نصب صفحات گچی به سازه، پرداخت نهایی و رنگ

استاندارد عملکرد: اجرای جداکننده گچی طبق نقشه‌های فاز ۱ و ۲ جزییات و shop drowing، نشریه ۵۵ و ۹۲ سازمان برنامه و بودجه، مبحث ۳ و ۵ مقررات ملی ساختمان و استانداردهای مؤسسه ملی استاندارد

شاخص‌ها:

- دروندادی: رعایت ایمنی، صرفه‌جویی، انتخاب صحیح ابزار، مدیریت صحیح منابع و مصالح، استفاده از لوازم ایمنی، دفع مناسب ضایعات و برگرداندن ضایعات به چرخهٔ بازیافت
- فرایندی : کنترل نقشه و جزئیات، بازدید از فضا، ساخت سازه، اتصال صفحات گچی جداکننده به سازه، پرداخت نهایی
- محصول: اجرای یک جداکننده گچی به مساحت ۵ متر مربع در ۵ ساعت کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
مکان: کارگاه ساختمان
زمان: ۵ ساعت
ابزار و تجهیزات: رنده پانل با تیغه یدکی، کاتر برش با تیغهٔ یدکی، ارهٔ برش پانل، قیچی ورق بر، پخ‌زن پانل، جک نگه‌دارندهٔ پانل، دریل، پیچ‌گوشتی برقی، ظرف تهیهٔ بتونه، لیسه، کاردک بتونه با پیچ گوشتی، ریسمان رنگی، انبرپانچ، سمبادهٔ دستی، تراز، گونیا، سوهان گرد، همزن، مالهٔ نازک‌کاری به همراه تیغهٔ شانه‌ای، متر، مقاطع فلزی، متر، گچ برگ، وسایل علامت‌گذاری

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی کارگاه	۲	
۲	کنترل الزامات پیش آمده ناشی از معماری	۲	
۳	اجرای سازهٔ نگهدارندهٔ جداکننده گچی	۲	
۴	اجرای جداکنندهٔ گچی	۲	
۵	پرداخت کلی جداکنندهٔ گچی و تحویل نهایی	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت، مدیریت مواد و تجهیزات		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

شایستگی اجرای تزیینات گچی ستون و سرستون

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ از چه زمانی از تکنیک گچ‌بری در معماری ایران استفاده می‌شده است؟
۲ گچ‌بری در دروه‌های مختلف تاریخی چه تغییراتی داشته است؟
۳ در چه بناهایی آثارگچ‌بری ویژه‌ای وجود دارد؟
۴ مراحل اجرای گچ‌بری با استفاده از ابزارهای آماده چگونه است؟

استاندارد عملکرد

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

تاریخچهٔ گچ‌بری

نقش برجسته‌هایی که از گچ تشکیل می‌شوند معمولاً با بریدن، سر و کار دارند. بریدن گچ و کنده‌کاری کردن روی آن را از گذشته تا به حال، گچ‌بری می‌گویند.

گچ‌بری در دوران‌های مختلف تاریخ، روند پیشرفت را طی کرده و در حال حاضر نیز آثار آن در فضاهای مختلف به‌صورت گسترده‌ای دیده می‌شود. از گچ‌بری در نمای درونی ساختمان‌ها از جمله بناهای عمومی و خصوصی با سبک‌های مختلف استفاده شده است. به همین دلیل گچ‌بری نشانگر سال‌ها تمدّن و فرهنگ این مرز و بوم است که در کالبد معماری، ظاهر می‌شود و هر شکل از آن، معنا، مفهوم و پیامی خاص در بر دارد.

گچ‌بری از پدیده‌های هنری بی‌همتا در معماری سنتی ایران به شمار می‌رود. پیشینهٔ هنر گچ‌بری در ایران، به ۲۵۰۰ سال پیش و قبل از ساخت آجر می‌رسد. گچ به سبب‌گیرایی و انعطاف‌پذیری در استحکام بخشیِ ساختار بنا و در تزیینات معماری دورهٔ اسلامی‌نیز کاربرد ویژه‌ای دارد. ایرانیان، اقسام عملیات گچ‌بری را ابداع، تجربه و تکمیل کرده‌اند و یک سِلسله شاهکار در سبک‌های متوالی پدید آورده‌اند که در جای دیگر همتایشان را نمی‌توان یافت. به‌طور کلی گچ‌کاری و استفاده از گچ در ایران، سابقه‌ای طولانی دارد. به عنوان مثال می‌توان قدیمی‌ترین اثر گچ‌بری مکشوفه از کاوش‌های علمی انجام شده در هفت تپهٔ خوزستان نام ببریم. این نمونه، از قدیمی‌ترین اثر گچ‌بری در دوران پیش از تاریخ ایران و متعلق به هنر و تمدن ایلامی است. در دورهٔ هخامنشی و اشکانی هم به‌طور ساده و گاه به‌صورت ترکیبی و تلفیقی از این هنر استفاده شده است. اما در دوران ساسانی، تکنیک‌ها و روش‌های خاصی به همراه نقوش و نمادهای مختلف حیوانی، گیاهی و انسانی و نیز در فرم‌های هندسی، به‌کار گرفته شده و در مجموع از به‌کارگیری روش‌ها و تلفیق عناصر و نمادها در روی گچ‌بری‌ها، مناظر جالب توجهی عرضه گردید که موجب تحولاتی در دیگر هنرهای عهد ساسانی و بعدها هنرهای دوران اولیّهٔ اسلام در ایران و خارج از مرزهای ایران شد. گچ‌بری یکی از پدیده‌ها و هنرهای ارزنده، بخصوص در عصر ساسانی و دارای الگوهای کامل‌تر و پیشرفته‌تری از سایر هنرها و بیان‌کنندهٔ تاریخ هنر عهد ساسانی است. به گواهی آرایه‌های گچی که باستان شناسان آنها را در کاوش‌های مدائن (تیسفون) کشف کرده‌اند و همچنین به گواهی نقش‌های گچی که در نزدیکی ورامین به‌دست آمده، ایرانیان از روزگار ساسانی از گچ، برای نقش‌های تزیینی در معماری استفاده می‌کرده‌اند.

معماران ایرانی، در دورهٔ اسلامی نیز به استفاده از گچ ادامه دادند. بهترین دلیل برای این ادعا نقش و نگارهای گچی دقیق در طاق‌های مسجد جامع نایین و محراب آن می‌باشد که یکی از کهن‌ترین مسجدهای ایرانی است و تا کنون بر جای مانده است. این مسجد، دارای نقش‌های گچی دقیقی مانند خود بنا است. برای تزیینات گچی آن از شکل‌های گیاهی و هندسی استفاده شده است که انسان را به یاد نقش و نگارهای دورهٔ خلفای عباسی که در خرابه‌های سامرّا پیدا شده است می‌اندازد، اما از نظر کتیبه‌هایی که با خط خوش بر مسجد نایین نقش بسته است، با آن تفاوت دارد.

شکل ۲۱۴ـ۱ـ گچ‌بری محراب مسجد جامع نایین

از گچ‌بری‌های ایرانی روزگار سلجوقیان، آثاری به‌دست ما رسیده است که اشکالی از انسان و حیوان در آنها مشاهده می‌شود و از نظر هنری بسیار گرانبها هستند. از سوی دیگر، کاوشگران در ساوه و ری به نمونه‌هایی از تزیینات گچی رنگی و زیبا، دست یافته‌اند. اوج هنر گچ‌بری‌ها و تزیینات گچی، در بناهای دورهٔ اسلامی به قرن هشتم هجری بر می‌گردد که در آن زمان، محراب بسیاری از مسجدها از گچ ساخته می‌شد و دارای نقش‌های دقیقی بودند که نوشته‌های گچی، بر زیبایی و جذابیت آنها می‌افزود.

شکل ۲۱۵ـ۱ـ بخشی از گچ‌بری محراب اولجاتیو

یکی از مهم‌ترین و گران‌بهاترین این محراب‌ها، محراب اولجاتیو، در مسجد جامع اصفهان است که تاریخ ۷۱۰ هجری قمری و نام سازندهٔ آن، «بَدر» را در خود دارد.

هنرمندان ایرانی، در بیشتر موارد نقش‌ها را بر گچ می‌کندند و آنها را قالب نمی‌گرفتند. از همین رو آرایه‌های گچی ایران، تهی از حالت ساختگی و ملال‌آوری است که تزیینات گچی قالب‌ریزی شده در بیشتر موارد این نقص را دارند. موضوعات تزیینی برگرفته شده در گچ‌بری، انواع گوناگونی دارند. برخی از آنها برگرفته از اشکال هندسی مانند نقوش اسلیمی، الگوهای برگرفته از اشکال و برخی دیگر از کتیبه‌های خطی می‌باشد. از غنی‌ترین ساختمان‌های دارای گچ‌بری، مسجد حیدریه در قزوین، گنبد علویان در همدان، مسجد جامع اصفهان است. هنرمندان صنعتگر ایران در قرن‌های ۱۰ و ۱۲ هجری، به کاربرد تزیینات گچی در کاخ‌ها و خانه‌ها و رنگ‌آمیزی آنها با دقت و تنوع روی آوردند، به‌گونه‌ای که این نقش‌ها، بسیار به نقاشی‌ها و صفحات تذهیب شدهٔ کتاب‌های خطی منسوب به آن دوره، شباهت دارند.

شکل ۲۱۶ـ۱ـ مسجد حیدریه در قزوین

تحقیق کنید

نمونه‌هایی از گچ‌بری‌هایی که در بناهای تاریخی استان محل زندگی شما وجود دارد، پیدا کرده و ضمن ارائهٔ آنها در کلاس، پیرامون الگوهای استفاده شدهٔ چنین گچ‌بری‌هایی بحث و گفت‌وگو کنید.

امروزه به دلیل اهمیت یافتن سرعت ساخت و ساز و کم‌کردن هزینه‌های ساختمان و تزیینات دستی، اجرای تزیینات گچی به‌صورت سنتی آن کمتر متداول بوده و از ابزارهای آماده (پیش ساخته) که دارای نقوشی مشابه نمونه‌های سنتی هستند، استفاده می‌شود. از متداول‌ترین ابزارهای پیش ساخته می‌توان به ابزارهایی از جنس گچ پلی استایرن و پلی‌یورتان اشاره کرد.

تحقیق کنید

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

ابزارهای پیش ساخته برای تزیین فضاهای داخلی بر سه نوع‌اند:

۱ گچی،

۲ پلی استایرن؛

۳ پلی‌یورتان.

ابزار پیش ساخته گچی:

با توجه به نیاز معماران امروز، متعلقات پیش ساخته به‌صورت انبوه تولید می‌شوند. گچ‌بری پیش ساخته در کشورهای دیگر نیز به‌صورت سنتی رشد کرد و با گذر زمان این هنر به‌صورت صنعتی درآمد. این روند در کشور ما نیز طی شده است و در حال حاضر با توسعه صنعت ساختمان و خانه‌سازی به‌صورت انبوه، تزیینات داخلی مربوط به گچ‌بری با استفاده از این روش سرعت گرفته است. طرح بیشتر ابزارهای پیش ساخته گچی تولید شده متناسب با فرهنگ، سلیقه و بر اساس نقوش غنی گذشتهٔ ما می‌باشد.

شکل ۲۱۷ـ۱

انواع گچ‌بری

به‌طور کلی گچ‌بری‌های انجام شده با استفاده از ابزارهای آماده را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

الف) طرح‌های زمینه و سطوح: یک سطح را به‌طور کلی و یا تکه تکه با نظمی‌خاص زیر پوشش طرحی مانند طرح‌هایی که در سقف، دیوار،در و یا قابی گچی که بر روی دیوار است قرار می‌دهند.

در اجرا، قطعات پیش ساختهٔ یک طرح را به‌صورت کلی یا تکه تکه با الگویی خاص در کنار هم قرار می‌دهند.

شکل ۲۱۸ـ۱

ب) طرح‌های حاشیه: در این نوع گچ‌بری، یک طرح به‌صورت ممتد یا تکه تکه با الگویی خاص در کناره‌های سقف،راه پله و... قرار می‌گیرد.

شکل۲۱۹ـ۱ـ طرح حاشیه

ج) طرح‌های تک و ویژه: این طرح‌ها در جاهای خاص به‌صورت تکی اجرا می‌شوند و در جاهایی مانند سرستون، سر قاب، شومینه، سردر و .... قرار می گیرند.

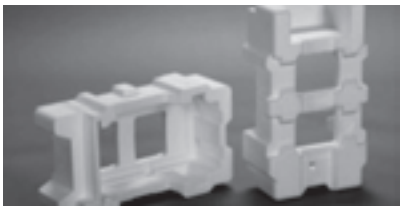
شکل ۲۲۰ـ۱ـ طرح تک و ویژه

ابزارهای پیش ساخته از پلی استایرن

پلی‌استایرن یک پلیمر مصنوعی از مونومر استایرن (یک ماده پتروشیمی) است که به سه نوع معمولی، مقاوم و انبساطی وجود دارد.

شکل ۲۲۱ـ۱

الف)پلی استایرن معمولی: پلی استایرنی با نام اختصاری GPPS که جهت مصارف عمومی‌مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً باید دارای خواصی نظیر مقاومت خوب در برابر حرارت، قدرت ضربه‌پذیری مناسب و سیّالیت خوب در هنگام فرایند باشد. این نوع پلی استایرن عایق بوده و استحکام بالایی دارد و به همین دلیل در مصارف الکتریکی به‌کار برده می‌شود.



شکل ۲۲۲ـ۱

ب) پلی استایرن مقاوم: این نوع پلی استایرن با نام اختصاری HIPS (high_impact polystyrene) مقاوم به ضربه است و به همین دلیل در ساخت ظروف و بدنهٔ لوازم خانگی کاربرد دارد.

ج) پلی استایرن انبساطی (یونولیت)

این نوع پلی استایرن با نام اختصاری EPS (Expanded polystyrene)، نوعی پلیمر سفید رنگ است که به آن یک عامل حجم‌دهنده اضافه شده است. پلی استایرن انبساطی در ایران با نام یونولیت شناخته می‌شود.

صفحات فوم فشردهٔ پلی استایرن: صفحات فوم فشردهٔ پلی استایرن، متشکل از ساختار پلی استایرن معمولی بوده که دارای بافت تو در توی به هم فشرده و خالی از حفره می‌باشند که به‌صورت تزریقی تولید می‌گردند. این صفحات دارای ویژگی‌هایی چون قیمت مناسب، عدم انتشار گاز سمی در هنگام آتش‌سوزی، جذب آب پایین، قدرت عایق‌بندی و استحکام بالا می‌باشند.

شکل ۲۲۳ـ۱

ابزارهای پیش ساختهٔ پلی یورتان

پلی‌یورتان‌ها[1] به شکل‌های مختلف از جمله فوم‌های نرم، فوم‌های سخت؛ الاستومرها، ترموپلاستیک الاستومرها، رزین، پوشش و... در دنیا کاربرد دارند. یکی از کاربردهای پلی‌یورتان‌ها، استفاده به عنوان ابزار پیش ساخته دکوراتیو با هدف ایجاد طرح‌ها و جلوه‌های زیبای دکوراتیو در فضای داخلی و نمای خارجی ساختمان می‌باشد.

شکل ۲۲۴ـ۱

ابزار پیش ساختهٔ دکوراتیو پلی یورتان در انواع ابزار مختلف از جمله گلویی، نور مخفی، پروفیل‌های قاب، قرنیز، قاب‌های پیرامونی در و پنجره، طاقچه‌ها، گل‌ها و گنبدهای زیبای سقفی، قطعات تزیینی و چراغدان‌های دیواری، ستون و سرستون تهیه می‌شود. این انواع متنوع امکان ایجاد طرح‌ها و جلوه‌های زیبای تزیینی را درانواع سبک‌ها برای طراحان فراهم می‌آورد.

۱ـ polyurethane

مهم‌ترین ویژگی‌های ابزارهای پیش ساختهٔ پلی‌یورتان عبارت است از:

۱ دانسیته و استحکام بالا؛

۲ مقاوم در برابر رطوبت، کپک، محیط‌های اسیدی و قلیایی؛

۳ تنوع در طرح، ماندگاری طولانی و دوام بالا؛

۴ برش و نصب آسان و سریع (با چسب مخصوص یا میخ)؛

۵ قابلیت نصب به روی کلیه سطوح گچ، درای وال، سیمان، سنگ،کاشی، فلز، چوب، کابینت، مبلمان و سقف‌های کاذب؛

۶ رنگ‌پذیری بالا با انواع رنگ‌های ساختمانی و قابلیت پتینه‌کاری،

۷ سبکی.

اجرای ابزار گچی بر روی دیوار

جدول ابزار و تجهیزات و مصالح

نام	مشخصات	تصویر
کمچه	۱۰۰ میلی‌متری با دستهٔ چوبی،فلزی یا پلاستیکی	
ماله	مخصوص نازک‌کاری به ابعاد ۲۸۰×۱۳۰ میلی‌متر	
میخ	طول آن متناسب با ضخامت ابزار باشد	
چکش	دستهٔ فلزی با وزن ۰/۵ تا ۱ کیلوگرم	
میخ بادی	نیوماتیک(بادی) یا دستی	

نام	مشخصات	تصویر
چسب مخصوص	مخصوص اتصال ابزار پلی‌یورتان و گچی به صورت تیوپی	
چهارپایه	چوبی با اتصالات محکم،دارای کفی مستطیل شکل	

مراحل اجرا

۱ آماده‌سازی کارگاه
۲ رولوهٔ محل نصب ابزارها
۳ برش ابزارها متناسب با ابعاد مورد نظر
۴ اجرای بتونهٔ درزگیر بر روی دیوار
۵ اجرای ابزار گچی بر روی لایهٔ بتونهٔ خشک شده
۶ جدا کردن اضافات چسب پس‌از اتصال کامل ابزار به سطح زیر آن

شکل ۲۲۵ـ ۱ـ تمیز کردن سطح کار

شکل ۲۲۶ـ ۱ـ اندازه‌گیری

شکل ۲۲۷ـ ۱ـ اندازه‌گیری قطعه کار برای برش

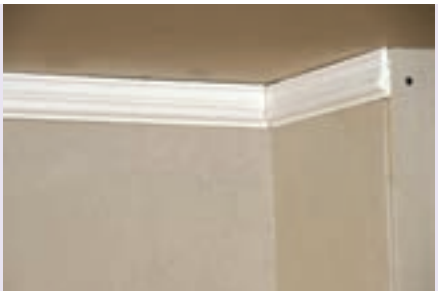
شکل ۲۲۸ـ ۱ـ برش فارسی‌بر قطعات کنج

شکل ۲۲۹ـ ۱ـ کنترل گونیا بودن قطعات قبل از نصب

شکل ۲۳۰ـ ۱ـ آغشته کردن پشت کار به چسب

شکل ۲۳۱ـ ۱ـ نصب قطعه

شکل ۲۳۲ـ ۱ـ نصب قطعهٔ نهایی



شکل ۲۳۳ـ ۱ـ اتصال قطعات در کنج

اجرای ابزار گچی به روش تر(سنتی)

برای اجرای ابزار گچی (به روش تر)، به روش زیر عمل می‌شود:

از آنجایی که اجرا بر روی سقف و دیوار از جنس صفحات گچی روکش‌دار انجام می شود، ابتدا نوار چسب جداکننده ترن فیکس (در یک یا چند ردیف) بر روی سطح سقف کاذب اجرا شده، به‌نحوی که کل سطح تماس ابزار با سقف کاذب پوشیده شده و میان ابزار و سقف انفصال ایجاد شود.

با استفاده از ماله یا کاردک دندانه‌دار، یک لایه بتونه درزگیر به‌صورت شانه‌ای بر روی سطح دیوارجداکننده درای وال (در محدوده اجرای ابزار) اجرا می‌شود.

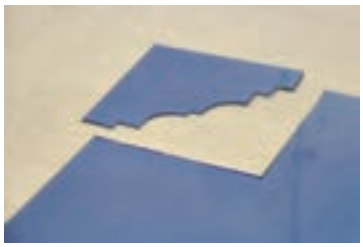
پس از خشک شدن لایه بتونه، ابزار گچی به روش متداول بر روی آن اجرا می‌شود.

پس از خشک شدن ابزار، اضافات نوار چسب جداکننده به وسیله تیغ برش جدا می‌شود.

تذکر: در این روش، ابزار تنها به دیوار متصل است؛ لذا اجرای ابزار با اندازه و وزن غیر متعارف توصیه نمی‌شود. در صورت نیاز، برای ایجاد استحکام بیشتر می‌توان در محل استادها پیچ‌های TN اضافی را به‌عنوان گل میخ اجرا نمود. در این صورت باید از پیچ TN بلند استفاده نمود، به‌نحوی که ضمن عبور از لایه‌های پوششی و نفوذ در سازه، بخشی از پیچ از سطح پنل بیرون بماند.

شکل۲۳۴ـ ۱ـ اجرای بتونه(زیر سازی)

شکل۲۳۵ـ ۱ـ ترسیم نقشهٔ شابلون



شکل ۲۳۶ـ ۱ـ برش شابلون

شکل ۲۳۷ـ ۱ـ اجرای اندود گچ

شکل ۲۳۸ـ ۱ـ کشیدن ابزار

شکل ۲۳۹ـ ۱ـ تمیز کردن اطراف کار

اجرای ابزارهای پیش ساختهٔ پلی‌یورتان یا پلی استایرن

این ابزارها از جنس پلی‌یورتان یا پلی استایرن بوده که با چسب مناسب (نظیر چسب چوب) بر روی ساختار درای وال نصب می‌شوند. به واسطهٔ تولید صنعتی این قطعات، سطح زیر کار باید صاف و گونیا باشد.

در تصاویر زیر مراحل اجرای یک سرستون از جنس پلی‌یورتان نشان داده شده است.

شکل ۲۴۰ـ ۱ـ ابزار نهایی

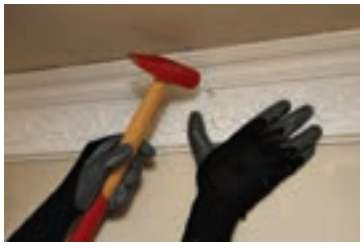
شکل ۲۴۱ـ ۱ـ چسب زدن پشت قطعه

شکل ۲۴۲ـ ۱ـ اتصال قطعهٔ اول به ستون

شکل۲۴۳ـ ۱ـ اتصال قطعهٔ دوم

شکل ۲۴۴ـ ۱ـ سرستون پلی‌یورتان

شکل۲۴۵ـ ۱ـ نصب قطعهٔ پلی یورتان با چسب



شکل۲۴۶ـ۱ـ محکم کردن قطعهٔ به وسیلهٔ میخ

ارزشیابی شایستگی اجرای تزیینات گچی ستون و سرستون

شرح کار: کنترل ستون مبنا و تأسیسات آن، کنترل تراز و شاقول بودن ستون مبنا، نقشه‌خوانی الگوی گچ‌بری، نصب و اجرای الگوی گچ‌بری، پرداخت طبق جدول نازک‌کاری

استاندارد عملکرد: اجرای ستون و سرستون گچی طبق نقشه‌های فاز ۱ و ۲ و جزئیات Shopdrawing ، استاندارد مرکز تحقیقات صنعتی ایران، مشخصات فنی خصوصی پروژه ، نشریه ۵۵ و ۹۲ سازمان برنامه و بودجه و مباحث ۳ و ۴ و ۵ مقررات ملی ساختمان

شاخص‌ها:

- دروندادی: رعایت ایمنی موقع کاردر ارتفاع، استفاده از ماسک، کلاه و عینک، انتخاب صحیح ابزار، مدیریت صحیح منابع و مصالح، رعایت اصول و چرخه مربوط به بازیافت مواد
- فرایندی : کنترل ستون مبنا و تأسیسات، اجرای زیرسازی و اتصال آن به سقف و کف، نقشه‌خوانی گچ‌کاری، اجرای گچ‌کاری، تهیه الگوی گچ‌بری، نصب الگوهای گچ‌بری پیش ساخته روی سر ستون یا ستون، اجرای تزیینات نهایی، پرداخت نهایی(رنگ)
- محصول: اجرای تزیینات گچی بر روی یک ستون و سر ستون گچی با استفاده از ابزار آماده به ارتفاع ۲۸۰ سانتی متر و محیط ۱۶۰ سانتی‌متر

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
مکان: کارگاه ساختمان
زمان: دو مرحله هر کدام ۲ ساعت
ابزار وتجهیزات: ابزار گچی، آب، ابزار پرداخت گچ، شابلون، ماله، تراز، انبر، قیچی، متر، ابزارعلامت‌زدن، شاقول، گونیا، چسب، رنگ، قلم مو

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی کارگاه	۲	
۲	کنترل سفت‌کاری	۲	
۳	اجرای زیرسازی	۲	
۴	اجرای گچ‌بری (نصب ابزارها)	۲	
۵	پرداخت نهایی و تحویل کار	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی،ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت، مدیریت مواد و تجهیزات	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۲

اجرای گچ کاری دیوار و سقف

واحد یادگیری ۳

شایستگی اجرای دیوارپوش گچی

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ در فضاهای داخلی از چه اندودهایی به‌عنوان پوشش روی سفت‌کاری دیوار استفاده می‌شود؟
۲ اندود گچ برای پوشش دیوار چه فضاهایی مناسب است؟
۳ اندود گچ برای دیوارچگونه تهیه می‌شود؟
۴ برای اجرای اندود گچی روی دیوار به چه ابزار، مصالح و تجهیزاتی نیاز است؟
۵ مراحل اجرای اندود گچی دیوار کدام‌اند؟

استاندارد عملکرد

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

مقدمه

پس از اجرای سفت کاری ساختمان مانند اجرای سازه، ساخت دیوارها، نصب درها و پنجره‌ها، به منظور زیبا شدن فضاهای داخلی و افزایش بهداشت و تمیزی محیط، روی عناصر سفت کاری با مواد و مصالح مناسب پوشانده می‌شود.
اندودها و ملات‌های گچی یکی از قدیمی ترین مصالح برای پوشش سطوح داخلی و حتی نماهای خارجی بنا در ایران بوده است. در حال حاضر نیز رایج‌ترین راه اندودکردن دیوارهای داخلی در نقاط خشک، سفیدکاری به کمک ملات گچی است. ویژگی‌های گچ سبب شده است که هنرمندان، آثار زیبای گچ بری را خلق کنند که در مکان‌های عمومی و خانه‌ها زینت بخش فضاهای داخلی و نماهای خارجی باشد. (شکل ۱ـ۲ و ۲ـ۲)

شکل ۱ـ۲ـ گچ بری سقف

شکل ۲ـ۲ـ گچ بری نمای بیرونی

گچ ساختمانی

گچ از مواد چسبانندهٔ ساختمانی است که از پختن سنگ گچ در دمای ۱۸۰ درجهٔ سانتی‌گراد به دست می‌آید. چنانچه به سنگ گچ تا حدود ۲۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد حرارت دهند، آب بیشتری را از دست داده و به گچ اندود تبدیل می‌گردد. این گرد سفید رنگ به سرعت با آب متبلور و سخت می‌شود.

گچ خالص، سفید رنگ است، ولی ناخالصی‌ها سبب تغییر رنگ آن می‌شوند. وجود ذغال، 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.

گچ، بیشتر به عنوان ملات و اندود به کار می‌رود و از آن، ملات‌های گچ، گچ و خاک، گچ و ماسه و صفحات پیش ساختهٔ‌گچی ساخته می‌شود. بلوک‌های گچی از دیگر محصولات ملات‌های گچی است. گچ ساختمانی به دو نوع زیرکاری و پرداخت گروه‌بندی شده است. 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.

منظور از اندودکاری، اجرای پوشش رویهٔ دیوارهای ساختمان با انواع ملات‌های آبی و هوایی است. اندودکاری علاوه بر استحکام بخشی به دیوارها، سبب قابلیت بهره‌برداری از فضا، زیبایی آن و رعایت بهداشت در ساختمان می‌شود.

اندودها با توجه به محل اجرای آنها، با مصالح مختلف اجرا می‌شوند اما به‌طور کلی به دو دستهٔ داخلی و خارجی تقسیم بندی می‌شوند. اندودهای داخلی مانند گچ و خاک، گچ و کاهگل در قسمت‌هایی از ساختمان اجرا می‌شوند که دور از رطوبت باشند و در سایر قسمت‌های داخلی و خارجی ساختمان که رطوبت وجود داشته باشد، از انواع اندودهای سیمانی استفاده می‌شود. انواع اندودها خود به دو لایهٔ آستر (زیره) و رویه تقسیم می‌شوند.

اجرای اندودکاری، سطحی کاملاً یکنواخت، هموار و گاه صیقلی ایجاد می‌کند که می‌توان تزییناتی مانند نقاشی و کاغذ دیواری را بر روی آن اجرا کرد.

اندود در بسیاری مواقع، عایق حرارتی در مقابل آتش‌سوزی‌ها نیز هست، زیرا وجود ۲/۵ سانتی‌متر اندود، پوشش بسیار مناسبی برای فولادهای به کار رفته در اسکلت و استخوان‌بندی ساختمان به‌شمار می‌آید.

در جدول ۱ـ۲ـ موارد مصرف انواع گچ‌ها ارائه شده است.

جدول ۱ـ۲

نوع گچ	موارد مصرف
$0/5H_2O,CaSO_4$ 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.
$0/3H_2O,CaSO_4$ گچ اندود	اندودهای داخلی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا کمتر از ۶۰ درصد باشد.

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؟ محل خالی جدول ۱ـ۲ را برای آن پر کنید.

ملات گچ

این ملات از پاشیدن گچ در آب به‌دست می‌آید. ملات گچ پس از ۱۰ دقیقه شروع به خودگیری می‌کند و پس از ۲۵ دقیقه خودگیری آن خاتمه می‌پذیرد، به‌همین دلیل باید دوغاب گچ قبل از ده دقیقه و ملات آن پیش از ۲۵ دقیقه به مصرف برسد.

برای ساختن این ملات، از گچ الک شدهٔ نرم استفاده می‌شود و برای سفیدکاری روی کاهگل، گچ و خاک و بتن به کار می‌رود. به علت چسبندگی زیاد و سرعت خودگیری این ملات، از آن برای اندود رویهٔ زیر سقف نیز استفاده می‌شود. ملات گچ در موقع گرفتن، با آب ترکیب و به سنگ گچ تبدیل می‌شود اما در گروه ملات‌های هوایی قرار می‌گیرد، زیرا در آب وا می‌رود و برای سخت ماندن به هوا نیاز دارد.

ملات گچ و خاک

به‌دلیل اقتصادی بودن ملات گچ و خاک و همچنین میزان چسبندگی متناسب آن، از این ملات برای اندود زیر سقف و دیوارهای داخلی استفاده می‌شود. ملات گچ و خاک از اختلاط گچ و خاک رس به نسبت مساوی تهیه می‌شود. البته با توجه به تندگیر و کندگیر بودن گچ ممکن است میزان خاک رس کمتر یا بیشتر شود. افزودن خاک رس و آهک به گچ نیز آن را کندگیر می‌کند و گچ را برای مصرف در اندود مناسب می‌سازد. این ملات برای اندود روی سطوح داخلی بنا، اعم از آجری، بلوک سیمانی یا سنگی و بتن مسلح به‌کار می‌رود. اندود گچ وخاک جز لایهٔ آستر است و در اندودکاری داخلی ساختمان، طاق زنی و تیغه‌سازی مصرف می‌شود. هدف از اجرای اندود گچ و خاک این است که به یک سطح صاف و بدون خلل و فرج برسیم تا بتوانیم اندود رویه و سپس رنگ آمیزی روی آن را انجام دهیم.

برای تهیهٔ ملات گچ و خاک مناسب باید خاک رس معمولی سرند شده وکاملاً خشک باشد و همچنین در جای خشک و بدون مواد زاید، مخلوط شده و برای استفاده آماده شود. برای تهیهٔ این ملات ابتدا گچ و خاک باید به خوبی با هم مخلوط شوند و قبل از اینکه به آب اضافه شوند به‌صورت مخلوط شده، یک یا دو بار با سرند چشم بلبلی سرند شوند.

بهتر است برای حفظ رطوبت ملات و نیز آمیخته نشدن مواد اضافی با آن، مخلوط گچ و خاک بر روی ورق فلزی آماده شود .

در حال حاضر خاک رس کیسه‌ای غربال شده، در پاکت‌های پلاستیکی به‌صورت آماده برای مصرف در بازار وجود داردکه در صورت خشک بودن، سبب سرعت‌بخشی به‌کار می‌شود.

نکته

ملات گچ و خاک باید بلافاصله پس از آماده شدن، مصرف شود. از به کار بردن ملات مانده و گرفته شده و خیس‌کردن دوبارهٔ آن باید خودداری شود.

توجه

چنانچه در اندود گچ و خاک، مقدار خاک از گچ بیشتر باشد، به این ملات، کم مایه یا در اصطلاح گلون گفته می‌شود و در این صورت خطر ترک برداشتن اندود وجود دارد که باعث تکه تکه و جداشدن اندود از سفت‌کاری می‌شود. همچنین اگر نسبت آب و مخلوط گچ و خاک به درستی رعایت نشود، اندود دچار همین مشکل می‌شود.

ملات گچ و ماسه

ملات گچ و ماسه، از مخلوط کردن گچ و ماسهٔ ریزدانه ساخته می‌شود که می‌توان از آن به جای ملات گچ و خاک برای زیرسازی اندودها در نقاطی که ماسه بادی یا ساحلی یا رودخانه‌ای ریزدانه فراوان است، استفاده کرد. درشت‌ترین دانهٔ ماسه برای این نوع ملات ۲ میلی‌متر است.

دوغاب گچ

برای ساختن دوغاب گچ، مانند ساختن ملات گچ عمل می‌نمایند با این تفاوت که از آب بیشتری استفاده می‌کنند به‌طوری که ملات کاملاً رقیق و روان باشد. از دوغاب گچ برای پر کردن درزهای تاق ضربی استفاده می‌نمایند. از نظر زمان مصرف، دوغاب گچ را قبل از ازدیاد حجم گچ و ملات گچ را تقریباً بعد از ازدیاد حجم گچ مصرف می‌کنند.

در استانداردهای صنعتی ایران به گچ ساختمانی، گچ زیرکار و به گچ اندود، گچ پرداخت گفته می‌شود.

فعالیت

تحقیق کنید چه عاملی سبب ایجاد آلوئک در اندودهای گچی می‌شود؟

نکات مهم در خصوص اندودکاری روی دیوار مصالح بنّایی با اندود گچ و خاک

۱ـ سطح اندودکاری

الف) باید از گرد و خاک و ملات‌های اضافه کاملاً تمیز شود. گرد و خاک روی سطح دیوار، سبب نچسبیدن ملات اندود به سفت‌کاری می‌شود. به همین سبب برای اتصال ملات اندود با سفت‌کاری و استخوان‌بندی ساختمان، ناگزیر باید سطح دیوار کاملاً جارو شود تا گرد و خاک موجود بر سطوح آجر و بندهای عمودی و افقی، از بین برود.

ب) چنانچه سطح زیر اندودکاری شامل مصالح متنوعی باشد (مانند دیوار آجری و ستون فلزی که به‌علت ضریب انقباض و انبساط متفاوت در محل فصل مشترک آنها ایجاد ترک می‌شود) باید از تور سیمی استفاده شود.

ج) هنگام اندود کاری باید سطح زیرآن کاملاً با آب یا دوغاب مرطوب شده و بلافاصله روی آن اندود شود. این عمل مانع از جذب بیش از حد آب ملات توسط مصالح بنّایی می‌شود. چنانچه آب ملات به هر دلیلی از بین برود، موجب سوختن ملات و عدم چسبندگی آن می‌شود.

د) چنانچه سطح زیر اندود دیوار یا سقف، عایقکاری شده باشد، باید قبلاً زیر اندود (روی سطح عایقکاری شده) به‌منظور ایجاد چسبندگی، یک لایه تور سیمی نصب شود.

ه) در صورتی که قشر زیرین، فاقد شرایط لازم به منظور چسبندگی اندود رویی به آن باشد، باید آن را به وسیلهٔ خراش دادن، زبر کرد تا جداشدگی ناشی از عدم چسبندگی به وجود نیاید.

۲ـ اندود کاری

الف) چنانچه ضخامت اندودکاری بیش از ۳ سانتی‌متر باشد، باید در چندمرحله (دست) اجرا شود. زیرا لایهٔ سطحی اندودهای ضخیم، زودتر و لایه‌های زیرین دیرتر خشک می‌شوند و این مسئله موجب ایجاد ترک در سطح اندود می‌گردد. لذا اندودکاری باید حداقل دارای دو قشر آستر و رویه باشد (شکل ۳ـ۲).

ب) لایهٔ زیرین قبل از شروع لایهٔ بعدی باید مرطوب شود (شکل۴ـ۲).

ج) از اجرای اندود بر روی آستری که هنوز کاملاً خشک نشده است باید خودداری شود. این امر موجب بروز لکه‌های نم و عرق در سطح اندود می‌گردد.

د) اندود باید کاملاً به سطح زیرین بچسبد. محل‌های ترک‌خورده و قسمت‌هایی از اندودکاری که فضای خالی پشت آنها با ضربه‌زدن مشخص می‌شود، باید ترمیم شوند.

هـ) سطح رویه باید کاملاً صاف و بدون موج باشد به‌طوری‌که ناهمواری آن هنگام اندازه‌گیری با شمشهٔ ۳متری، از ۲ میلی‌متر بیشتر نباشد.

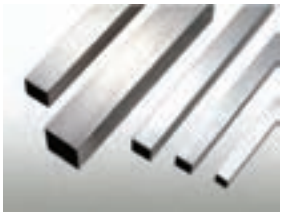
۳ـ نگه داری از اندود

الف) از یخ زدن اندود، قبل از آنکه کاملاً خود را گرفته باشد و نیز از خشک شدن سریع آن باید جلوگیری کرد. لذا از خشک کردن اندود در فضای آزاد (در برابر وزش باد یا تابش خورشید) یا حرارت مصنوعی خودداری شود. برای سطوح داخلی باید پنجره‌ها بسته باشند و برای سطوح خارجی باید از آب پاشی مداوم یا پوشش مناسب برای حفظ رطوبت اندود استفاده شود.

ب) سطح اندود شده باید در تمام مدت ساخت و ساز در برابر صدمات احتمالی محافظت شود.

جدول ۲ـ۲ـ ابزار، تجهیزات و مصالح برای اجرای اندود گچ و خاک دیوار

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱	گچ ساختمانی	گچ سفید ساختمانی از نوع مرغوب و دارای نشان استاندارد	
۲	خاک رس	خاک رس محلی، دارای دانه‌های ریزتر از ۰/۰۰۲ میلی متر	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۳	آب	آشامیدنی	
۴	استانبولی	مخصوص بنّایی،گالوانیزه، به قطر ۵۰ سانتی متر	
۵	سرند چشم بلبلی	دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۶	شمشهٔ بنّایی	قوطی ۴×۴ به طول‌های ۷۰،۱۰۰ و ۳۰۰ سانتی‌متری از جنس فلز زنگ نزن یا آلومینیوم	
۷	مالهٔ بنّایی	صفحهٔ ضد زنگ، دسته چوبی یا پلیمری، ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی‌متر	
۸	کمچهٔ بنّایی	جنس فلزی زنگ نزن، از نوع سرگرد یا سر تخت به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و ابعاد صفحه ۱۲×۸ سانتی‌متر	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۹	کاردک	صفحهٔ فلزی، دستهٔ فلزی، چوبی یا پلاستیکی	
۱۰	لیسه بنّایی	از نوع فلزی، دارای لبه یک دست، دستهٔ مناسب با ارگونومی، سری از مقاومت مناسب در برابر فشار و سایش برخوردار باشد.	
۱۱	ریسمانِ کار	ریسمان نایلونی، مخصوص بنّایی، همراه با قرقره	
۱۲	شاقول	مخروطی با ترکی و ریسمان به طول ۳متر، از جنس فلزی	
۱۳	متر	۵ متری، فلزی، دارای قفل، اندازه‌گذاری میلی‌متری و اینچی	
۱۴	گونیا	مخصوص عملیات بنّایی، چوبی یا فلزی	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱۵	تیشهٔ بنّایی	تیشه متوسط بنّایی، یک سر تخت و یک سر با لبه تیز به عرض ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر، دسته چوبی یا لاستیکی، اتصال مناسب سری به دسته، سری با لبه صاف و یکدست و از جنس فولاد مقاوم و ضد زنگ	
۱۶	بیل	صفحهٔ فولادی زنگ نزن، با دستهٔ چوبی، اتصال مناسب سری با دسته	
۱۷	فرغون	چرخ لاستیکی بادی، فلزی، قدرت مانور مناسب، قابلیت کنترل مناسب و راحت، استحکام بالای ورق کاسه اصلی و چرخ‌ها،کنترل چفت و بست بازوی جلو و دسته‌ها، کپه پرسی شاسی لوله‌ای، پایه گرد، گنجایش حداقل ۴۵ لیتر	
۱۸	سطل	در ظرفیت ۵ لیتر، دارای دسته مناسب برای حمل و جابه‌جایی، از جنس پلاستیک یا فلز زنگ نزن	
۱۹	تختهٔ زیر پایی	چوب روسی، به طول ۳ متر	
۲۰	خرک	نوع چوبی یا فلزی، ساخته شده از چهارتراش‌هایی به ابعاد ۸×۸ یا ۱۰×۱۰ سانتی متر	

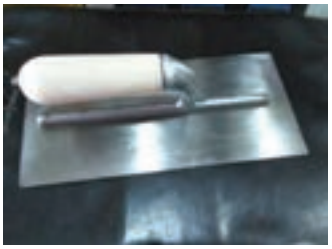
ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۲۱	نردبان	دارای نشان استاندارد، قابل حمل، دوطرفه، دارای ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر، فلزی یا چوبی	
۲۲	کلاه	پارچه ای، دارای لبه مناسب در پشت‌سر آن دارای بندی که قابلیت تنظیم بر روی سر افراد را داشته باشند، از جنس قابل شست‌وشو	
۲۳	عینک محافظ	نوع حفاظتی مخصوص کارهای سبک 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	

الک و مالهٔ گچ کاری از وسایل مهم در تهیه و اجرای اندود هستند که انتخاب درست آنها سبب افزایش کیفیت کار می‌شود. به‌همین دلیل در ادامه شرح مختصری از آنها ارائه می‌شود.

الک گچ کاری: الک‌ها به‌طور کلی به دو دستهٔ ریز دانه و درشت دانه تقسیم‌بندی می‌شوند. الک‌های درشت دانه را با قطرچشمه‌های الک و الک‌های ریزدانه را با نمرهٔ الک معرفی می‌نمایند. منظور از نمرهٔ الک تعداد سوراخ‌ها در هراینچ طولی چشمه‌های الک است. به‌عنوان مثال الک یک اینچ، از انواع الک‌های درشت دانه می‌باشد که قطر چشمه‌های آن، یک اینچ یا ۲۵/۴ میلی‌متر است و الک نمرهٔ صد، از نوع الک‌های ریزدانه بوده و تعداد سوراخ‌های موجود در هر اینچ طولی چشمه‌های آن، صد سوراخ می‌باشد. شکل ۳ـ۲ انواع الک‌های گچ‌کاری را نشان می‌دهد.

شکل ۳ـ۲ـ الک‌ها

مالهٔ گچ‌کاری: از ماله برای صاف‌کردن سطح اندود استفاده می‌شود. ماله‌ها با توجه به انواع اندود آستر و رویه با هم متفاوت بوده و از ماله‌های ظریف‌تر برای اندود رویه استفاده می‌شود. در شکل ۴ـ۲ انواع ماله را مشاهده می‌کنید.



ماله کشته‌کشی

ماله مخصوص سیمان‌کاری

ماله بندکشی

ماله اندودکشی

شکل ۴ـ۲ـ چند نوع ماله

مراحل اجرای اندود گچ وخاک و گچ روی دیوار

برای اجرای اندود نهایی و آماده کردن سطح دیوار برای اجرای نازک کاری نهایی مانند اجرای نقاشی یا نصب کاغذ دیواری، باید بستر لازم برای اجرای اندود گچی آماده شود. در زیر مراحل اجرایی آماده سازی سطح دیوار نشان داده شده است.

۱ بررسی نقشه و مترهٔ کار؛
۲ تهیهٔ مصالح و وسایل لازم؛
۳ آماده سازی سطح دیوار برای اجرای آستر؛
۴ اجرای لایهٔ آستر (زیره)؛
۵ اجرای اندود گچی؛
۶ اجرای سفیدکاری(گچ کشته).

مرحلهٔ اول: بررسی نقشه و برآورد مصالح لازم

واحد اندازه گیری اندودکاری، مطابق سطح اندود و بر حسب متر مربع است. در این مرحله با توجه به نقشه، ابعاد دیوارهایی را که قرار است اندود شوند اندازه‌گیری نموده و سطح اندودکاری را محاسبه می‌نماییم. لازم به ذکر است که در نقشه‌های ساختمانی تحت عنوان نقشه‌های فاز ۲ جداولی ارائه می‌شود که اندود آستر و رویهٔ دیوارهای موجود درفضاهای مختلف نقشه را مشخص می‌نمایند که به این جداول، جداول نازک کاری گفته می‌شود.

مرحلهٔ دوم: تهیهٔ مصالح و وسایل لازم

پیش از شروع عملیات اندودکاری دیوار، بر اساس محاسباتی که در رابطه با مصالح مورد نیاز صورت گرفته است، مواد و مصالح باید تهیه شده و در محل اجرا قرار بگیرند. ابزار و تجهیزات مورد نیاز نیز از دیگر مواردی است که قبل از اجرا باید تهیه شده و سالم بودن آنها مورد بررسی قرار بگیرد. به‌عنوان مثال، متناسب با مقدار مصرف، باید آب سالم در داخل بشکه‌ای در محل آماده شود.

مرحلهٔ سوم: کنترل و آماده‌سازی سطح دیوار برای اجرای آستر

ابتدا باید سطح نمای دیوار را تمیز و مرطوب کرده و به منظور ایجاد چسبندگی قشر آستر به جدار دیوار، بندهای افقی و عمودی آجرها یا بلوک سیمانی را خالی نمود.
لایهٔ آستر که با ملات گچ و خاک و به ضخامت دو سانتی‌متر روی نمای آجری یا بلوک سیمانی که به‌صورت گری اجرا شده است، انجام می‌شود.
برای اجرای یکنواخت و صاف این اندود، سطح دیوار را به سطوح کوچکی تقسیم می‌کنند که در ادامه به تشریح آن می‌پردازیم.
برای تخت بودن، همچنین شاقول بودن سطح فوقانی اندود با نواحی تحتانی، قبل از شروع مراحل اندودکاری، باید قائم یا غیر قائم بودن دیوار به وسیلهٔ شاقولی بررسی شود.
دیوار زیرکاردر هر طبقه نباید بیش از ۱۰ میلی‌متر از حالت شاقولی انحراف داشته باشد. همچنین برآمدگی و فرورفتگی در بدنه دیوار زیرکار، نباید از ۱۰ میلی‌متر بیشتر باشد. به تورفتگی سطوح در اصطلاح «کاس» و به برآمدگی سطوح «قوز» یا سینه کردن می‌گویند که با ریسمان‌کشی مناسب ضخامت کرم در سه کنج‌تعیین می‌شود. چنانچه دیوار، پیشامدگی و یا تورفتگی داشته باشد، این نقص با کم و زیادکردن ضخامت کرم برطرف خواهد شد. برای پیشگیری از ایجاد ضخامت نامعقول اندود گچ و خاک، بهتر است ابتدا سطح موردنظر را با شمشهٔ بلند بررسی نموده و برجسته ترین نقطهٔ سطح را مبنای کرم‌بندی قرار داد و روی این قسمت کرم‌هایی به ضخامت حدود ۱ تا ۲ سانتی‌متر ایجاد نمود.

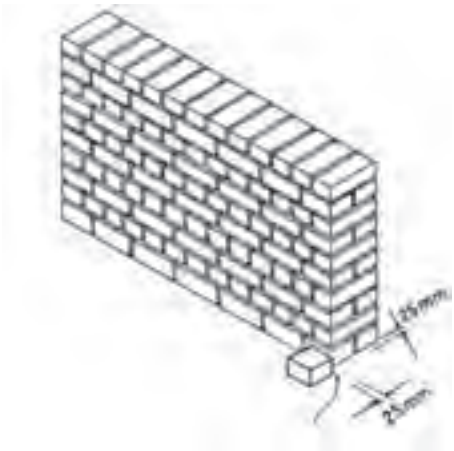
توجه

در آجرکاری، از آجرهایی که به مواد چربی آلوده هستند جداً باید خودداری شود، زیرا چربی این آجرها در کار مشخص خواهد شد. این نقص را در اصطلاح، «داغ آجرهای چرب در سفت‌کاری» می‌گویند.
مطمئناً آثار داغ این آجرها پس از تمام شدن کار و پس از گچ‌کاری و رنگ‌کاری، پوشیده نخواهد شد.

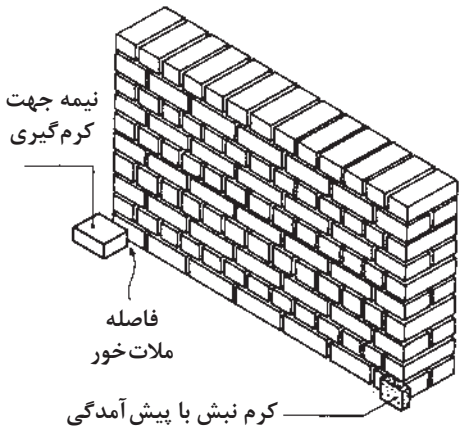
مرحلهٔ چهارم: اجرای اندود گچ و خاک

الف) اجرای کُرُم‌بندی: مقدمهٔ اجرای اندود گچ و خاک بر روی سطوح، کرم‌بندی است. کرم‌بندی عبارت است از قطعات ساخته شده از ملات گچ و خاک به شکل مکعب مستطیل و به ابعاد تقریبی ۱/۵×۵×۵ سانتی‌متر که در نقاط مختلف دیوار به عنوان سطح مبنای اندود کاری اجرا می‌شود. پس از تمیز کردن و مرطوب کردن سطح دیوار، مقداری اندود آسترکاری(مثلاً اندود گچ) را به ضخامت حدود ۲ سانتی‌متر در گوشهٔ پایین دیوار به فاصلهٔ تقریبی ۳۰ سانتی‌متر بالاتر از کف با ماله پهن و سطح آن را صاف می‌کنند که به این قطعهٔ گچی «کُرُم» می‌گویند (شکل ۵ـ۲). ساخت کرم گوشه دیگر دیوار را نیز به همین صورت انجام می‌شود (شکل۶ـ۲).
با استفاده از ریسمان کار کرم‌های میانی در بخش پایین دیوار به فاصلهٔ ۱ متر از یکدیگر اجرا می‌شود (شکل ۷ـ۲ـ الف و ب).
سپس در قسمت بالای دیوار و در امتداد کُرُم پایینی مقداری گچ پهن کرده و بلافاصله آن را با کرم پایینی شاقولی می‌کنند و در صورت کم یا زیاد بودن، ضخامت آن را تنظیم کرده و سطح آن را صاف می‌کنند (شکل۸ـ۲ـ الف). این کرم‌بندی را در چهارگوشهٔ دیوار و فاصلهٔ افقی بین کرم‌ها انجام می‌دهند (شکل۸ـ۲ـ ب).

توجه داشته باشید اندود گچ‌کاری نباید از ۳ قشر (لایه) کمتر باشد، ضخامت حداقل آن ۲/۵ سانتی‌متر و شامل ۱/۵ سانتی‌متر قشر گچ و خاک،۱سانتی‌متر اندود گچ و ۲میلی‌متر گچ کشتهٔ پرداختی است.



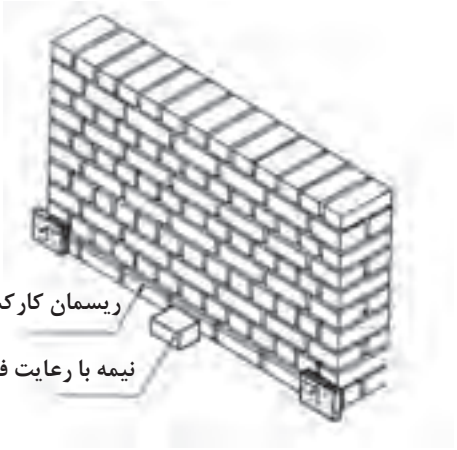
شکل ۵ـ۲ـ نیمه آجر را به اندازهٔ ۲/۵ سانتی‌متر فاصله در نبش دیوار قرار می‌دهیم. فاصلهٔ دیوار و نیمه آجر را با ملات گچ کرم‌بندی پر می‌کنیم و به وسیلهٔ کمچه یا ملات به دو طرف سفت کاری پخ می‌زنیم و با ثابت نگه داشتن آن صبر می‌کنیم تا سفت شود.



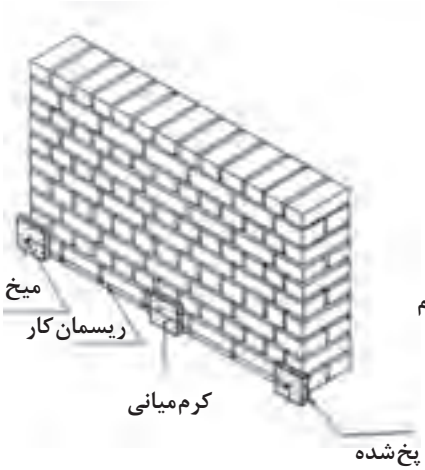
شکل ۶ـ۲ـ نیمه آجر در ضلع مجاور با فاصلهٔ ذکر شده از هر طرف، در نبش دیوار گذاشته می‌شود و همانند اجرای کرم در مرحله قبل،کرم‌گذاری این نبش نیز انجام می‌شود.

نکته

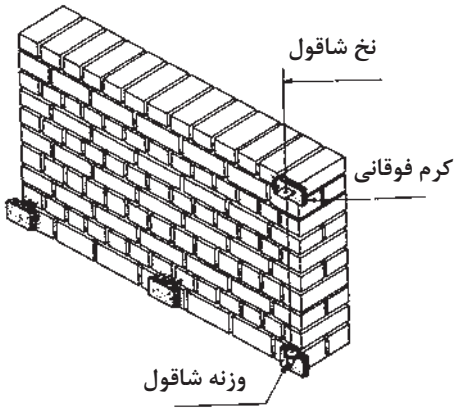
با گرفتن ملات و اهرم‌کردن نیمه، با دست یا ضربه‌زدن به وسیلهٔ ته تیشه، جداسازی نیمهٔ آجر از کرم گچی انجام گرفته و کرم مشخص می‌شود. سپس به وسیلهٔ تیغهٔ ماله یا لبهٔ کمچه زائده‌های کرم را می‌تراشند.

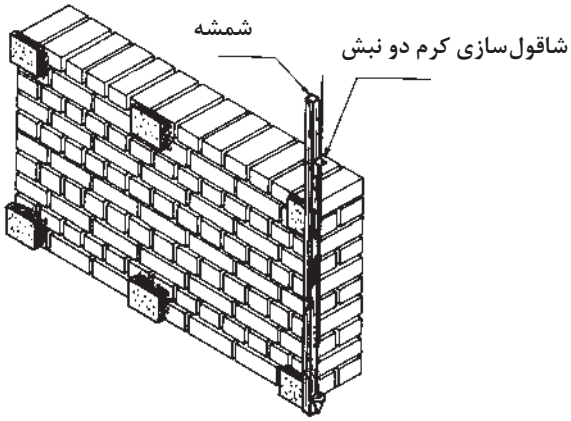


شکل ۷ـ۲ـ الف) بین دو کرم ساخته شدهٔ پایین دیوار، ریسمان‌کشی می‌شود. ریسمان‌کشی با کوبیدن میخ، دربند آجر انجام می‌گیرد.
ریسمان‌کشی بین دو کرم را می‌توان با نگه‌داری ریسمانِ کار در راستای دو کرم اولی و آخری انجام داد.



شکل ۷ـ۲ـ ب) با توجه به نکات یاد شده،کرم میانی پایین دیوار نیز ساخته می‌شود.



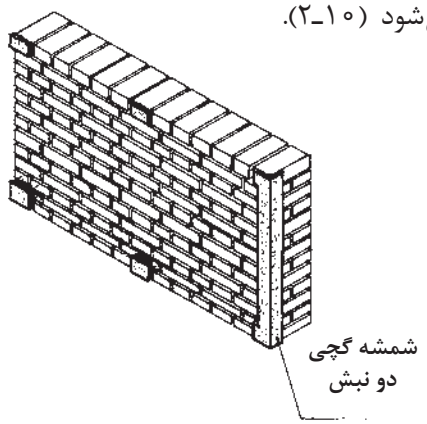


شکل ۸ـ۲ـ الف) برای اجرای کرم‌بندی بالایی، همانند کرم‌های قبلی ملات گچ و خاک یا گچ در اندازهٔ مصرفی در کرم‌بندی، حدوداً یک مشت ساخته می‌شود. ملات آماده شده به وسیلهٔ ماله در انتهایی‌ترین ناحیهٔ بالایی، در راستای کرم زیرین کشیده می‌شود و سپس از اطراف به آجرکاری پخ می‌شود. سطح کرم را به ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر صاف می‌کنند. آنگاه به وسیلهٔ شاقول کردن، قائم‌سازی دو کرم بالایی و پایینی انجام می‌پذیرد.

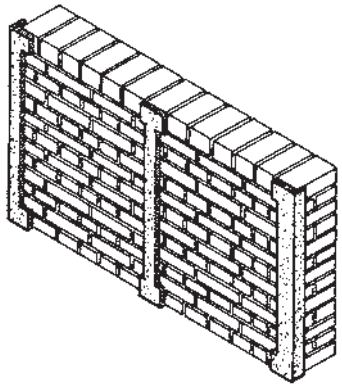
شکل ۸ـ۲ـ ب) در ادامه، دو کرم بالایی دیوار نیز با رعایت آنچه که در مراحل قبلی گفته شد اجرا می‌شود.

ب) شمشه‌گیری کرم‌های گوشه: پس از اجرای کرم‌های سطح دیوار، با استفاده از شمشه و ملات گچ و خاک، به شمشه‌گیری بین کرم‌های بالا و پایین اقدام می‌گردد. به این صورت که یک شمشهٔ آلومینیومی بلند را روی کرم‌های بالا و پایین قرار داده و فاصلهٔ بین دیوار و شمشه را با ملات گچ و خاک پر می‌نمایند و پس از خود گیری ملات و سفت شدن آن، شمشه را جدا نموده و سایر کرم‌ها را به همین صورت شمشه گیری می‌نمایند (شکل ۹ـ۲).

ج) شمشه‌گیری کُرُم‌های میانی: پس از شمشه‌گیری دو سمت دیوار، بین دو کرم بالایی را ریسمان‌کشی کرده و کرم‌های میانی را به فاصلهٔ حداکثر یک متر از یکدیگر طوری بر سطح دیوار پهن می‌کنیم که مماس بر ریسمانِ کار باشند. همین کار را بین دو کرم پایینی انجام می‌دهیم. سپس بین کرم‌های بالا و پایین را شمشه‌گیری می‌کنیم. بدین ترتیب دیوار به وسیلهٔ شمشه‌های گچی به قسمت‌های تقریباً یک متری تقسیم می‌شود (۱۰ـ۲).

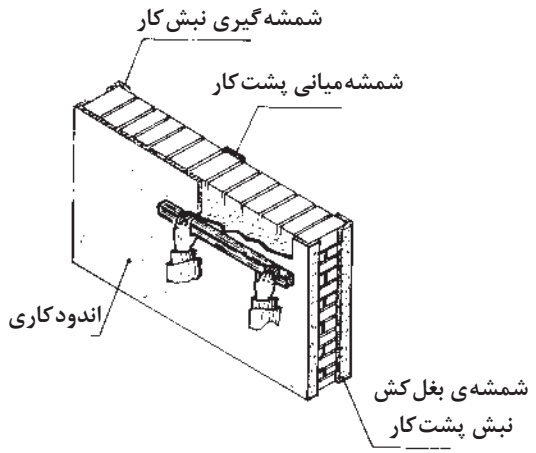


شکل ۹ـ۲ـ شروع کرم بندی

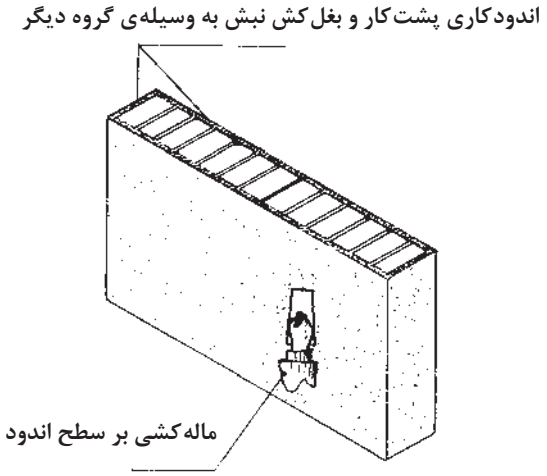


شکل ۱۰ـ۲ـ اجرای کرم بندی

د) پرکردن متن شمشه‌ها: منظور از متن، فاصلهٔ بین شمشه‌های گچی است که در این مرحله باید توسط ملات گچ و خاک اندود گردد. به این عمل، پر کردن متن بین شمشه‌ها گفته می‌شود. عمل پرکردن متن بین شمشه‌ها به وسیلهٔ مالهٔ آسترکاری و در نهایت با شمشه‌ای به‌طول بزرگ‌تر از فاصلهٔ بین شمشه‌های گچی از پایین به بالا، صاف و مسطح می‌گردد به طوری که بین شمشه‌ها نقاط برجسته و تو خالی باقی نماند (شکل ۱۱ـ۲).



شکل ۱۱ـ۲ـ شمشهٔ‌کش کردن متن



شکل ۱۲ـ۲ـ ماله‌کشی نهایی برای تسطیح سطح گچ وخاک

ماله‌کشی نهایی نیز به منظور تسطیح کامل در ادامه صورت می‌گیرد (شکل ۱۲ـ۲). به این منظور خاک رس غربال شده و گچ را به نسبت ۱به ۱ به‌صورت خشک، در یک محل تمیز، کاملاً مخلوط می‌کنیم. مقداری از این مخلوط را در استانبولی که داخل آن آب ریخته‌ایم، می‌پاشیم و آن را با دست قدری ورز می‌دهیم تا ملات خمیری همگنی به‌دست آید. به علت خودگیری نسبتاً سریع گچ، مقدار ملاتی که هر بار در استانبولی ساخته می‌شود، بستگی به مهارت و سرعت گچ‌کار دارد که بتواند قبل از خودگیری ملات، نسبت به مصرف آن اقدام نماید. قبل از پرکردن متن شمشه‌ها، دیوار را مرطوب می‌کنیم و سپس ملات گچ و خاک را بر روی ماله گذاشته با ضربه بر دیوار می‌زنیم و ماله را از پایین به سمت بالا می‌کشیم.

معمولاً نسبت خاک رس به گچ از ۱ به ۲ تا ۱به ۱ تغییر می‌کند و این نسبت، به کیفیت گچ بستگی دارد. یعنی هر چه گچ با کیفیت تر باشد می‌توان مقدار خاک را افزایش داد.

این عمل را چندین بار انجام می‌دهیم تا فضای خالی بین دو شمشهٔ گچی پر شود. بلافاصله با شمشهٔ چوبی یا فلزی، سطح بین دو شمشهٔ گچی، «شمشه کش» می‌شود تا سطح نسبتاً صاف و یکنواختی به وجود آید. هرگاه در سطح اندود، گودی‌هایی وجود داشته باشد، مقداری ملات خمیری شل را با ماله می‌کشیم تا سطحی صاف به وجود آید. توجه داشته باشید که سطح این اندود نباید صیقلی باشد تا بتواند با اندود رویه، درگیری مناسبی داشته باشد.

روش کشیدن ملات گچ وخاک بین شمشه‌ها به شرح زیر است:

پس از به‌هم زدن گچ و خاک و آب، سمت کم‌آبِ ملات (قسمت سفت تر ملات) را با یک دست برداشته، روی ماله می‌گذارید و با فشار به سطح آجرکاری بکشید. ماله را باید به‌گونه‌ای حرکت دهید تا ملات از ماله نریزد. در این هنگام، ماله را از پایین به بالا بکشید. باید توجه داشته باشید که لبهٔ زیرین ماله باید به سطح

کار بچسبد و لبهٔ بالایی آن از دیوار به اندازهٔ پنج میلی‌متر فاصله داشته باشد. همیشه ماله به هر طرفی که حرکت می‌کند باید یک لبهٔ آن روی سطح کار و لبهٔ دیگر آن با سطح کار فاصله داشته باشد تا ماله بتواند به حرکت خود ادامه دهد.

اگر ماله به‌طرف راست حرکت می‌کند، لبهٔ چپ آن به‌کار می‌چسبد و لبهٔ راست آن از دیوار جدا می‌شود و اگر به‌طرف چپ حرکت می‌کند لبهٔ راست ماله به دیوار چسبیده، لبهٔ چپ آن از دیوار جدا می‌گردد.

نکته

در اجرای آستر گچ و خاک بعد از اتمام کرم‌بندی و کامل کردن شمشه‌ها می‌توان بلافاصله متن کار را با گچ و خاک پر کرد.

شکل ۱۳ـ۲ـ الف و ب) شمشه‌کشی بین کرم‌ها

توجه

سطح اندودکاری باید کاملاً مسطح اما زبر باشد. این حالت سبب پیوند رویهٔ گچ‌کاری با اندود آستر گچ و خاک می‌شود.

امروزه با پیشرفت فناوری و استفاده از ماشین آلات، کارهای ساختمانی نیز با سرعت و دقت بیشتری انجام می‌شوند. به‌طور مثال استفاده از ماشین گچ پاش در پر کردن متن بین شمشه‌ها، سرعت عمل این کار را به‌صورت قابل توجهی افزایش می‌دهد (شکل ۱۴ـ۲).

شکل ۱۴ـ۲ـ به علت سرعت بالای اجرای اندود، هم‌زمان با پاشش آن باید شمشه‌کشی انجام گیرد.

برای اجرای مرحلهٔ بعدی یعنی سفیدکاری باید اندود گچ و خاک خشک شود. پس از اتمام مرحله اجرای اندود گچ و خاک، ابزار و تجهیزات را تمیز کرده و کارگاه را از اندودهای اضافی پاک کنید.

جدول ۳ـ۲ـ مصالح،ابزار و تجهیزات اجرای سفیدکاری دیوار

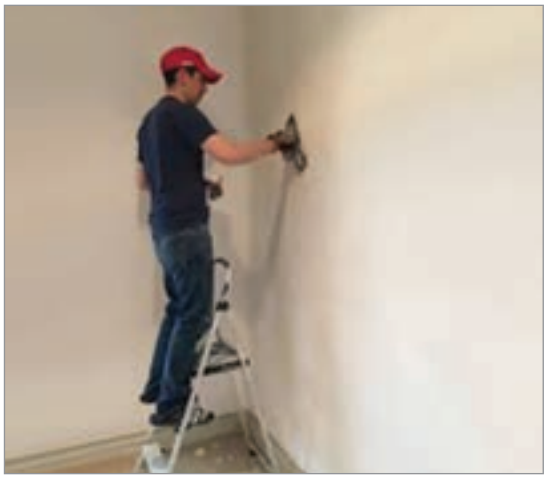
ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱	گچ اندود	گچ ساختمانی مخصوص اندود رویه، دارای نشان استاندارد	
۲	آب	آشامیدنی	بشکهٔ آب
۳	استانبولی	مخصوص بنّایی، گالوانیزه، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۴	سرند چشم بلبلی	دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۵	مالهٔ بنّایی	مخصوص پرداخت،صفحهٔ ضد زنگ، دسته چوبی یا پلیمری، ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی‌متر	
۶	کاردک	صفحهٔ فلزی، مخصوص پاک کردن ابزار، دارای دستهٔ چوبی، فلزی یا پلاستیکی	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۷	متر	۵ متری، فلزی، دارای قفل، میلی متری و اینچی	
۸	بیل	صفحهٔ فولادی زنگ نزن، با دستهٔ چوبی، اتصال مناسب سری با دسته	
۹	فرغون	چرخ لاستیکی بادی، فلزی،قدرت مانور مناسب، قابلیت کنترل مناسب و راحت، استحکام بالای ورق کاسه اصلی و چرخ‌ها، کنترل چفت و بست بازوی جلو و دسته‌ها، کپه پرسی شاسی لوله‌ای ، پایه گرد، حداقل ظرفیت ۴۵ لیتری	
۱۰	سطل	در ظرفیت ۵ لیتر، دارای دسته مناسب برای حمل و جابه جایی، از جنس پلاستیک یا فلز زنگ نزن	
۱۱	تخته زیر پایی	چوب روسی، به طول ۳ متر	
۱۲	خرک	نوع چوبی یا فلزی، ساخته شده از چهار تراش‌هایی به ابعاد ۸×۸ یا ۱۰×۱۰ سانتی‌متر	
۱۳	نردبان	دارای نشان استاندارد،قابل حمل،دوطرفه،دارای ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر،فلزی یا چوبی	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱۴	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	
۱۵	عینک محافظ	نوع حفاظتی مخصوص کارهای سبک و ایمنی اموری که احتمال آسیب رساندن به چشم در اثر پرتاب اشیای ریز وجود دارد، محافظ در برابر ضربه، محافظ در برابر گرد و غبار	

مرحلهٔ پنجم: اجرای سفید کاری دیوار با گچ زنده(گچ آماده)

عملیاتی که در آن به وسیلهٔ ملات گچی، دیوار را اندود و پرداخت می‌کنند، «سفیدکاری» نامیده می‌شود. مرحلهٔ سفیدکاری با گچ، پس از اجرای آستر انجام می‌شود. برای آماده کردن ملات گچ ابتدا گچ را غربال کرده و سپس مقداری آب در استانبولی ریخته و گچ غربال شده را داخل آب می‌پاشیم به طوری که سطح آب پیدا باشد. بلافاصله آب و گچ را با پنجهٔ دست به هم می‌زنیم و آن را حدود ۲۰ ثانیه رها می‌کنیم تا دانه‌های گچ، مقداری از آب را به خود جذب کنند. ۳ بار عمل هم‌زدن را انجام می‌دهیم تا ملات گچ، حالت خمیری نرم به خود بگیرد. مقداری از ملات ساخته شده را با دست از استانبولی برداشته و بر روی ماله می‌گذاریم و از پایین به بالا آن را بر روی دیوار می‌کشیم و پهن می‌کنیم و سپس ماله را با فشار مناسب، در جهات مختلف می‌کشیم تا سطحی صاف به ضخامت حدود ۷ میلی‌متر ایجاد شود.



شکل ۱۵ـ۲

شکل ۱۶ـ۲

جدول ۴ـ۲ـ ابزار، مصالح و تجهیزات اجرای گچ کشته

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱	گچ اندود	گچ ساختمانی مخصوص اندود رویه، دارای نشان استاندارد	
۲	آب	آشامیدنی	بشکهٔ آب
۳	استانبولی	مخصوص بنّایی، گالوانیزه، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۴	الک	نوع تخت، دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۵	مالهٔ بنّایی	مخصوص پرداخت، صفحهٔ ضد زنگ، دسته چوبی یا پلیمری، ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی‌متر	
۶	کاردک	صفحهٔ فلزی، مخصوص پاک کردن ابزار، دارای دستهٔ فلزی، چوبی یا پلاستیکی	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۷	بیل	صفحهٔ فولادی زنگ نزن، با دستهٔ چوبی، اتصال مناسب سری با دسته	
۸	فرغون	چرخ لاستیکی بادی، فلزی، قدرت مانور مناسب، قابلیت کنترل مناسب و راحت، استحکام بالای ورق کاسه اصلی و چرخ‌ها، کنترل چفت و بست بازوی جلو و دسته‌ها، کپه پرسی، شاسی لوله‌ای، پایهٔ گرد، دارای ظرفیت حداقل ۴۵ لیتر	
۹	سطل	در ظرفیت ۵ لیتر، دارای دسته مناسب برای حمل و جابه‌جایی، از جنس پلاستیک یا فلز زنگ نزن	
۱۰	تخته زیر پایی	چوب روسی، به طول ۳ متر	
۱۱	خرک	نوع چوبی یا فلزی، ساخته شده از چهارتراش‌هایی به ابعاد ۸×۸ یا ۱۰×۱۰ سانتی‌متر	
۱۲	نردبان	دارای نشان استاندارد، قابل حمل، دوطرفه، دارای ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر، فلزی یا چوبی	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱۳	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	
۱۴	عینک محافظ	نوع حفاظتی مخصوص کارهای سبک و ایمنی اموری که احتمال آسیب رساندن به چشم دراثر پرتاب اشیای ریز وجود دارد، محافظ در برابر ضربه، محافظ در برابر گرد و غبار	

مرحلهٔ ششم: پرداخت با گچ کشته

به‌علت سرعت خودگیری ملات گچ، پس از اندودکاری با آن، سطح همواری به دست نمی‌آید. بنابراین، پس از اتمام این مرحله، یک لایهٔ نازک از ملات گچ کشته را که دارای سرعت خودگیری کمتری است بر روی سطح دیوار یا سقف اندود می‌نمایند.

دانه‌های گچ کشته باید خیلی ریز و نرم باشند. بنابراین، گچ را با الک تخت نرم، الک می‌کنیم. گچ الک شده را داخل استانبولی که مقداری آب دارد می‌پاشیم و بلافاصله آن را با پنجهٔ دست کاملاً به هم می‌زنیم. عمل به هم زدن (ورز دادن) به طور متناوب آنقدر انجام می‌شود تا دانه‌های گچ کاملاً سیراب شوند. اگر ملات سفت شود، می‌توان قدری آب به آن اضافه کرد و آن را ورز داد تا گیرایی خود را از دست بدهد و اصطلاحاً کشته شود. چون سرعت خودگیری گچ بسیار زیاد است، به وسیلهٔ ورز دادن بیش از حد (۱۰ تا ۱۲ دقیقه) و افزایش میزان آب، آن را کند گیر می‌نمایند. این ملات، قبل از خشک شدن سخت نمی‌شود و در اصطلاح بنّایی به آن «گچ کشته» می‌گویند. ملات یا گچ کشته به علت آنکه سخت نمی شود، به کارگران گچ کار فرصت می‌دهد تا سطوح وسیعی را به کمک آن با ماله کاملاً صیقلی نماید. این ملات را به ضخامت نیم تا یک میلی‌متر به وسیلهٔ ماله، برای تسطیح و پوشاندن خُلل و فُرج سفیدکاری به‌کار می‌برند.

نکته

باید توجه داشت که ضخامت لایهٔ گچ کشته حداکثر نباید از یک میلی‌متر تجاوز کند زیرا در غیر این صورت پوسته پوسته شده و از سطح کار جدا می‌شود.

لازم به ذکر است ملات‌های گچی در برابر هوا سخت می‌شوند ولی در برابر رطوبت مقاومتی ندارند مگر گچ‌های مخصوصی که به همین منظور در کارخانه تهیه شده باشند.

استادان حرفه‌ای گچ‌کار، زبره‌ای که از الک کردن برای تهیهٔ گچ کشته به جا می‌ماند، برای ساخت گچ و خاک استفاده کرده و آن را دور نمی‌ریزند.

فعالیت

تحقیق کنید استادان گچ‌کاری برای جلوگیری از انتقال سفیدی گچ کاری به لباس افرادی که به آن تکیه می‌دهند، چه تمهیداتی اندیشیده‌اند؟

انطباق با مشخصات و استانداردها

گچ مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و سایر مشخصه‌ها با آنچه که در نقشه‌ها، مشخصات فنی خصوصی، دستور کارها و سایر مدارک پروژه ذکر شده است، مطابقت داشته باشد. نوع گچ به لحاظ کیفیت، کارخانهٔ سازنده و تناسب آن برای مصارف خاص، باید قبلاً به تصویب دستگاه نظارت برسد. ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی گچ ساختمانی و روش‌های آزمایش آن باید مطابق استاندارد ملی ایران به شمارهٔ ۲۶۹ باشد.

ویژگی‌های عمومی و ملاحظات کاربردی گچ

الف) در استاندارد ملی شمارهٔ ۲۶۹ ایران، گچ ساختمانی به انواع آستری (زیرکار) و پرداخت (رویه) گروه‌بندی شده و شرایط و روش‌های آزمایش آنها تشریح شده است.

ب) قطعات گچی، نباید برای ساخت اعضای باربر مورد استفاده قرار گیرند.

ج) حتی المقدور استفاده از ملات گچ برای چسبانیدن اعضای باربر بنّایی باید محدود شود.

د) چنانچه گچ یا فراورده‌های گچی به خصوص در مناطق مرطوب، در مجاورت قطعات فولادی قرار می‌گیرند، پیش از گچ کاری باید قطعات فولادی را با رنگ‌های ضدزنگ رنگ آمیزی نمود.

هـ) در مناطق مرطوب، گچ و فراورده‌های گچی نباید در مجاورت بتن مورد استفاده قرار گیرند.

و) طبق استاندارد ملی شمارهٔ ۲۶۹ ویژگی‌های فیزیکی انواع گچ باید مطابق جدول ۵ـ۲ باشد. در مکان‌هایی که رطوبت نسبی هوا در بیشتر اوقات بیش از ۶۰ درصد باشد، مصرف گچ ساختمانی مناسب نیست. در این شرایط باید از گچ مرمری و یا ملات گچ و آهک استفاده شود.

جدول ۵ـ۲ـ ویژگی‌های فیزیکی انواع گچ ساختمانی

نوع گچ	دانه‌بندی		زمان گیرش(دقیقه)		مقاومت فشاری (مگا پاسگال)	مقاومت خمشی (مگا پاسگال)
	چشمهٔ الک	مانده روی الک (درصد وزنی)				
گچ زیرکاری (ساختمانی)	۲/۵ ۱/۴ ۰/۵	صفر کمتر از ۵ ۸ تا ۱۵	۴ تا ۸	۱۰ تا ۱۵	حداقل ۷	حداقل ۲/۵
گچ پرداخت (اندود)	۰/۵ ۰/۲۵	صفر کمتر از ۲				

انطباق با مشخصات و استانداردها

خاک رس خالص، سفید رنگ است و ناخالصی‌ها، آن را رنگین می‌کنند. خاک رس کبود حاوی، FeO یاخاک نباتی است، خاک رس سیاه یا خاکستری کم‌وبیش دارای زغال است. خاک رس سرخ Fe_2O و خاک رس زرد، هیدروکسید آهن به همراه دارد.

خاک رس مصرفی در هر پروژه باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و سایر مشخصه‌ها با آنچه در نقشه‌ها، مشخصات فنی و دیگر مدارک پروژه ذکر شده است، مطابقت داشته باشد. همچنین خاک رس مصرفی باید خالص و عاری از مواد آلی، ریشهٔ گیاهان و سایر بقایای نباتی باشد.

نکات فنی اندودکاری

برای اینکه اندودکاری خوب و مناسبی داشته باشیم رعایت نکات زیر الزامی است:

۱ اندود ضخیم در یک لایه اجرا نشود.

۲ لایهٔ اندود به خصوص لایهٔ رویه باید بر روی آستری که کاملاً سفت شده باشد، اجرا گردد.

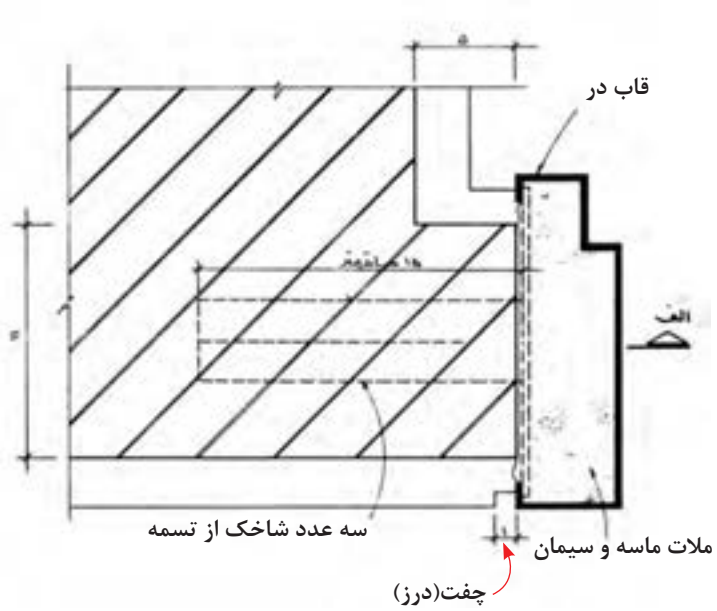
۳ نسبت بین مواد چسباننده و پرکننده به‌طور صحیح انتخاب شود.

۴ از مصرف دوبارهٔ ملات فاسد شده یا سفت شده جداً خودداری شود.

۵ برای جلوگیری از ترک‌هایی که در فصل مشترک دو نوع مصالح مختلف مانند دیوار آجری و ستون فلزی ایجاد می‌شوند، باید از تور سیمی استفاده شود.

۶ مرز بین اندود گچ با سایر مصالح از قبیل چهارچوب‌ها، قرنیزها و ... نیز باید از چفت استفاده شود. چفت، شیاری است که اندود گچ را در لبهٔ چهارچوب‌ها و قرنیزها گود می‌کند تا در این نواحی، ترک خوردگی و نمای نامناسب نازک‌کاری نمایان نشود.

شکل۱۷ـ۲ـ درز (چفت) کنار قاب در



شکل ۱۸ـ۲ـ جزئیات ترسیمی درز قاب در

رواداری‌ها

منظور از رواداری، میزان خطای مجاز در اجرای عملیات است و مقادیر آن در هر نوع عملیات اجرایی، توسط آیین نامه‌ها و استانداردهای فنی مشخص می‌گردد.
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 است که به وسیلهٔ شمشهٔ ۳ متری در جهات مختلف کنترل می‌گردد.

حداقل دورهٔ مراقبت

دورهٔ مراقبت و فاصلهٔ زمانی بین اجرای قشرها بستگی به نوع ملات دارد. حداقل دورهٔ مراقبت و نگه داری رطوبت برای هر قشر، ۲ روز است.

فعالیت

مطابق مراحلی که در زیر آمده است اجرای اندود گچ و خاک، سفیدکاری و گچ کشته را در کارگاه ساختمانی بر روی دیوار انجام دهید.
مرحلهٔ اول: پس از تهیهٔ فهرستی از مصالح و لوازم مصرفی، آنها را از انبار کارگاه تحویل بگیرید.
مرحلهٔ دوم: صحت کارکرد هر یک از ابزار و تجهیزات را پیش از مصرف کنترل نمایید.
مرحلهٔسوم: پس از تهیهٔ گچ و خاک برای ساخت کرم‌ها، اقدام به اجرای کرم‌ها کنید.
مرحلهٔ چهارم: کرم‌ها را در محل مناسب با توجه به کنترل سطح از نظر شاقولی اجرا کنید.
مرحلهٔ پنجم: با توجه به مطالبی که آموخته‌اید، گچ و خاک لازم برای شمشه گیری را آماده کرده و بین کرم‌ها را شمشه‌گیری نمایید.
مرحلهٔ ششم: متن بین شمشه‌ها را پرنموده و شمشه کشی نمایید.
مرحلهٔ هفتم: پس از تهیهٔ ملات و کنترل وسایل اجرای کار، به اجرای سفیدکاری دیوار اقدام نمایید.
مرحلهٔ 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 هنرآموز خود مراجعه نمایید. فاصلهٔ زمانی لازم میان هر مرحله از کار را رعایت کنید.

ارزشیابی شایستگی اجرای دیوارپوش گچی

شرح کار: رولوۀ دیوار، بررسی و تعیین مسیرهای برق و تأسیسات، ریسمان‌کشی جهت تعیین میزان انحنای دیوار و تعیین تعداد و ضخامت کرم‌ها، مهیا کردن ملات گچ و خاک برای کرم، اجرای کرم‌بندی، ساخت ملات گچ و خاک برای پر کردن فاصله بین کرم‌ها، کنترل سطح گچ و خاک، ساخت ملات گچ اندود و اجرای آن، اجرای ملات گچ پرداختی

استاندارد عملکرد: اجرای دیوارپوش گچی طبق نقشه های فاز ۱ و ۲ جزییات و shop drowing ، نشریه ۵۵ و ۹۲سازمان برنامه و بودجه و مبحث ۵ مقررات ملی ساختمان

شاخص‌ها:

- دروندادی: استفاده از وسایل ایمنی چون دستکش، ماسک، تعیین مقدار گچ در هر مرحله از کار برای اتلاف گچ، کنترل زمان برای جلوگیری از سفت شدن گچ
- فرایندی: رولوه دیوار،کنترل مسیر های تأسیساتی طبق نقشه، ریسمان‌کشی، آماده‌سازی گچ و خاک، اجرای کرم‌ها با فاصله‌ای که شمشه حرکت کند، آماده کردن گچ و خاک، پر کردن بین شمشه ها و کنترل سطح گچ و خاک، آماده کردن گچ، اجرای گچ اندود، ساخت گچ کشته و اجرای گچ کشته
- محصول: ساخت یک دیوار پوش گچی به مساحت ۵ متر مربع که دارای چفت و گوشه باشد.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان:مرحله اندود گچ و خاک ۴ ساعت، اندود گچ ۲ ساعت و گچ کشته ۱ ساعت

ابزارو تجهیزات: گچ ساختمانی، گچ اندود، الک تخت، خاک رس، آب، استانبولی، سرند چشم بلبلی، شمشه، ماله، کمچه بنّایی، کاردک، ریسمان‌کار، متر، گونیا، تیشه، بیل، لیسه بنّایی، شاقول، فرغون، سطل، تختۀ زیر پایی، خرک، نردبان، کلاه، عینک محافظ

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلۀ کار	حداقل نمرۀ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی کارگاه	۲	
۲	کنترل سفت‌کاری	۲	
۳	اجرای زیرسازی	۲	
۴	اجرای پوشش گچی	۲	
۵	اجرای پوشش نهایی گچی (اندود گچ کشته)	۲	
۶	پرداخت نهایی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت، مدیریت زمان، مدیریت مواد و تجهیزات	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۴

شایستگی اجرای پوشش گچی سقف

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ آماده‌سازی زیر سقف برای اجرای رویهٔ نهایی چگونه انجام می‌شود؟
۲ از چه مصالحی می‌توان برای پوشاندن سازه‌های نمایان زیر سقف استفاده کرد؟
۳ اجرای اندود گچ و خاک در سقف‌هایی که با روش‌های اجرای متفاوت ساخته شده‌اند، چگونه است؟
۴ مهم‌ترین نکات در آماده‌سازی کارگاه برای اجرای اندود گچ و خاک چه مواردی است؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجو قادر خواهد بود با رعایت استانداردهای مربوطه، پس از ساخت اندودهای گچی، با استفاده از ابزار و تجهیزات مورد نیاز اندود سادهٔ گچی یک سقف ساخته شده از تیرچه بلوک به مساحت سه متر مربع را انجام دهد.

مقدمه

سقف به‌عنوان یکی از عناصر معماری، نقش عمده‌ای در تعریف فضا و کیفیت بخشی به آن دارد. فاصلهٔ سقف از کف،رنگ،جنس و بافت مصالحی که در ساخت آن به‌کار رفته است، همگی بر ادراک فضایی استفاده کنندگان از فضا مؤثر می‌باشند. به‌طور معمول برای متناسب‌سازی ارتفاع فضا، عبور کانال‌های تأسیساتی و زیبایی آن، بخش سازه‌ای سقف با مواد و مصالح مختلفی پوشانده می‌شود. در مکان‌هایی که تنها هدف، پوشش بخش سازه‌ای است از انواع اندودها از جمله اندود گچی برای این منظور استفاده شده و لایه‌ای برای اجرای نازک‌کاری نهایی ایجاد می‌کند (شکل ۱۹ـ۲ و ۲۰ـ۲).

شکل ۱۹ـ۲ـ سقف با کانال تأسیساتی

شکل ۲۰ـ۲ـ سقف سازه‌ای

گاهی نیز لازم است برای پوشش کانال‌ها و تجهیزات تأسیساتی، سقف کاذب اجرا کرد. یکی از انواع این سقف‌ها، سقف کاذب گچی است که با رابیتس اجرا می‌شود.

یکی از خاصیت‌های مهم گچ، عایق صوتی بودن آن است. گچ ارتعاشات صوتی را حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد جذب کرده و مانع انعکاس آن می‌گردد.

اکثر سقف‌ها امروزه از تیرچه و بلوک ساخته می‌شوند که اندودکردن آنها با گچ و خاک به سهولت صورت می‌گیرد. از آنجایی که سقف در هنگام تیرریزی و بلوک ریزی به صورت تراز اجرا شده است، نیاز به اجرای کرم‌بندی ندارد و پس از کشیدن اندود گچ و خاک بر روی آن، بخش‌های مختلف سطح با شمشه هم تراز می‌شوند.

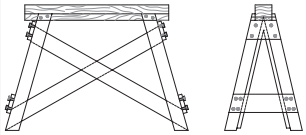
در سقف‌هایی که به‌صورت طاق ضربی اجرا می‌شوند، ناهمواری‌هایی پس از اجرا، ایجاد می‌شود که برطرف کردن آنها نیاز به کرم‌بندی و تراز کردن سقف می‌باشد.

جدول ۶ـ۲ ـ ابزار، تجهیزات و مصالح مورد نیاز برای اجرای اندود گچ و خاک، سفید کاری و اجرای کشته در سقف

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

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۴	استانبولی	مخصوص بنّایی، گالوانیزه، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۵	سرند چشم بلبلی	دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۶	الک	نوع تخت، دارای دیوار چوبی، تورهای فولادی ضد زنگ، مقطع گرد، به قطر ۵۰ سانتی‌متر	
۷	شمشهٔ بنّایی	از قوطی ۴×۴ به طول‌های ۷۰،۱۰۰ و ۳۰۰ سانتی‌متری از جنس فلز زنگ نزن یا آلومینیوم	
۸	مالهٔ بنّایی	در دو نوع معمولی و پرداختی، صفحهٔ ضد زنگ، دسته چوبی یا پلیمری، ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی‌متر	
۹	کمچهٔ بنّایی	جنس فلزی زنگ نزن از نوع سرگرد یا سر تخت به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و ابعاد صفحه ۱۲×۸ سانتی‌متر	
۱۰	کاردک	فلزی، مخصوص پاک کردن ابزار، دارای دستهٔ چوبی، فلزی یا پلاستیکی	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱۱	لیسهٔ بنّایی	از نوع فلزی، دارای لبه یکدست، دسته مناسب با ارگونومی، سری از مقاومت مناسب در برابر فشار و سایش برخوردار باشد.	
۱۲	متر	۵ متری، فلزی، دارای قفل، اندازه‌گذاری میلی‌متری و اینچی	
۱۳	گونیا	مخصوص عملیات بنّایی، چوبی یا فلزی	
۱۴	تیشهٔ بنّایی	تیشه متوسط بنّایی، یک سر تخت و یک سر با لبه تیز به عرض ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر، دسته چوبی یا لاستیکی، اتصال مناسب سری به دسته، سری با لبه صاف و یکدست و از جنس فولاد مقاوم و ضد زنگ	
۱۵	بیل	صفحهٔ فولادی زنگ نزن، با دستهٔ چوبی، اتصال مناسب سری با دسته	
۱۶	فرغون(چرخ دستی)	چرخ لاستیکی بادی، فلزی، قدرت مانور مناسب، قابلیت کنترل مناسب و راحت، استحکام بالای ورق کاسه اصلی و چرخ‌ها، کنترل چفت و بست بازوی جلو و دسته‌ها، کپه پرسی، شاسی لوله‌ای، پایه گرد، حداقل ظرفیت ۴۵ لیتر	

ردیف	ابزار، تجهیزات و مصالح	مشخصات	تصویر
۱۷	سطل	با ظرفیت ۵ لیتر، دارای دسته مناسب برای حمل و جابه‌جایی، از جنس پلاستیک یا فلز زنگ نزن	
۱۸	تختهٔ زیر پایی	چوب روسی، به طول ۳ متر	
۱۹	خرک	نوع چوبی یا فلزی، ساخته شده از چهارتراش‌هایی به ابعاد ۸×۸ یا ۱۰×۱۰ سانتی‌متر	
۲۰	نردبان	دارای نشان استاندارد، قابل حمل، دوطرفه، دارای ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر، فلزی یا چوبی	
۲۱	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	
۲۲	عینک محافظ	نوع حفاظتی مخصوص کارهای سبک و ایمنی اموری که احتمال آسیب رساندن به چشم در اثر پرتاب اشیای ریز وجود دارد، محافظ در برابر ضربه، محافظ در برابر گرد و غبار	

ممکن است در روند تشریح کار ، از برخی از ابزار و تجهیزات نامی ذکر نشده باشد اما در جدول درج شده باشند. ذکر این موارد به دلیل احتمال ایجاد شرایط خاص در حین کار و لزوم استفاده از آنها صورت گرفته است.

مراحل اجرای کار اندود «گچ و خاک» و «گچ» روی سقف

مراحل اجرایی کار اندود گچی بر روی سقف همانند دیگر فعالیت‌های کارگاهی نیازمند آماده‌سازی کارگاه، تهیه مصالح، ابزار و تجهیزات لازم است. مراحل اجرای اندود بر روی سقف اجرا شده با تیرچه بلوک به شرح زیر است:

۱ بررسی نقشه و مترهٔ کار؛
۲ تهیهٔ مصالح و وسایل لازم؛
۳ آماده سازی سطح دیوار برای اجرای آستر؛
۴ اجرای لایهٔ آستر (زیره)؛
۵ اجرای اندود گچی؛
۶ اجرای گچ کشته.

مرحلهٔاول: بررسی نقشه و مترهٔ کار

واحد اندازه‌گیری اندود سقف، همانند سایر اندودها بر حسب متر مربع است. نوع اندود سقف در جداول نازک‌کاری درج می‌شود که پیش از آغاز باید آن را کنترل کرد ؛ زیرا در برخی موارد، از سقف کاذب استفاده می‌شود و اندود مستقیم روی سقف اجرا نمی‌شود.

مرحلهٔ دوم: تهیهٔ مصالح و وسایل لازم

مطابق محاسباتی که قبل از اجرای اندود انجام می‌شود، مصالح، ابزار و تجهیزات لازم باید در کارگاه موجود باشند تا کمبود هر کدام در حین کار سبب تغییر برنامهٔ‌کاری و یا تأخیر انجام آن نشود (شکل ۲۱ـ۲).

شکل ۲۱ـ۲

مرحلهٔ سوم: کنترل و آماده سازی سطح دیوار برای اجرای آستر

وجود گرد و غبار بر روی سطح زیرین سقف یا نخاله‌های ساختمانی چسبیده به آن سبب می‌شود تا اندود اجرا شده به خوبی به آن نچسبیده و کیفیت نهایی کار مطلوب نباشد؛ از این رو پیش از آغاز کار ساخت و اجرای اندود آستر باید با فرچه یا جاروی مناسب، گرد و خاک را پاک کرد و قطعات چسبیده به سقف را از آن جدا کرده و محل برآمدگی‌های احتمالی را کاملاً صاف نمود (شکل۲۲ـ۲).

شکل۲۲ـ۲

مرحلهٔ چهارم: اجرای اندود گچ و خاک و شمشه‌کشی آن

به‌دلیل تراز بودن سقف‌هایی نظیر سقف تیرچه بلوک، آنرا کرم‌بندی نمی‌کنیم و تنها در صورت وسیع بودن سقف می‌توان برای یکسان اجرا شدن اندود آن را به قسمت‌های کوچک تر تقسیم کرد. از ملات گچ و خاک به‌علت چسبندگی خوب آن، برای اندود زیر سقف نیز استفاده می‌شود. پس از تهیهٔ اندود به اندازهٔ مصرف، مقداری از ملات را با دست از داخل استانبولی برداشته و با ماله روی سقف می‌کشیم . با حرکت ماله به‌صورت رفت و برگشت بر روی ملات، آن را صاف می‌کنیم. پس از اتمام یک استانبولی از ملات و قبل از خودگیری ملات گچ و خاک، شمشه کشی انجام می‌شود. کشیدن شمشه بر روی سقف به‌صورت چپ و راست و نیم دایره اجرا می‌شود تا ملات اضافی از سقف جدا شده و روی شمشه قرار بگیرد. با هر بار پایین‌آوردن شمشه، ملات اضافه از روی آن پاک شده و دوباره به شمشه‌کشی ادامه داده می‌شود (شکل۲۳ـ۲).

شکل۲۳ـ۲

مرحلهٔ پنجم: اجرای سفید کاری سقف با گچ زنده (گچ آماده)

برای سفید کاری سقف، پس از تهیهٔ ملات گچ، آن را با مالهٔ مشابه اجرای گچ و خاک ـ البته با دقت بیشتری ـ روی سقف می‌کشند که به این ماله، مالهٔ پرداخت گفته می‌شود.
همان‌طور که ذکر شد ملات گچ برای اجرای اندود در مناطق خشک مناسب است و آن را نمی‌توان در نقاطی که رطوبت نسبی هوا از ۶۰ درصد تجاوز می‌کند، مصرف کرد. برای این نواحی ملات گچ و آهک مناسب تر 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 کربن از هوا به سنگ آهک تبدیل می‌شود که جسمی سخت و در برابر آب و بخار پایدار است.
در شرایطی که سقف دارای شبکهٔ رابیتس است یا بسیار هموار است می‌توان سفیدکاری را بدون اجرای اندود گچ و خاک انجام داد(شکل های۲۴ـ۲ و ۲۵ـ۲).

شکل ۲۴ـ۲

شکل ۲۵ـ۲

در صورتی که از شیوهٔ پاشش گچ برای اجرای سفیدکاری سقف استفاده شود، مشابه بخش دیوار اجرا می‌شود(شکل های ۲۶ـ۲و ۲۵ـ۲).

شکل ۲۶ـ۲

شکل ۲۷ـ۲

مرحلهٔ ششم: پرداخت با گچ کشته

برای اجرای کاملاً یکنواخت سطح سفیدکاری سقف، از کشته‌کشی یا همان اجرای گچ کشته روی سقف استفاده می‌شود.
پس از کشیدن گچ کشته، سقفی صاف و یکدست ایجاد می‌شود که پس از رنگ آمیزی، در صورت روشن شدن لامپ و برخورد نور با سقف، دارای موج نیست. سطح اندود شده باید فاقد موج، ناهمواری،ترک، لک و جداشدگی باشد. در مورد رویه‌های صیقلی که نور را منعکس کرده و ناهمواری را با شدت بیشتری آشکار می‌سازند، اجرا باید با دقت بیشتری توأم باشد.
یکی از موارد تأثیر گذار بر کیفیت اندود، آب مصرفی برای تهیهٔ آن است. آب مصرفی باید خالص، شفاف، عاری از مواد نفتی، اسید، روغن، نمک‌های محلول، مواد آلی و فضولات باشد. از به کار بردن آب دریا یا آب رودخانه‌های گل آلود باید خودداری شود. آب چاه باید به نحوی بالا کشیده شود که عاری از ذرات کوچک گل و لای باشد. آب قابل شرب برای اندودکاری مناسب است، به هر حال ویژگی‌های آب باید با مندرجات استانداردهای ملی مطابقت داشته باشد.

حداقل دورهٔ مراقبت

دوره مراقبت و فاصلهٔ زمانی بین اجرای قشرها بستگی به نوع ملات دارد. حداقل دوره مراقبت و نگهداری رطوبت برای هر قشر، ۲ روز است. فاصله زمانی اجرا بین قشر آستر و میانی، نباید از ۲ روز کمتر باشد. فاصله زمانی اجرا بین قشر میانی و رویه، باید از ۷ روز بیشتر باشد.

ضخامت و تعداد قشرهای اندودکاری

از کاهگل به عنوان قشر زیرین اندود گچ نباید استفاده کرد، زیرا آب را مکیده و باد می‌کند و پس از خشک شدن قشر رویه به حالت اولیه برنمی گردد 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 ۱سانتی‌متر و گچ کشته پرداختی ۲ میلی متر است.
زمان شروع و پایان گیرش به ترتیب برای گچ زودگیر ۲ و ۱۵دقیقه، برای گچ معمولی ۶ و ۳۰ دقیقه است. شروع گرفتن برای گچ کندگیر نباید از ۲۰ دقیقه بیشتر باشد. در صورت استفاده از آهک شکفته برای کندگیر کردن تا ۱۰ درصد وزن گچ، زمان شروع گرفتن به ۱۲ دقیقه افزایش می‌یابد.

نکات مهم ایمنی در خصوص گچ کاری در ارتفاع

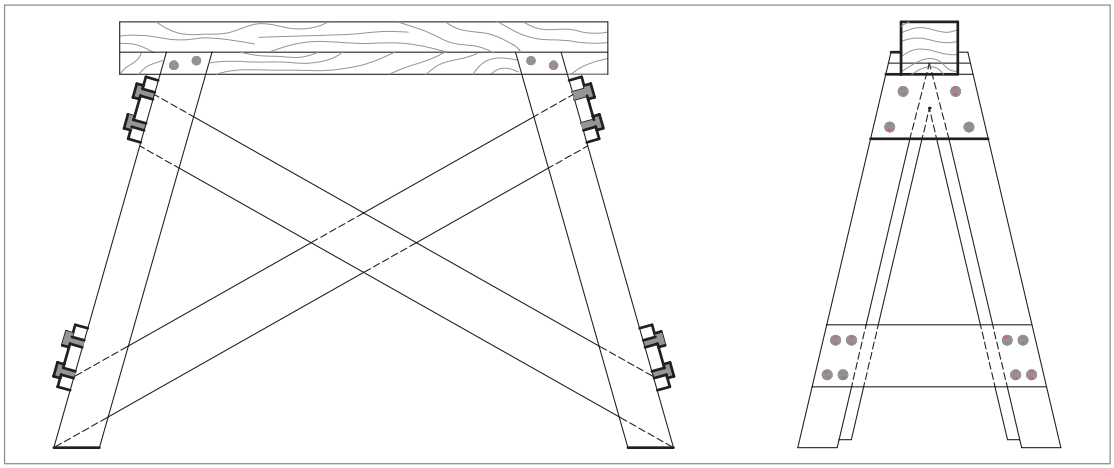
هنگام مالیدن گچ و خاک در ارتفاع نکات زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شوند:
۱ استفاده از تجهیزات و ابزار مناسب با کار؛
۲ رعایت شرایط فیزیکی استاندارد در محیط کار؛
۳ ایمن سازی محیط؛
۴ دقت و سرعت در انجام کار .

وسایل و تجهیزات ایمنی در اجرای اندود گچی سقف

تعریف و هدف از اجرای داربست: در فعالیت‌های ساختمانی تا زمانی که مجری روی زمین ایستاده است، می‌تواند تا ارتفاع محدودی کار کند و برای ادامهٔ کار در قسمت‌های بالاتر، باید وسیله‌ای را در زیر پای خود قرار دهد. بدیهی است هر چه ارتفاع بیشتر شود، وسیلهٔ زیر پا هم باید بلندتر شود. یکی از این وسایل در کارهای ساختمانی داربست نام دارد که به دلیل کاربرد بیشتر آن در گچ کاری به آن پرداخته می‌شود.
داربست سازه‌ای است موقت که در هنگام اجرای عملیات ساختمانی به‌منظور دسترسی به ارتفاع بنا، حفظ و نگهداری مجریان فعالیت‌های ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع داربست‌ها

داربست‌های کوتاه: در ساختمان‌های با ارتفاع کم و در قسمت‌های داخلی، از داربست‌های کوتاه و سبک استفاده می‌کنند. معمولاً در این مورد دو عدد بشکه و یک یا دو تخته زیر پا قرار می‌دهند، لازم به ذکر است که این کار اصولی و ایمن نیست،به خصوص مواقعی که از بشکه به صورت خوابیده استفاده شود؛ زیرا چرخش ناگهانی بشکه، احتمال سقوط افرادی را که بر روی آن ایستاده اند به دنبال خواهد داشت.
استفاده از خرک به خاطر امنیت بیشتر به مراتب بهتر از بشکه است. خرک‌ها را از چوب یا فلز می‌سازند. خرک‌های چوبی را اگر با چهارتراش‌هایی به ابعاد ۸×۸ یا ۱۰×۱۰ سانتی‌متر بسازند و در آنها به اندازهٔ کافی تخته‌های چپ و راست و دستک به کار برند، از کارایی خوبی برخوردار خواهند بود. وسایل اتصال در این مورد چسب چوب و میخ است. با استقرار حداقل ۲ خرک و تخته‌های زیرپایی بر روی آنها، کارهای داخلی ساختمان از جمله طاق زنی، گچ کاری و ... را با تسلط می‌توان انجام داد. حداکثر فاصلهٔ دو خرک از یکدیگر ۳ متر است و در صورت نیاز، ۲ خرک را می‌توان روی هم قرار داد به شرط آنکه ارتفاع آنها از ۴ متر بیشتر نشود (شکل۲۸ـ۲).



شکل۲۸ـ۲ـ خرک

سایر انواع داربست‌ها عبارت‌اند از:
داربست‌های بلند فلزی؛
داربست‌های مدولار؛
داربست یا سکوی کار پیش آمده، که چون در قسمت‌های خارجی ساختمان و ارتفاع‌های بلند از آنها استفاده می‌شود، از بحث این کتاب خارج هستند.

ضوابط ایمنی در داربست‌ها

۱ قطعات و اجزای چوبی به کار برده شده در داربست باید بدون پوسیدگی، ترک خوردگی و سایر نواقصی باشد که استحکام آن را به خطر می‌اندازد. همچنین از رنگ کردن اجزای چوبی داربست که باعث پوشیده شدن اشکالات و نواقص آن می‌گردد، باید خودداری شود.
۲ تخته‌های چوبی که برای جایگاه داربست مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید صاف، بدون هرگونه زائده و برجستگی و عاری از مواد چسبنده و لغزنده باشند. کلیهٔ تخته‌ها باید دارای ضخامت یکسان بوده و حداقل دارای ۲۵ سانتی‌متر عرض و ۵ سانتی‌متر ضخامت باشند و طوری در کنار یکدیگر قرار داده و مهاربندی شوند که به هیچ وجه جابه‌جا نشده و ابزار و مصالح از بین آنها به پایین سقوط نکند. همچنین عرض جایگاه باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ تکیه گاه تخته‌ها حداکثر ۲۵۰ سانتی‌متر باشد.
۳ داربست باید در مواقع زیر توسط شخص دارای صلاحیت مورد بازدید، کنترل و تأیید قرار گیرد تا از پایداری، استحکام و ایمنی آن اطمینان حاصل شود.
الف) قبل از شروعِ استفاده از آن.
ب) حداقل هفته‌ای یک بار در حین استفاده.
ج) پس از هرگونه تغییرات یا ایجاد وقفه در استفاده از آن.
۴ از داربست نباید برای انبارکردن مصالح ساختمانی استفاده شود، مگر مصالحی که برای کوتاه مدت و برای انجام کار فوری مورد نیاز باشد. در چنین حالتی نیز باید جهت تعادل داربست، بار روی جایگاه به‌طور یکنواخت توزیع گردد.
۵ در پایان کار روزانه، باید کلیهٔ مصالح و ابزار کار از روی جایگاه داربست تخلیه شود.
در واحد یادگیری اجرای پوشش گچی دیوار با ویژگی‌های کلی انواع گچ، ملات‌ها و اندودهای گچی آشنا شدید. در این بخش به معرفی چند نوع از ملات‌های گچی که در حوزه حرفه‌ای و توسط استادان این هنر به کار می‌رود، پرداخته می‌شود.

برخی اصطلاحات رایج در خصوص ملات‌های گچی و وسایل آن

گچ و خاک دستی: سفت‌ترین حالت ملاتِ گچ و خاک است که در بنّایی استفاده می‌شود. اصطلاح مُشتی یا تیزون پر مایه نیز از دیگر نام‌های این ملات است. از این ملات برای کرم‌بندی،شمشه گیری و پر کردن متن شمشه‌ها استفاده می‌شود. از دیگر موارد استفاده این ملات می‌توان به اجرای طاق ضربی، طاق‌های نما و طاق‌های جناغی اشاره کرد. با توجه به سفت بودن این نوع ملات، تعلل در استفاده از آن سبب سفت شدن آن در استانبولی و هدر رفتنش می‌شود.

گچ سفید دستی: سفتی این نوع از ملات گچی همانند گچ و خاک دستی است. برای نصب چهارچوب درها و پنجره‌ها، نگه داشتن موقت سنگ‌های پلاک و به‌طور کلی در شرایطی که نیاز به نگه‌داشتن سریع قطعه‌ای داشته باشیم، استفاده می‌شود. قبل از استفاده از گچ و خاک‌دستی و گچ سفید دستی، سطح زیر آنها باید عاری از گرد و غبار باشد ؛ زیرا در غیر این صورت پس از مدتی سطح کار اجرا شده طبله می‌کند.

گچ عسلی: این نوع ملات گچی مقداری از گچ دستی شل‌تر بوده و میزان غلظت آن مشابه غلظت عسل است. برای ساخت آن ،گچ را به آب اضافه کرده سپس دست را در کف استانبولی قرار داده و با حرکت لرزشی، گچ با آب مخلوط می‌شود. باید دقت کرد که ملات فقط یک بار ورز داده شود و پس از چند دقیقه از ساخت آن می‌توان در شرایطی که اصطلاحاً از دست نریزید آن را به‌کار برد. از این گچ برای ساختن قالب گچی، دوغاب پشت طاق ضربی و لکه گیری‌های محدود استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال گاهی بر اثر ترکیدگی لوله، گچ کاری دچار آسیب می‌شود؛ در این شرایط پس از رفع اشکال پیش آمده در لوله‌کشی، پس از تراشیدن گچ‌کاری و خشک‌کردن آجری که ممکن است در زیر گچ‌بری خیس شده باشد، اقدام به تهیهٔ گچ عسلی و گچ کاری می‌کنیم. بعد از شمشه‌کشی روی آستر، روی آن را با گچ، سفیدکاری کرده و در پایان با گچ کشته پرداخت می‌کنیم. از دیگر موارد استفاده از این نوع ملات برای اجرای آستر روی رابیتس سقف کاذب است.

گچ آماده: گچ آماده به انواع گچ آمادهٔ آستر، آماده برای کشته، آماده برای گچ‌بری و آماده برای ابزار زنی تقسیم می‌شود. ملات این نوع گچ از نظر میزان شل بودن، از نوع گچ عسلی شل‌تر است.

مالهٔ سفت: در خصوص ماله، استادان حرفه‌ای به ماله‌ای که خیلی از آن استفاده نشده است، مالهٔ سفت می‌گویند و از آن برای اجرای گچ و خاک استفاده می‌کنند. مرغوب ترین نوع ماله، مالهٔ پرداختی نام دارد که بر اثر کار فراوان، ورقهٔ آن نازک شده است و از آن برای کشته‌کشی استفاده می‌شود. گچ کارها از این ماله که اصطلاحاً به آن مالهٔ از کار درآمده می‌گویند به خوبی نگهداری می‌کنند و پس از مصرف، آن را تمیز کرده و به روغن آغشته می‌کنند و در کیسه‌هایی نظیر جوراب‌های کهنه نگهداری می‌کنند.

گچ بری سنتی: در گذشته،گچ بری سنتی از نظر طرح و نقش به پنج صورت کلی انجام می‌شد که برخی از آنها هنوز اجرا می‌شوند. این گچ بری‌ها عبارت اند از:

۱ گچ‌بری با نقوش هندسی؛

۲ گچ‌بری با نقوش گیاهی؛

۳ گچ‌بری با نقوش انسانی؛

۴ گچ‌بری با نقوش حیوانی و پرندگان؛

۵ نقوش کتیبه (شکل‌های ۲۹ـ۲ تا ۳۳ـ۲).

شکل ۲۹ـ۲ـ گچ بری با نقوش هندسی

شکل ۳۰ـ۲ـ گچ بری با نقوش گیاهی

شکل ۳۱ـ۲ـ گچ بری با نقوش انسانی

شکل ۳۲ـ۲ـ گچ بری با نقوش حیوانی و پرندگان

شکل ۳۳ـ۲ـ نقوش کتیبه

فعالیت

تحقیق کنید که هر کدام از نقوش ذکر شده دارای چه ویژگی‌هایی بودند؟

هنرمندی در گچ بری: نقش‌ها گاه کاملاً بغرنج و پیچیده هستند و پنج یا شش جزء در هم بافته دارند که در جهات مختلف و متضاد سیر می‌کنند. گچ‌بر باید پیش‌بینی کند که شکل نهایی از نقطهٔ شروع در نخستین (عمیق‌ترین) لایه چگونه تکوین خواهد یافت و وقتی به سطح می‌رسد و با سایر اجزا جمع می‌شود، در کدام نقطه باید پدیدار شود و شبیه چه چیزی باید باشد. حافظه، تخیل و دقت زیادی لازم است تا حاصل کار، معقول و یکدست باشد نه آشفته و در هم، چون اگر بدیهه‌سازی بر نظم و برنامه‌ریزی غلبه کند، خطر آشفتگی و ابهام وجود خواهد داشت (شکل ۳۴ـ۲).

اجرای گچ‌بری سنتی: در گذشته اجرای گچ بری به دو صورت «قالبی» و «درجا» معمول بوده است.

گچ‌بری قالبی: در این روش، طرح دلخواه بر اساس مکان نصب و ابعاد موردنظر، با قالب‌گچی در کارگاه تهیه می‌شد و سپس با استفاده از گچ، چسب و میخ‌های چوبی در محل مورد نظر نصب می‌شد. پس از به اتمام رسیدن مرحلهٔ نصب، روی میخ‌ها را با گچ می‌پوشاندند و گچ بری‌های ظریفی روی آن اجرا می‌کردند. به این گونه گچ بری روی میخ، «نرگسی» می‌گفتند. سرعت بالای انجام کار و قیمت ارزان آن سبب استفادهٔ بیشتر از آن نسبت به شیوهٔ درجا شده است. لازم به ذکر است که گچ بری قالبی از نظر ارزش هنری نمی‌تواند با گچ‌بری درجا برابری کند. البته نوعی از این گچ بری که با عنوان «گچ بری پته» شناخته می‌شود ارزش ویژه‌ای دارد.

شکل ۳۴ـ۲ـ نمونه‌هایی از گچ‌بری‌های ظریف و پیچیده، محراب مسجد جامع ابرکوه

گچ‌بری درجا: برای اجرای این نوع گچ بری، سطح زیرین کار باید صاف و یکدست، اما در اصطلاح باید به صورت زبره باشد تا اتصال خوبی با زمینهٔ گچ‌بری پیدا کند. بر روی سطح زبر، بر حسب ضخامتی که قرار بود گچ‌بری داشته باشد، اندود گچ آماده کشیده می‌شد. این اندود کاملاً صاف و در تمام قسمت‌ها دارای ضخامت یکسانی بود. قبل از اجرای مراحل ذکر شده، طرح مورد نظر را روی کاغذ پیاده کرده و سراسر خطوط را با سوزن سوراخ می‌کردند و با پارچهٔ نازکی که داخل آن خاکهٔ ذغال ریخته و گره زده بودند، روی سوراخ‌ها (خطوط طرح) به آرامی می‌کوبیدند تا خاکهٔ ذغال از سوراخ‌ها رد شده و طرح مورد نظر،روی سطح اندود پیاده شود. بعد از جمع کردن کاغذ طرح آماده بود. به این شیوه در اصطلاح بنّایی «گرته‌زنی» می‌گویند.

در مرحلهٔ پایانی، از ابزارهای خاص گچ بری برای کندن نقش موردنظر استفاده می‌کردند. برای از بین بردن چین‌های به وجود آمده با پنبهٔ کاملاً نرم و خیس شده به آرامی روی گچ بری می‌کشیدند تا کار صاف شود. به این بخش کار، «پنبه آب زنی» گفته می‌شد. چنانچه در حین اجرا، خلل و فرجی بر روی سطح گچ بری پدید می‌آمد با گچ کشته سوراخ‌ها را پر کرده و پس از اطمینان از پر شدن همهٔ حفره‌ها، عمل پنبه آب زنی را روی سطح سوراخ‌ها اجرا می‌کردند(شکل ۳۵ـ۲).

شکل۳۵ـ۲ـ مراحل اجرای گچ بری به شیوهٔ درجا

خاصیت شکل‌پذیری بالای گچ سبب شده است در هنر گچ‌بری در طول تاریخ از آن بسیار استفاده شود. یکی از شیوه‌هایی که به واسطهٔ آن، هنرمندان آثار زیبا و ماندگاری را خلق کرده‌اند، حکاکی روی گچ است. برای این کار نخست قطعهٔ بزرگی از خمیرگچ را به دیوار می‌چسبانند تا پایهٔ طرحی باشد که به‌صورت کلی در نظر گرفته شده است. وقتی گچ، کمی خود را گرفت، نقش‌های اصلی و صورت‌ها حکاکی می‌شود و در صورت لزوم، قطعات کوچک گچ را به آن می‌افزایند. سرانجام وقتی گچ خشک و تقریباً مثل سنگ شد، آن را صیقل می‌دهند تا سطوح صاف و خوشایندی پیدا کند. همهٔ اینها خیلی دشوارتر از آن است که به نظر می‌رسد. آخرین کار، سفیدکاری است که سبب می‌شود روکار تقریباً حالت مرمری پیدا کند. علاوه بر این، گچ‌بر از مزیت کار سنگ‌تراش در کارکردن روی یک مادهٔ همگون و بادوام برخوردار نیست چون گچ همواره در حال سخت شدن است بنابراین او باید یک قطعه را در یک زمان کاملاً تمام کند. برخی از نقش‌های گچ‌بری کاملاً گرد و در واقع سه بعدی هستند و باید به صورت لایه لایه (در سه تا شش لایه و گاه بیشتر) و هر یک جداگانه ساخته شود.

فعالیت

انواع گچ‌بری از نظر میزان ضخامت یا نوع اجرا را نام ببرید.

رنگ‌آمیزی اندود گچی در گذشته

گچ پس از خشک شدن، به رنگ سفید برّاق که در نزد ایرانیان رنگ مطلوب و زیبایی است تبدیل می‌شود. با این وجود برای دستیابی به رنگ‌های دیگر، رنگ دلخواه را به آن اضافه می‌کردند. مثلاً با اضافه کردن گل اُخرا، رنگ گل بهی به دست می‌آمد.

تحقیق کنید

در گذشته برای دستیابی به رنگ مورد نظر در گچ بری از چه موادی استفاده می‌کردند و هر کدام چه رنگی را تولید می‌کرد؟

تعیین زمان آغاز و پایان گرفتن گچ

اگر در یک ظرف، مقداری آب بریزیم و روی آن به مقدارلازم گچ اضافه کنیم (به مقدار مصرف)، شروع زمان سخت‌شدن ملات از لحظه‌ای است که اگر روی مخلوط را به وسیلهٔ میخی خط بیاندازیم، بلافاصله جای خط پر نشود. پایان زمان سخت‌شدن آن نیز زمانی است که اگر روی ملات سخت شده با انگشت ضربه بزنیم، روی ملات در محلی که ضربه زده‌ایم آب ظاهر نشود (مقدار این ضربه باید در حدود ۰/۵ کیلو گرم بر سانتی‌متر مربع باشد). گچ پس از سخت شدن، شکل‌پذیری خود را از دست می‌دهد و دیگر قابل مصرف نیست. باید توجه داشت که نباید سخت‌شدن گچ را با خشک‌شدن آن اشتباه کرد. خشک‌شدن گچ با توجه به گرمی و سردی هوا ممکن است از چند ساعت تا چند روز به طول بینجامد. خشک شدن گچ وقتی پایان می‌یابد که رنگ آن کاملاً سفید شود.

تنظیم زمان گیرایی اندودهای گچی

گچ ساختمانی باید زود شروع به گرفتن و سخت‌شدن کند و سخت شدن آن نیز باید خیلی زود پایان یابد. گچ ساختمانی مرغوب آن است که زمان گرفتن آن زودتر از ۸ دقیقه شروع نشود و حداکثر دیرتر از ۲۵ دقیقه شروع به گرفتن نکند و پایان سخت‌شدن آن نیز نباید زودتر از ۲۰ دقیقه و دیرتر از یک ساعت باشد. از آنجایی که در کارهای تزیینی گچ‌بری، زمان بیشتری برای فرم دهی به گچ نیاز است، از این رو با مواد افزودنی،گیرش گچ را به تأخیر می‌اندازند همان‌طور گاهی نیز آن را تندگیر می‌کنند. نوع و مقدار این مواد افزودنی به شرح زیر است:

نمک طعام: اگر ۰/۵ درصد وزن گچ، به آن نمک‌طعام اضافه کنیم آن را تندگیر کرده و زمان گیرش آن را به ۵ دقیقه می‌رسانیم.

اگر از ۱ تا ۴ در صد وزن گچ، به آن نمک‌طعام اضافه کنیم زمان گیرش آن به ۳/۵ دقیقه می‌رسد. حال اگر در صد نمک طعام را هر قدر اضافه کنیم، زمان گیرش به تعویق می‌افتد و گچ کند گیرتر می‌شود به‌طوری که با افزودن ۱۰ در صد نمک طعام، شروع زمان گرفتن گچ به ۱۲/۵ دقیقه می‌رسد. افزودن بیشتر از این مقدار سبب کند گیر شدن آن می‌شود.

سریش و سریشم: مادهٔ دیگری که به ملات اضافه می‌کنند، سریش (با ریشه گیاهی) و سریشُم (با ریشه حیوانی) است. این دو افزودنی همواره ملات را کندگیر می‌کنند و موقعی از آنها استفاده می‌شود که برای اجرای گچ‌بری یا چسبندگی تزیینات الحاقی به سطح گچ از قبیل آینه کاری، به زمان بیشتری نیاز باشد. اگر به ملات گچ از ۱ تا ۶ درصد وزن آن سریش اضافه کنیم آغاز گرفتن گچ از ۱۲/۵دقیقه تا ۳۸ دقیقه به تأخیر می‌افتد. لازم به یادآوری است که سریش نوعی چسب گیاهی می‌باشد که در صنعت صحافی به وفور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اگر به ملات گچ از ۰/۱ تا ۰/۵ در صد وزن گچ سریشم اضافه کنیم زمان آغاز سخت شدن آن از ۱۰ دقیقه تا ۲ ساعت به تأخیر می‌افتد.

براکس: با افزودن ۰/۵ تا ۱ در صد وزن گچ،براکس به فرمول $H_2O, Na_2B_4O_7$، زمان آغاز گرفتن گچ از ۱۵ دقیقه تا ۱/۵ ساعت به تأخیر می‌افتد.

خاک رس: اگر به ملات گچ از ۱۰ تا ۵۰ درصد وزن آن خاک رس اضافه کنیم (ملات گچ و خاک) آغاز گرفتن آن حداکثر تا ۱۲/۵ دقیقه به تأخیر می‌افتد.

زاج سفید: ماده دیگر زاج سفید است که نسبت به نمک طعام نتیجهٔ معکوس دارد؛ یعنی اگر میزان افزودنی کم (۱ درصد ملات) باشد، ملات را کندگیر و اگر بیشتر (۵ درصد ملات) باشد، ملات زودگیر خواهد شد.

اگر به ملات گچ تا یک درصد وزن آن، زاج سفید اضافه کنند زمان آغاز گرفتن آن تا ۱۵/۵ دقیقه به تأخیر می‌افتد ولی اگر مقدار زاج سفید را اضافه کرده و آن را تا ۵ در صد برسانند، ملات گچ تندگیر شده و زمان آغاز گرفتن آن به ۷ دقیقه می‌رسد.

نکته

آب گرم در زمان گرفتن تأثیری چندانی ندارد.

مقاوم کردن اندود گچ در مقابل رطوبت

در فضاهایی از آپارتمان‌های مسکونی مانند سقف حمام، توالت و یا آشپزخانه که اندود گچ در مقابل بخار آب قرار دارد برای آنکه بخار آب به گچ آسیبی نرساند روی آن را با یک یا چند لایه رنگ روغن می‌پوشانند تا بدین وسیله مقاومت آن در مقابل آب و مخصوصاً بخار آب زیادتر گردد. ولی این رنگ روغن نمی تواند گچ را صد در صد در مقابل آب مقاوم نماید و باز هم بعد از چندی، سقف یا دیوار این گونه فضاها در اثر مجاورت با بخار آب طبله می‌کند. گچ پلیمری تا اندازه زیادی این اشکال را برطرف کرده است. اجرای این نوع اندود گچی به صورت پاششی انجام می‌گیرد.

فعالیت

تحقیق کنید گچ‌های پلیمری دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟ خواص آن را با گچ ساختمانی مقایسه کرده و در کلاس ارائه دهید.

نکات اجرایی در خصوص محل مصرف گچ

معمولاً مصرف گچ در ساختمان برای اعضای باربر نیست و بلکه فقط برای نازک کاری به کار می‌رود. زیرا اگر ملات گچ پس از سخت و خشک شدن بتواند وزن خود را تحمل کند کافی است. در آزمایش‌هایی که به عمل آمده معلوم شده است که مقاومت فشاری گچِ سخت شده بیش از ۳۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و مقاومت کششی آن بیش از ۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع نیست و این دو رقم فقط برای مصرف گچ در ساختمان برای نازک کاری کافی است.

انبار کردن گچ

اگر گچ به‌صورت فله به کارگاه ساختمانی وارد شود باید بلافاصله مصرف شود، زیرا گچ میل ترکیبی شدیدی با آب داشته و حتی رطوبت هوا را جذب می‌کند و پس از مدتی نه چندان طولانی فاسد می‌شود و زمان مخلوط کردن آن با آب، ازدیاد حجم پیدا نکرده و سخت نمی‌شود. اما اگر پاکت‌های گچ به صورت صحیحی انبار شوند به طوری که دور از رطوبت باشند می‌توان حتی پس از یک سال هم از آنها استفاده نمود.

برای انبار کردن گچ باید آن را روی تخته‌هایی که از زمین فاصله داشته باشد بچینند. برای ایجاد فاصلهٔ تخته‌های زیرگچ از زمین می‌توان از قطعات آجر یا بلوک سفالی استفاده نمود. فاصلهٔ پاکت‌های گچ از دیوارهای انبارحداقل باید ۲۰ سانتی‌متر باشد. باید توجه کرد که حداکثر می‌توان ۱۰ پاکت گچ را روی هم چید زیرا ممکن است گچ داخل پاکت‌های پایین‌تر در اثر وزن پاکت‌های بالایی به یکدیگر چسبیده و کلوخه شود. به‌طور کلی گچ را طوری باید انبار نمود که هوا به راحتی بتواند بین پاکت‌های آن جریان پیدا کند.

نکته

انبارکردن طولانی مدت گچ به‌همان دلیلی که ذکر شد، از قدرت چسبندگی آن می‌کاهد. به‌همین دلیل در هنگام خرید گچ، لازم است به تاریخ تولید آن توجه شود.

علت ترک خوردن گچ کاری دیوار و سقف

گاهی در ساختمان ملاحظه می‌شود که سطوح گچ‌کاری شده پس از خشک و سخت‌شدن، ترک می‌خورد. این ترک خوردگی می‌تواند به یکی از دلایل زیر به‌وجود آید:

۱ در صورتی که درصد وزنی آب نسبت به گچ زیاد باشد. زیرا پس از خشک شدن گچ، حجم آن کم شده و نمی تواند حجم آب مصرف‌شده در ملات را پر کند.

۲ در شرایطی که ضخامت ملاتی که روی دیوار کشیده می‌شود از ۷ـ۸ سانتی‌متر بیشتر بوده و در یک مرحله کشیده شود. در این حالت، لایهٔ رویی گچ به دلیل مجاورت با هوا سریع خشک می‌شود ولی لایه‌های درونی هنوز مرطوب هستند و در ساعات بعدی که این لایه‌ها شروع به خشک شدن می‌کنند برای خروج بخارهای ناشی از خشک شدن آنها ترک‌هایی در سطوح بالایی برای خروج آنها ایجاد می‌شود.

۳ اگر زمانی که اقدام به گچ کاری می‌شود، دمای هوا زیر صفر درجه باشد؛ قبل از سخت شدن گچ، آب داخل ملات یخ زده و مانع انجام فعل و انفعالات شیمیایی برای گیرش گچ می‌شود. پس از ذوب یخ،گچ فاسد می‌شود و به انبساط خود ادامه نداده و ترک‌هایی در سطح آن ایجاد می‌گردد.

۴ برخی از ترک‌های گچ کاری در اثر نشست ساختمان به وجود می‌آیند که این ترک‌ها به شکل خطوطی با زاویهٔ ۴۵ درجه خود را نشان می‌دهند.

۵ گاهی سطوح زیر گچ کاری که در طول روز در معرض گرما و تابش آفتاب بوده و در شب خنک می‌شوند، دچار انبساط یا انقباض شده و سبب ایجاد ترک در گچ کاری می‌شوند.

۶ سرایت‌کردن رطوبت روکش گچی تازه به سطوح زیرین سیمانی یا آهکی می‌تواند یکی دیگر از دلایل بروز ترک‌خوردگی در رویهٔ گچ‌کاری باشد.

دمای محیط مصرف گچ: با توجه به آنکه گچ در موقع ملات‌سازی گرما تولید می‌کند، به همین دلیل از لحاظ تئوری می‌توان ملات گچ را در دماهای زیر صفر نیز مصرف نمود ولی عملاً در کارگاه‌ها باید از این کار پرهیز شود. ملات‌های گچی نباید در دمای کمتر از ۵ درجهٔ سانتی‌گراد مصرف شوند.

تخریب و ترمیم سفیدکاری: برخی اوقات، سفیدکاری نما به علت رطوبت پشت دیوار یا آب دادن سقف، تغییر رنگ می‌دهد . برای اصلاح آن ابتدا باید نسبت به رفع عیب، اقدام کرده و عایقکاری پشت دیوار یا سقف اصلاح گردد . پس از تعمیر آجرکاری در صورت لزوم و خشک شدن محل، بسته به اینکه اندود زیر سفیدکاری، کاهگل و یا گچ و خاک باشد، باید ترتیبی اتخاذ گردد که اندود قسمت تعمیر شده با بقیهٔ قسمت‌ها همگن باشد تا بعداً ترک نخورد. پس از اینکه اندود گچ و خاک و یا کاهگل خشک شد، سفیدکاری و کشته‌کشی انجام می‌شود. برای اینکه محل تلاقی سفیدکاری نو و کهنه قابل رؤیت نباشد، پنبهٔ آبدار یا ابر نمناک را روی دو بند سفیدکاری به آرامی می‌کشند تا یکنواختی کامل در سطح به وجود آید.

مجاورت گچ با فلزات: ملات گچ اگر در مجاورت آهن، روی و یا سرب قرار بگیرد با آنها ترکیب شده و تولید سولفات می‌کند و در نتیجه موجب ضعیف شدن قطعهٔ به کار رفته می‌شود. به همین دلیل در ساختمان مخصوصاً ساختمان‌هایی که اسکلت آنها فلزی است و یا دارای سقف طاق ضربی هستند، حتماً باید روی تمام قطعات فلزی را قبل از اجرای طاق ضربی و مصرف هر گونه گچ، با یک لایه از روغن مخصوص که به آن ضد زنگ می‌گویند، پوشاند تا بدین وسیله از فساد آهن جلوگیری گردد.

ارزشیابی شایستگی اجرای پوشش گچی سقف

شرح کار: بررسی نقشه و جزئیات، آماده‌سازی محل جهت کار در ارتفاع، بررسی مسیرهای تأسیساتی، ساخت ملات گچ و خاک، اجرای آستر، تسطیح پوشش آستر با شمشه‌کشی، اجرای اندود گچی، ساختن اندود گچ کشته و اجرای آن

استاندارد عملکرد: اجرای پوشش سقف گچی طبق نقشه های فاز ۱ و ۲ ، جزییات و shop drowing ، نشریه ۵۵ و ۹۲سازمان برنامه و بودجه ، مبحث ۵ مقررات ملی ساختمان و مشخصات فنی خصوصی پروژه

شاخص‌ها:

- دروندادی: رعایت ایمنی موقع کار در ارتفاع استفاده از لوازم ایمنی حین اجرای کار (کلاه) ، انتخاب صحیح ابزار، مدیریت منابع و مصالح
- فرایندی : نقشه خوانی ، آماده سازی محل جهت کار در ارتفاع ، بررسی مسیرهای تأسیسات و پوشاندن آنها ، تهیهٔ ملات به اندازهٔ مورد نیاز ،اجرا و تسطیح اندود گچ و خاک، گچ کاری، اجرای گچ کشته
- محصول: اجرای یک سقف محصور شده توسط دیوار به مساحت ۵ متر مربع با ملات گچ

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه ساختمان

زمان: ۵ ساعت

ابزار و تجهیزات: گچ ساختمانی، گچ اندود، الک تخت، خاک رس، آب، استانبولی، سرند چشم بلبلی، شمشه، ماله، کمچه بنّایی، کاردک، متر، گونیا، تیشه، بیل، لیسهٔ بنّایی، فرغون، سطل، تختهٔ زیرپایی، خرک، نردبان، کلاه، عینک محافظ

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی کارگاه	۲	
۲	کنترل سفت کاری	۲	
۳	اجرای زیر سازی	۲	
۴	اجرای پوشش گچی	۲	
۵	اجرای پوشش نهایی گچ‌کاری	۲	
۶	پرداخت نهایی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت، مدیریت زمان، مدیریت مواد و تجهیزات	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

پودمان ۳

اجرای سقف کاذب گچی

واحد یادگیری ۵

شایستگی اجرای سقف‌های کاذب با صفحات روکش‌دار گچی

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ برای ساخت سقف‌های کاذب از چه مصالحی می‌توان استفاده کرد؟
۲ سقف‌های کاذب گچی دارای چه انواعی هستند؟
۳ سقف‌های کاذب ساخته شده با صفحات روکش‌دار گچی دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟
۴ مراحل اجرای یک سقف کاذب با صفحات روکش‌دار گچی چگونه است؟

استاندارد عملکرد

اجرای یک سقف کاذب با طول و عرض ۳ متر به همراه درزگیری و آماده کردن سطوح آن جهت رنگ‌آمیزی (میزان فاصله سقف کاذب تا سقف اصلی ۲۰ الی ۵۰ سانتی‌متر درنظر گرفته شود).

مقدمه

سقف کاذب شاخه‌ای از معماری داخلی است که برای پوشش سقف اصلی (زیر سقف) به‌کار می‌رود. از پیشینهٔ طراحی و اجرای این سقف اطلاعات زیادی در دست نیست. معلوم نیست اولین کسانی که از سقف کاذب استفاده کرده‌اند چقدر از کاربردهای مختلفِ آن آگاهی داشته‌اند، اما سقف کاذب در زمانی کوتاه جای خود را در صنعت ساختمان پیدا کرد. برخی از سقف‌های کاذب در تصاویر زیر نشان داده شده است.

شکل ۱ـ۳ـ سقف کاذب چوبی

شکل ۲ـ۳ـ سقف کاذب رابیتس

شکل ۳ـ۳ـ سقف کاذب فلزی

شکل ۴ـ۳ـ سقف کاذب مشبک

شکل ۵ـ۳ـ سقف کاذب با صفحات روکش‌دار گچی

برخی از کاربردهای سقف کاذب عبارت‌اند از :

- متناسب‌سازی فضای داخلی؛
- اجرای تزیینات در فضاهای داخلی؛
- عبور تأسیسات از پشت آن

شکل ۶ـ۳

شکل ۷ـ۳

ویژگی‌های سقف کاذب با صفحات روکش‌دار گچی (درای وال)

سرعت اجرایی بالا: اجرای سریع زیرسازی و نصب صفحات، از عوامل مهم در سرعت بالای اجرای این ساختار است، به‌طوری‌که با حداقل نیروی انسانی می‌توان در کمترین زمان ممکن سطوح وسیعی را پوشش داد. همچنین، سقف‌های کاذب یکپارچه با صفحات روکش‌دار گچی، بلافاصله پس از خشک شدن بتونه و یا لایهٔ پوششی قابلیت رنگ‌آمیزی دارند که این ویژگی خود در کاهش زمان اجرا تأثیرگذار خواهد بود. سرعت اجرایی بالا در کاهش هزینه‌های زمان و بازگشت سریع سرمایه بسیار مؤثر است.

اجرای آسان: اجرای ساختارهای خشک به حدی آسان است که در بسیاری از کشورهای دنیا، افراد معمولی، مصالح مورد نیاز را از فروشگاه‌های مصالح ساختمانی خریداری نموده و با مطالعهٔ دستورالعمل‌های مربوطه و با استفاده از ابزار ساده، خود نسبت به اجرای آن اقدام می‌نمایند.

دقت بالا در اجرا: به‌طور کلی، ساختارهای خشک از مصادیق ساخت‌وساز صنعتی بناها به‌شمار می‌روند. به دلیل روش اجرایی آسان و استاندارد، خطاهای اجرایی و هزینه‌های ناشی از آن کاهش یافته و عملیات اجرایی با دورریز بسیار کم مصالح و صرفه‌جویی در مصالح، نیروی انسانی و زمان همراه است.

انعطاف معماری بالا: این ساختار از نظر معماری بسیار منعطف بوده و در ساخت سقف‌های معلق تزیینی (دکوراتیو) کاربرد ویژه دارد. بدون شک، خصوصیت اخیر مهم‌ترین مزیت سقف کاذب یکپارچه، به ویژه در کشوری با معماری غنی همچون ایران به شمار می‌رود. این ساختار دارای قابلیت پذیرش انواع اشکال، شکست‌ها و طرح‌های تزیینی بوده که حتی در مرحلهٔ بهره‌برداری از بنا نیز قابل اجرا می‌باشند.

شکل ۸ـ۳

عدم نیاز به پیش‌بینی آویز: در سقف‌های کاذب معمولی که از رابیتس استفاده می‌شود، قبل از اجرای سقف نیاز به پیش‌بینی آویز وجود دارد، ولی دراین نوع از سقف‌های کاذب، آویزگیری جزء خود ساختار بوده و پس از اتمام کارهای سازه‌ای و تأسیساتی، به راحتی قابل اجراست.

مقاومت در برابر زلزله: مهم‌ترین عوامل مقاومت این ساختار در برابر زلزله، سبکی وزن آن و بهره‌گیری از اتصالات و مهارهای استاندارد و مستحکم می‌باشد. وزن این نوع سقف‌ها بسیار کم است به‌طوری‌که این مقدار برای ساختار تک لایه با پانل ۱۲/۵ میلی‌متری کمتر از ۱۵ کیلوگرم بر متر مربع می‌باشد (با احتساب وزن زیرسازی).

دستیابی به مشخصات فنی مورد نظر (عملکرد صوتی، عملکرد حرارتی و مقاومت در برابر آتش‌سوزی): با توجه به بهره‌گیری از اجزای استاندارد و انجام آزمایش‌های گوناگون در این نوع ساختارها، کمیت‌های مرتبط با فیزیک ساختمان (مانند عملکرد صوتی، عملکرد حرارتی و مقاومت در برابر آتش) از طریق مدارک فنی در دسترس می‌باشد. به علاوه، برای دستیابی به کمیت‌های خاص، ساختارهای ویژه قابل طراحی می‌باشند. این ویژگی اجازه می‌دهد که طراحان و سازندگان، معیارهای فنی مورد نظر خود را در طراحی و اجرای بنا پیاده‌سازی نموده و با انتخاب ساختار مورد نظر، کمیت‌هایی نظیر عبور حرارت، صوت و مقاومت در برابر آتش‌سوزی را تحت کنترل در آورند (امکانی که غالباً برای ساختارهای بنّایی وجود ندارد).

اجزای تشکیل‌دهنده سقف‌های کاذب با صفحات روکش‌دار گچی

۱ انواع صفحات روکش‌دار گچی؛
۲ پروفیل‌های زیرسازی؛
۳ قطعات و اتصالات؛
۴ مواد درزگیری و آماده‌سازی سطوح.

۱ـ انواع صفحات روکش‌دار گچی (پانل)

این صفحات دارای هستهٔ‌گچی بوده و سطح و لبه‌های طولی آنها با کاغذ مخصوص پوشانده شده است. صفحات روکش‌دار گچی در انواع معمولی، مقاوم در برابر رطوبت، مقاوم در برابر حریق، مقاوم در برابر حریق و رطوبت و مقاوم در برابر رطوبت، آتش و ضربه تولید و عرضه می‌شوند. بسته به عملکرد مورد نیاز، در سیستم‌های درای‌وال می‌توان از انواع صفحات گچی استفاده نمود.

نکته

در سیستم‌های ساخت‌وساز خشک علاوه بر صفحات روکش دارگچی از صفحات سیمانی نیز استفاده می‌گردد.

صفحات مسلح سیمانی: صفحات مسلح سیمانی آکواپنل، ترکیبی از سیمان پرتلند، پرکننده‌های ویژه و مواد افزودنی خاص بوده که پشت و رو و لبه‌های طولی آنها به‌وسیلهٔ شبکه‌ای از الیاف شیشه مسلح شده است. این صفحات در دو نوع خارجی و داخلی تولید می‌شوند که به ترتیب در دیوارهای خارجی (نما) و فضاهای داخلی که در معرض رطوبت با درصد بالا و یا آب‌ریزی مداوم هستند (مانند آشپزخانه‌های صنعتی، استخر و سونا)، به کار می‌روند.

شکل ۹ـ۳ـ مشخصات پانل

شکل ۱۰ـ۳ـ یک پالت کامل از پانل‌های سیمانی

۲ـ پروفیل‌های زیرسازی

این پروفیل‌ها از شکل دهی ورق‌های فولادی گالوانیزه به روش نورد سرد تولید می‌شوند.

CD۶۰	F۴۷	L۲۵	Uh۳۶
بر اساس استاندارد DIN براساس استاندارد NF شکل ۱۱ـ۳		براساس استاندارد NF شکل ۱۲ـ۳	براساس استاندارد NF شکل ۱۳ـ۳

آویز نانیوس: از این قطعه جهت اتصال زیرسازی سقف کاذب به سقف اصلی استفاده می‌شود. خصوصیات برجسته فنی آویز نانیوس شامل سهولت و سرعت زیاد در آویزگیری، مقاومت در برابر زلزله و ارتفاع قابل توجه آویز (بیش از ۴ متر) می‌باشد. آویز نانیوس از چهار جزء تشکیل شده است:

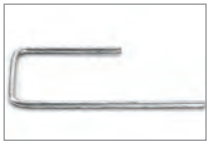
شکل ۱۴ـ۳ـ اجزای آویز نانیوس

۱ قطعۀاتصال سقفی (که از این پس آویز گفته می‌شود)؛
۲ قطعۀ رابط (برای افزایش ارتفاع آویز)؛
۳ قطعۀ اتصال به زیرسازی که خود این قطعه در دو نوع رکاب‌دار و بدون رکاب (که از این پس به ترتیب رکاب و چنگک گفته می‌شود) و در دو اندازه، برای سازه‌های DC۶۰ و F۴۷ تولید و عرضه می‌شود؛
۴ سوزن تنظیم ارتفاع (که از این پس پین گفته می‌شود).

شکل ۱۵ـ۳ـ رکاب نانیوس

شکل ۱۶ـ۳ـ چنگک نانیوس

شکل ۱۷ـ۳ـ آویز نانیوس

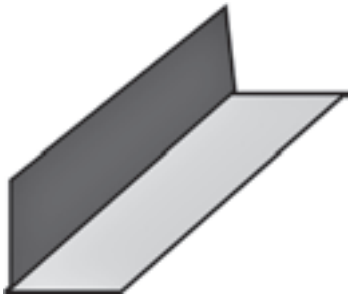

شکل ۱۸ـ۳ـ پین نانیوس

شکل ۱۹ـ۳ـ قطعۀ رابط

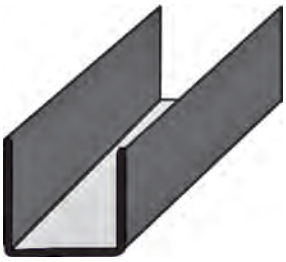
براکت: زمانی که فاصله سقف کاذب با سقف اصلی کم است، از این قطعه جهت اتصال زیرسازی سقف کاذب به سقف اصلی استفاده می‌شود. براکت در دو اندازه، برای سازه‌های CD۶۰ و F۴۷ تولید و عرضه می‌شود.

شکل ۲۰ـ۳ـ براکت

سازۀ تراز: این سازه در فصل مشترک دیوار و سقف، به دیوار متصل شده و تراز سقف را مشخص می‌کند. همچنین، این سازه می‌تواند نقش باربری داشته باشد و به عنوان تکیه‌گاه در حاشیۀ سقف عمل نماید و یا به عنوان یک عضو الزامی در ساختارهای دارای عایق‌بندی صوتی یا دارای کد آتش‌سوزی نیز به کار گرفته شود. علاوه بر کاربردهای مذکور، از این سازه جهت زیرسازی در محل شکست‌های سقف نیز استفاده می‌شود. سازه تراز در دو نوع با نام‌های UD۲۸ (با مقطع ناودانی) و L۲۵ (با مقطع نبشی) تولید و عرضه می‌شود.

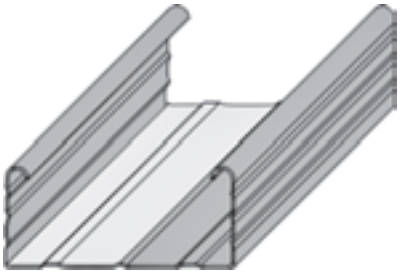


شکل ۲۱ـ۳ـ سازه تراز L۲۵



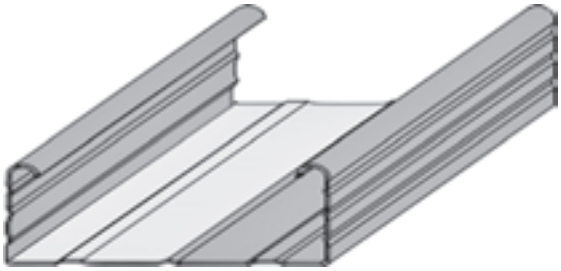
شکل ۲۲ـ۳ـ سازه تراز UD۲۸

■ **سازه سقفی:** این سازه جزء اصلی زیرسازی سقف‌های کاذب یکپارچه را تشکیل می‌دهد که به عنوان سازهٔ باربر و یا سازهٔ پانل خور عمل می‌کند. مقطع این سازه C شکل بوده و در دو نوع با نام‌های CD۶۰ و F۴۷ تولید و عرضه می‌شود.



شکل ۲۳ـ۳ـ سازه سقفی F۴۷

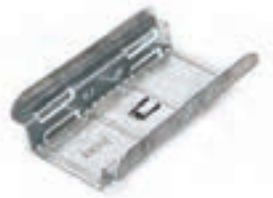
شکل ۲۴ـ۳ـ ابعاد جان سازه ۴۷ و بال سازه ۱۷ میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۲۵ـ۳ـ سازه سقفی CD۶۰

شکل ۲۶ـ۳ـ ابعاد جان سازه ۶۰ و بال آن ۲۷ میلی‌متر می‌باشد.

■ **قطعهٔ اتصال طولی:** از این قطعه جهت اتصال سازه‌های باربر یا پانل خور در امتداد طولی یکدیگر استفاده می‌شود. این قطعه دارای مقطع "W" شکل بوده و در دو اندازه، برای سازه‌های CD۶۰ و F۴۷ تولید و عرضه می‌شود.



شکل ۲۷ـ۳ـ قطعهٔ اتصال طولی CD۶۰

شکل ۲۸ـ۳ـ قطعهٔ اتصال طولی F۴۷

■ **اتصال پل (بست اتصال کامل):** از این قطعه در سقف‌های یکپارچه جهت اتصال سازهٔ باربر (فوقانی) به سازهٔ پانل خور (تحتانی) و ایجاد یک شبکه استفاده می‌شود. این قطعه در دو اندازه، برای سازه‌های CD۶۰ و F۴۷ تولید و عرضه می‌شود.

شکل ۲۹ـ۳ـ قطعهٔ اتصال کامل CD۶۰

شکل ۳۰ـ۳ـ قطعهٔ اتصال کامل F۴۷

■ **قطعهٔ اتصال نیمه:** از این قطعه در جایی که استفاده از قطعهٔ اتصال پل مقدور نباشد، استفاده می‌شود. این قطعه در دو اندازه، برای سازه‌های CD۶۰ وF۴۷ تولید و عرضه می‌شود.

شکل ۳۱ـ۳ـ قطعهٔ اتصال نیمه

شکل ۳۲ـ۳ـ سازهٔ لبه (جی بید)

سازهٔ لبه (جی بید): از این سازه جهت ایجاد لبه‌های صاف و یکنواخت در انتهای آزاد صفحات گچی استفاده می‌شود. سازهٔ لبه علاوه بر ایجاد لبه‌های یکنواخت، از لبه‌های آزاد صفحات نیز محافظت می‌نماید. یکی از کاربردهای این سازه، در فصل مشترک سقف کاذب با دیوارهای کاشی‌کاری شده می‌باشد.

شکل ۳۳ـ۳ـ سازهٔ درز انقطاع

سازهٔ درز انقطاع (جداکننده یا کنترل‌کننده): این سازه جهت ایجاد درز انقطاع در سقف‌های پیوسته با وسعت زیاد و یا در محل‌هایی که یک سقف کاذب باریک بر اثر شکست دیوار ایجاد می‌شود، کاربرد دارد. سازه‌های درز انقطاع در اقسام مختلف و برای انواع کاربردها تولید می‌شوند.

قطعات و اتصالات

انواع پیچ‌ها

این پیچ‌ها برای اتصال پانل به سازه و یا اتصال سازه به سازه به کار می‌روند و دارای انواع نوک تیز و سرمته‌دار می‌باشد.

۱ پیچ‌های اتصال پانل به سازه

- پیچ TN (نوک تیز)
- پیچ TB (سرمته‌دار).

پیچ معمولی (نوک تیز)برای اتصال پانل به سازهٔ معمولی (TN): پیچ نوک تیزجهت اتصال پانل به سازه‌هایی با ضخامت کمتر از ۰/۷ میلی‌متر کاربرد دارد و با حرف TN نمایش داده می‌شود.
این پیچ دارای اندازه‌های ۵۵ و ۴۵ و ۳۵ و ۲۵ میلی‌متر می‌باشد.

پیچ سرمته داراتصال پانل به سازه (TB): این پیچ جهت اتصال پانل به سازه‌هایی با ضخامت بیشتر از ۰/۷میلی‌مترتا ۲/۲۵ میلی‌متر کاربرد دارد و با حرف TB نمایش داده می‌شود. این پیچ دارای اندازه‌های ۵۵ و ۴۵ و ۳۵ و ۲۵ میلی‌متر می‌باشد.

۲ پیچ‌های اتصال سازه به سازه

- پیچ LN (نوک تیز)
- پیچ LB (سرمته‌دار)

پیچ سازه به سازه با نوک تیز (LN): این پیچ برای اتصال سازه‌ها به هم استفاده می‌شود به شرط اینکه مجموع ضخامت دو قطعهٔ مورد اتصال از ۰/۷ میلی‌متر بیشتر نگردد. این نوع پیچ ۹ میلی‌متر طول داشته و با LN نمایش داده می‌شود.

پیچ سازه به سازه نوع سرمته‌دار(LB): این پیچ نیز برای اتصال سازه‌ها به هم استفاده می‌شود به شرط اینکه مجموع ضخامت دو قطعهٔ مورد اتصال از ۰/۷ میلی‌متر بیشتر ولی از ۲/۲۵ میلی‌متر کمتر باشد. طول این نوع پیچ ۹/۵ میلی‌متر بوده و با LB نمایش داده می‌شود.

شکل ۳۴ـ۳

۳ **پیچ اتصال سازه به سیستم‌های درای وال (FN):** از پیچ‌های نوع FN (نوک تیز) برای اتصال سازه‌های فلزی با ضخامت تا ۰/۷ میلی‌متر به ساختارهای خشک استفاده می‌شود. ویژگی این نوع پیچ، سر تخت آن بوده که اجازه می‌دهد اتصال خوبی میان سازه و سطح زیرین ایجاد شود. اتصال رانر فوقانی دیوار درای‌وال به سقف کاذب درای وال، از موارد کاربرد پیچ FN است. توجه شود که پیچ FN به زیرسازی فلزی ساختار خشک متصل می‌شود (نه به لایهٔ پوششی تنها). پیچ‌های FN در طول‌های ۳۵ و ۶۵ میلی‌متر عرضه می‌شوند.

شکل ۳۵ـ۳ـ مهار چکشی

۴ **پیچ و رول پلاگ:** از این عامل برای اتصال سازهٔ تراز به دیوار زمینه استفاده می‌شود. برای این منظور، استفاده از پیچ‌های گالوانیزه و رول پلاگ با قطر حداقل ۴ میلی‌متر و طول حداقل ۵۰ میلی‌متر توصیه می‌گردد.

مهار چکشی: از این قطعه برای اتصال آویز به سقف‌های بتنی استفاده می‌شود.

مهارهای ویژه اعضای توخالی: در صورتی‌که ایجاد اتصال با یک عضو توخالی مورد نظر باشد، عوامل اتصال گوناگونی از جمله مهار صلیبی و مهار جمع شونده مورد استفاده قرار می‌گیرد. نوع عامل اتصال بر اساس رده بارگذاری و نوع کاربرد تعیین می‌شود. برخی از کاربردهای این قطعات به شرح زیر می‌باشد:

- اتصال آویز سقف کاذب به بلوک سقفی (اعم از سفالی یا سیمانی) در سقف‌های تیرچه بلوکی؛
- اتصال قسمت فوقانی دیوار جداکننده به سقف کاذب؛
- آویزان نمودن برخی وسایل مانند یک چراغ سبک تا وزن ۵ کیلو گرم مانند لوستر از سقف کاذب؛
- نصب ریل پرده به سقف کاذب.

مصالح درزگیری

این مصالح شامل نوار درزگیر، نوار چسب جداکننده (ترن فیکس)، سازه یا نوار محافظ گوشه (کرنربید)، بتونه درزگیر (فوگن فولر) و گچ پوششی (ماستیک) می‌باشد.

نوار درز گیر: این نوار از جنس فایبرگلاس بوده و در درزهای بین پانل‌ها به همراه بتونه نصب می‌گردد. هدف از نصب این نوار، جلوگیری از ترک خوردن بتونه می‌باشد. ضمناً نوع کاغذی این نوار نیز در بازار موجود است.

شکل ۳۶ـ۳ـ نوار درزگیر

شکل ۳۷ـ۳ـ پودر بتونه درزگیری

شکل ۳۸ـ۳ـ پودر ماستیک

شکل ۳۹ـ۳ـ سازه (یا نوار) محافظ گوشه

تحقیق کنید

کاربرد نوار محافظ گوشه(کرنربید) در درزگیری چیست؟

سقف‌های کاذب با صفحات روکش‌دار گچی

به سقف‌هایی گفته می‌شود که فضاها را از نظر محدوده، از سقف اصلی جدا می‌کنند و دارای انواع زیر هستند:

الف) سقف‌های یکپارچه شامل

۱ سقف کاذب با سازه‌گذاری دو طرفه

۲ سقف کاذب با سازه‌گذاری یک طرفه

۳ سقف کاذب خود ایستا (بدون آویز)

ب) سقف‌های مشبک شامل

۱ سقف‌های کاذب مشبک با تایل گچی

۲ سقف‌های کاذب مشبک با تایل معدنی

مصالح و ابزارهای مورد نیاز جهت اجرای سقف‌های کاذب با صفحات روکش‌دار گچی

ردیف	ابزار مصرفی	مقدار	واحد	
۱	رندهٔ پانل با تیغه یدکی	۱	دستگاه	
۲	کاتر برش با تیغهٔ یدکی	۲	دستگاه	
۳	ارهٔ برش پانل	۱	عدد	
۴	قیچی ورق‌بر	۲	عدد	
۵	پخ‌زن پانل	۱	دستگاه	
۶	دریل	۱	عدد	
۷	پیچ‌گوشتی برقی (اسکروگان قابل تنظیم)	۲	دستگاه	
۸	ظرف تهیهٔ بتونه	۱	عدد	

ردیف	ابزار مصرفی	مقدار	واحد	
۹	لیسهٔ ۲۰ سانتی	۲	عدد	
۱۰	کاردک بتونه با پیچ‌گوشتی	۲	عدد	
۱۱	ریسمان رنگی	۱	عدد	
۱۲	انبرپانچ	۱	عدد	
۱۳	سمبادهٔ دستی	۱	عدد	
۱۴	تراز ۵۰ سانتی‌متری	۱	عدد	
۱۵	گونیای ۵۰ سانتی‌متری	۱	عدد	
۱۶	سوهان گرد	۱	عدد	

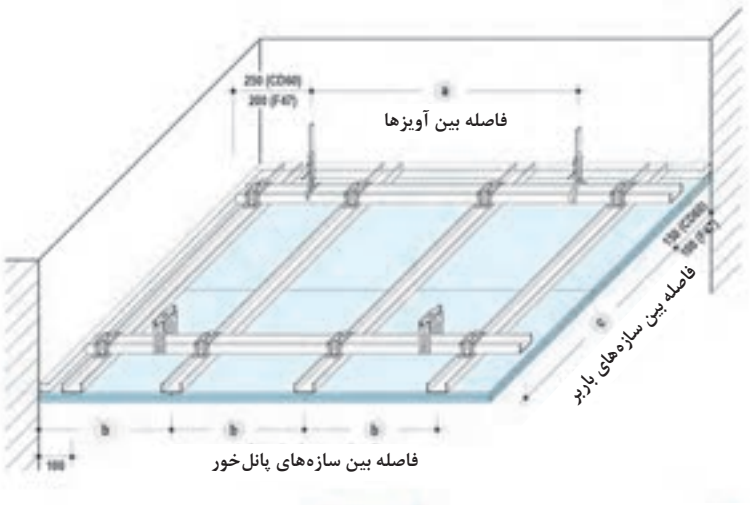
ردیف	ابزار مصرفی	مقدار	واحد	
۱۷	همزن	۱	عدد	
۱۸	مالـهٔ نـازک‌کاری بـه همـراه تیغـهٔ شـانه ای	۱	عدد	
۱۹	متر (۵ متری)	۲	عدد	

مصالح مورد نیاز جهت اجرای سقف کاذب یکپارچه			
نام کالا	تعداد	واحد	توضیحات تکمیلی
سازهٔ F۴۷	۵	شاخه	
سازهٔ CD ۶۰	۵	شاخه	
UH۳۶	۲	شاخه	
آویز نانیوس	۲۵	عدد	رکاب آویز نانیوس ـ پین نانیوس
پانل RG۱۲/۵	۶	برگ	
بست کامل F۴۷ و CD۶۰	۵۰	عدد	از هر کدام
پیچ پانل TN۲۵	۱	بسته	
بست HT۹۰	۳۰	عدد	
پیچ LN۹	۵۰	عدد	
نبشی L۲۵ ـ رانر UD۲۸	۳	شاخه	از هر کدام
براکت CT۲۰۵	۱۰	عدد	

مصالح مورد نیاز جهت اجرای سقف کاذب یکپارچه			
نام کالا	تعداد	واحد	توضیحات تکمیلی
نوار مش درزگیری	۱	رول	درزگیری سقف
بتونهٔ درزگیر	۱	کیسه	درزگیری سقف
ماستیک	۱	کیسه	درزگیری سقف

سقف کاذب با سازه‌گذاری دو طرفه

ساختار این سقف شامل یک زیرسازی فولادی سبک با سازه‌گذاری در دو جهت عمود برهم است که پانل‌ها در یک یا دو لایه بر روی آن نصب می‌شوند. با توجه به عملکرد بالای این سقف کاذب، می‌توان از این نوع سقف کاذب در بسیاری از فضاها و در طرح‌های تزیینی متنوع و زیبا استفاده نمود.



سقف کاذب D112a ابعاد به میلی‌متر

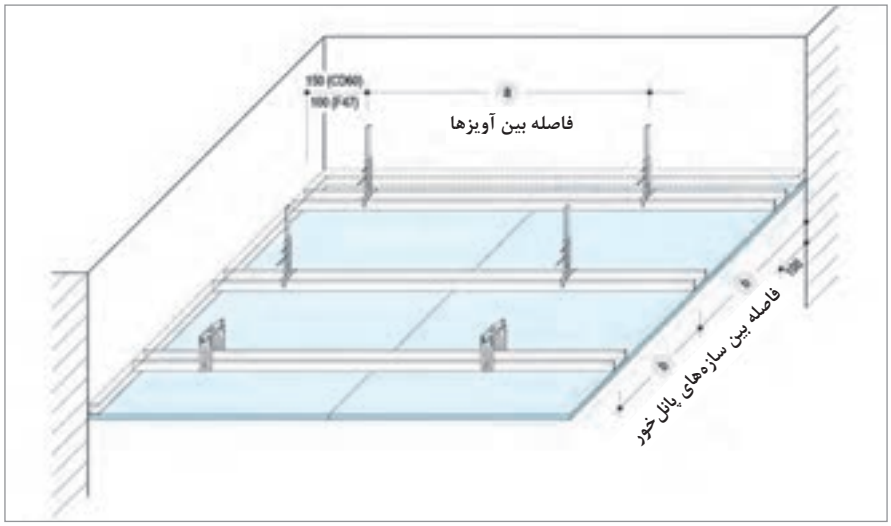
شکل ۴۰ـ۳

سقف کاذب با سازه‌گذاری یک‌طرفه

ساختار این سقف شامل یک زیرسازی فولادی سبک با سازه‌گذاری در یک جهت بوده که پانل‌ها در یک یا دو لایه بر روی آن نصب می‌شوند. زمانی که یک سقف کاذب با سرعت اجرایی بالا و حداقل مصالح و هزینه در نظر باشد، این نوع سقف کاذب گزینهٔ بسیار مناسبی خواهد بود. به لحاظ اجرایی توصیه می‌شود که از این نوع سقف کاذب با در نظر گرفتن شرایط زیر استفاده شود:

- مساحت سقف کاذب کمتر از ۵۰ متر مربع؛
- ابعاد یکی از اضلاع سقف کاذب کمتر از ۴ متر؛
- ارتفاع آویزگیری کمتر از ۵۰ سانتی‌متر؛
- سقف کاذب ساده و فاقد شکست.

یک نمونه از کاربردهای این نوع سقف کاذب، در سقف‌های تیرچه بلوک با بلوک‌های پلی استایرنی در واحدهای مسکونی است، که ارتفاع آویز در آن معمولاً کم بوده و سقف کاذب در یک سطح محدود و فاقد شکست اجرا می‌شود.



شکل ۴۱ـ۳

پیش از اجرای کار لازم است کنترل نقشه و مطابقت آن با وضع موجود انجام شود. در این صورت اگر اجرای کار نیاز به پیش‌بینی‌های خاص داشته باشد، در این بخش می‌توان تدابیر لازم را اندیشیده و از بروز مشکلات اجرایی احتمالی پیشگیری نمود.

روش اجرای سقف کاذب با سازه‌گذاری دو طرفه

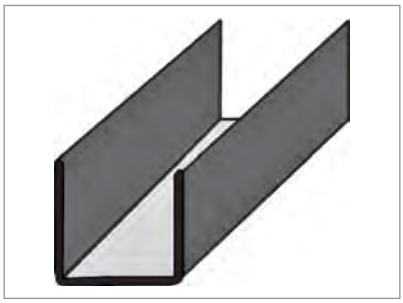
۱ **آماده‌سازی وسایل و ابزار:** وسایل و ابزار شامل وسایل جابه‌جایی پانل، ابزار برش، ابزار نصب و ابزار درزگیری می‌باشند.

۲ **استخراج داده‌ها:** قبل از اجرای زیرسازی، فاصله آویزها، فاصله سازه‌های باربر و فاصلهٔ سازه‌های پانل خور بر اساس نوع پوشش‌کاری و ردهٔ وزنی سقف کاذب، از طریق جداول موجود استخراج می‌شود.

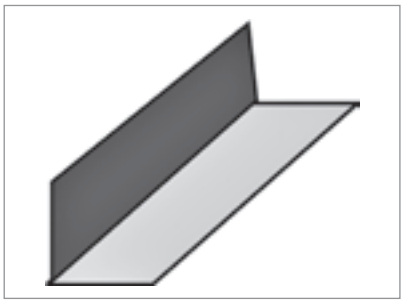
۳ اجرای زیرسازی سقف کاذب با سازه‌گذاری دو طرفه

الف) اجرای سازه تراز: به‌وسیلهٔ ریسمان رنگ پاش، خط تراز سقف کاذب بر روی دیوار پیرامونی مشخص می‌شود. سازهٔ تراز در محل خود به‌وسیلهٔ عامل اتصال مناسب و در فواصل معین (مطابق جدول زیر) به دیوار زمینه متصل می‌گردد. توجه شود که در کلیهٔ ساختارهای سقف کاذب یکپارچه، سازهٔ تراز به دو صورت باربر و غیرباربر قابل اجرا است.

دیوار زمینه	عامل اتصال	فاصلهٔ عوامل اتصال (سانتی‌متر)			
		UD۲۸		L۲۵	
		اتصال باربر	اتصال غیرباربر	اتصال باربر	اتصال غیرباربر
دیوار خشک	پیچ TN یا FN	۶۰	۱۰۰	۳۰	۶۰
دیوار بنّایی	پیچ و رول پلاگ				



شکل ۴۲ـ۳ـ UD۲۸



شکل ۴۳ـ۳ـL۲۵

شکل ۴۴ـ۳ـ مشخص کردن محل نصب سازهٔ تراز با ریسمان رنگی

شکل ۴۵ـ۳ـ نصب سازهٔ تراز

نکات فنی در خصوص اجرای زیرسازی

- فاصلهٔ اولین عامل اتصال از انتهای سازهٔ تراز نباید از ۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.
- برای اتصال سازهٔ تراز به دیوار خشک می‌توان از پیچ TN یاFN استفاده نمود (پیچ‌ها به استادها متصل می‌شوند). درصورتی‌که زیرسازی در محل اتصال وجود نداشته باشد، می‌توان قبل از پانل‌گذاری، یک نوار تسمهٔ فولادی گالوانیزه به عرض ۱۰۰ و ضخامت ۰/۶ میلی‌متر را به‌صورت سراسری در تراز مورد نظر به‌وسیلهٔ پانچ یا پرچ بر روی استادها اجرا نمود تا زیرسازی در تمام نقاط در تراز سقف ایجاد گردد.
- در صورت بنّایی بودن دیوار پیرامونی، سازهٔ تراز پس از نازک‌کاری و بر روی پوشش نهایی گچ دیوار اجرا می‌شود. همچنین، باید نوار چسب جداکننده در حد فاصل سازهٔ تراز و دیوار قرار گیرد. درصورت نیاز به ایجاد خط سایه در فصل مشترک دیوار و سقف (به ویژه در دیوارهایی با پوشش کاشی یا سنگ) می‌توان پانل را با فاصله از دیوار اجرا نمود و لبه آن را به‌وسیله سازهٔ لبه (جی بید) پوشش داد. در این صورت استفاده از نوار چسب جداکننده لازم نخواهد بود.
- در لبه‌های باربر، نشیمن گاه سازه‌های پانل خور یا باربر بر روی بال سازه تراز باید حداقل ۲۰ میلی‌متر باشد.
- در لبه‌های غیر باربر، حداکثر کنسول در سازهٔ CD۶۰، ۱۵ سانتی‌متر، در سازهٔF۴۷ ۱۰ سانتی‌متر و در پانل گچی ۱۰ سانتی‌متر است.

در لبه‌های غیرباربر، به‌کارگیری سازهٔ تراز اختیاری است؛ ولی نصب آن، اجرای سقف را آسان‌تر می‌نماید. در صورت وجود سازهٔ تراز، توصیه می‌شود صفحات پانل‌ها در حاشیهٔ کار به آن پیچ شوند.

ب) ریسمان‌کشی: برای تعیین مسیر سازه‌های باربر و آویزها در سقف، و همچنین تنظیم تراز بودن زیرسازی، باید اقدام به ریسمان‌کشی نمود. فاصلهٔ ریسمان‌ها، همان فاصلهٔ سازه‌های باربر بوده و از جدول مربوطه استخراج می‌گردد.

از آنجایی که سازه‌های باربر روی سازهٔ پانل خور قرار می‌گیرند، ریسمان‌کشی زیر سازهٔ باربر، به اندازهٔ بال سازه، بالاتر از سازهٔ تراز قرار می‌گیرد.

شکل ۴۶ـ۳

نکته

برای تعیین مسیر سازه‌های باربر و آویزها در سقف، وهمچنین تنظیم تراز بودن زیرسازی در سقف‌ها با ابعاد بزرگ، باید از تراز لیزری استفاده نمود.

ج) اجرای آویزها: به وسیلهٔ ریسمان رنگ پاش، محل اجرای آویزها، که همان مسیر ریسمان‌کشی سازه‌های باربر است، بر روی سقف اصلی مشخص می‌شود. با استفاده از عامل اتصال مناسب، آویز با طول مناسب به سقف اصلی متصل می‌شود. برای این منظور و بسته به نوع و شرایط سقف اصلی، می‌توان از مهارچکشی (برای

سقف‌های بتنی) و یا مهارهای ویژهٔ اعضای توخالی (برای بلوک‌های سقفی سفالی یا سیمانی در سقف‌های تیرچه بلوک) استفاده نمود. فاصلهٔ بین آویزها بر اساس رده وزنی سقف کاذب، از طریق جداول موجود استخراج می‌شود. در صورت نیاز به افزایش ارتفاع آویز، از قطعهٔ رابط نانیوس استفاده می‌شود.

شکل ۴۷ـ۳ـ اتصال آویز به سقف اصلی

شکل ۴۸ـ۳ـ تکمیل شدن آویزها

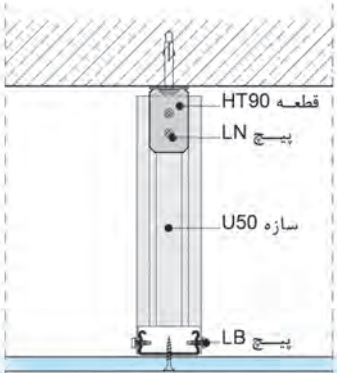
نکات فنی در خصوص اجرای آویزها

- قبل از اجرای هرگونه آویز، باید وضعیت سقف اصلی از نظر استحکام بررسی شود (به ویژه در سقف‌های تیرچه بلوک و سقف‌های بتنی). همچنین، برای انتخاب نوع عامل اتصال، باید از مناسب بودن آن برای سقف اصلی اطمینان حاصل نمود.
- آویزگیری از عناصر تأسیساتی موجود در فضای پشت سقف کاذب تحت هیچ شرایطی مجاز نبوده و آویزها تنها باید به سقف اصلی متصل شوند. رعایت نکردن اصول ذکرشده، می‌تواند موجب ناپایداری سقف کاذب و یا انتقال ارتعاشات و لرزش‌ها (ناشی از تأسیسات) و ایجاد ترک در محل درزها شود.
- زمانی که ارتفاع آویزگیری کم است، جهت اتصال زیرسازی به سقف اصلی، از براکت استفاده می‌شود. برای این منظور، براکت توسط عامل اتصال مناسب به سقف اصلی متصل شده و پروفیل‌های باربر توسط دو عدد پیچ LN به براکت متصل می‌شوند.
- در صورت وجود شرایط زیر، می‌توان از آویزهای ترکیبی به جای آویز نانیوس استفاده نمود:
- ساختار بدون کد حریق؛
- ارتفاع آویز گیری کمتر از ۱۵۰ سانتی‌متر.

آویز ترکیبی ۱: این آویز ترکیبی، از قطعهٔ اتصال سقفی HT۹۰ و سازهٔ U۵۰ ساخته می‌شود. برای این منظور، قطعهٔ HT۹۰ به سقف اصلی متصل شده و سازهٔ U۵۰ توسط دو عدد پیچ LN به آن متصل می‌شود. انتهای سازهٔ U۵۰ به‌صورت زبانه بریده می‌شود تا بتواند سازهٔ سقفی را دربرگیرد. سازه سقفی به‌وسیلهٔ دو عدد پیچ LB به سازهٔ U۵۰ متصل می‌شود.

شکل ۴۹ـ۳ـ HT ۹۰

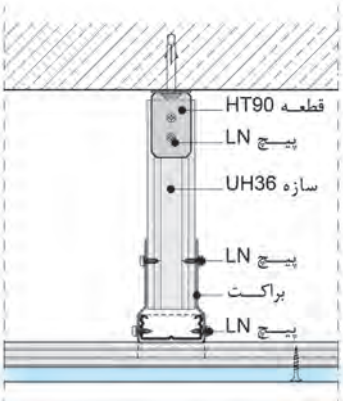
شکل ۵۰ـ۳ـ U ۵۰



شکل ۵۱ـ۳

شکل ۵۲ـ۳ ـآویز ترکیبی

آویز ترکیبی ۲: این آویز ترکیبی، از قطعهٔ اتصال سقفی HT۹۰، سازهٔUH۳۶ و براکت ساخته می‌شود. برای این منظور، قطعهٔ HT۹۰ به سقف اصلی متصل شده و سازهٔ UH۳۶ توسط دو عدد پیچ LN به آن متصل می‌شود. برای اتصال سازهٔ سقفی به این آویز ترکیبی، از براکت استفاده می‌شود؛ بدین ترتیب که براکت مانند یک رکاب، سازهٔ سقفی را احاطه کرده و توسط دو عدد پیچ LN به سازهٔUH۳۶ متصل شده و سپس سازهٔ سقفی توسط دو عدد پیچ LB به براکت متصل می‌شود.



شکل ۵۳ـ۳

شکل ۵۴ـ۳

شکل ۵۵ـ۳ـ UH ۳۶

د) اجرای سازه‌های باربر: سازه‌های باربر توسط رکاب به آویز متصل می‌شوند. با توجه به تراز مورد نظر، رکاب توسط سوزن تنظیم ارتفاع به آویز متصل می‌شود. سازهٔ باربر توسط دو عدد پیچ LN به رکاب متصل می‌شود.

شکل ۵۶ـ۳ـ باز کردن رکاب

شکل ۵۷ـ۳ـ بستن رکاب

شکل ۵۸ـ۳ـ اتصال سازهٔ باربر به رکاب توسط پیچ LN

شکل ۵۹ـ۳ـ سازه‌های باربر تکمیل شده

ه) اجرای سازه‌های پانل خور: سازه‌های پانل خور، عمود بر سازه‌های باربر نصب می‌گردند. سازه‌های پانل خور توسط پل یا قطعهٔ اتصال نیمه، به سازه‌های باربر متصل می‌شوند. فاصلهٔ اولین پانل‌خور از دیوار جانبی حداکثر ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

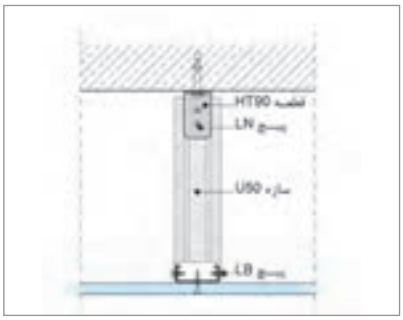
شکل ۶۰ـ۳ـ اتصال سازهٔ پانل خور به سازهٔ باربر توسط پل

شکل ۶۱ـ۳ـ زیرسازی تکمیل شده

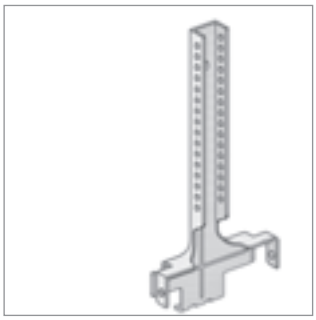
اجرای زیرسازی سقف کاذب با سازه‌گذاری یک‌طرفه

روش اجرای زیرسازی در سقف D۱۱۲b، مشابه سقف D۱۱۲a می‌باشد؛ با این تفاوت که سازه‌گذاری در یک جهت انجام می‌شود. در اجرای این نوع سقف باید توجه نمود که برای اتصال سازه‌ها به آویز، از چنگک استفاده می‌شود؛ زیرا در صورت استفاده از رکاب، اتصال صفحات به زیرسازی به خوبی صورت نمی‌گیرد. در ضمن، این قطعه فقط برای سازهٔ CD۶۰ ساخته شده است.

در سقف D۱۱۲B با سازهٔF۴۷ باید از آویز ترکیبی مطابق شکل زیر استفاده نمود:



شکل ۶۲ـ۳ـ آویز ترکیبی جهت D۱۱۲b و سازهF۴۷



شکل ۶۳ـ۳ـ نانیوس چنگک

افزایش طول سازه‌های سقفی: سازه‌های سقفی در طول ۴ متر تولید می‌شوند. برای افزایش طول این نوع سازه‌ها، از قطعهٔ اتصال طولی استفاده می‌شود.

نکته

استفاده از این قطعه در سقف D۱۱۲b مجاز نمی‌باشد.

شکل ۶۴ـ۳ـ قطعهٔ اتصال طولی برایF ۴۷

شکل ۶۵ـ۳ـ قطعهٔ اتصال طولی برای CD۶۰

نصب لایهٔ عایق معدنی: در صورت نیاز، نصب لایهٔ عایق در فضای خالی پشت سقف کاذب صورت می‌گیرد. اجرای این لایه باید به‌گونه‌ای باشد که شکاف، درز و یا فاصلهٔ خالی بین قطعات عایق وجود نداشته باشد. همچنین، اصول حصیرچینی[1] در نصب لایهٔ عایق باید رعایت شود.

شکل ۶۶ـ۳ـ نصب لایه عایق معدنی

۱ـ بافتی شبیه حصیر به طوری که درزهای کنارهم در یک راستا قرار نگیرند.

تذکر: در صورت اجرای لایهٔ عایق، باید وزن آن را در تعیین ردهٔ وزنی سقف کاذب در نظر گرفت. حداکثر وزن مجاز لایهٔ عایق، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است. در ضمن اجرای این عایق به‌صورت رولی انجام می‌گردد.

نصب صفحات: در این بخش فقط به برخی از اصول نصب پانل‌ها اشاره شده است.

شکل ۶۷ـ۳ـ اتصال پانل به زیرسازی توسط پیچ

- برای دستیابی به حداکثر استحکام در ساختار، باید پانل‌ها به نحوی نصب شوند که راستای طولی آنها (لبه‌های کارخانه‌ای) عمود بر راستای سازه‌های پانل خور قرار گیرد. در این حالت، لبه‌های برش خورده در محل سازه‌های پانل‌خور قرار می‌گیرند (به عنوان یک قاعدهٔ همیشگی در سقف‌های کاذب، همواره یک سازه باید لبه برش خورده پانل را پشتیبانی نماید).
- اتصال صفحات گچی به زیرسازی، به‌وسیلهٔ پیچ مخصوص و با استفاده از دستگاه پیچ‌زن قابل تنظیم صورت می‌گیرد. پیچ مورد مصرف برای نصب پانل باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که پس از عبور از لایه‌های پوششی، حداقل ۱۰ میلی‌متر در سازهٔ زیرین نفوذ کند.
- فاصلهٔ مجاز اجرای پیچ‌ها بر روی صفحات گچی، ۱۷ سانتی‌متر می‌باشد.

نکات فنی در خصوص نصب صفحات گچی

- نصب صفحات باید از وسط سقف آغاز و به حاشیه‌ها ختم شود. همچنین می‌توان نصب صفحات را از یک کنج آغاز نموده و در هر دو امتداد طولی و عرضی، به‌طور همگن نصب صفحات را ادامه داد.
- درصورتی‌که اجرای پوشش سقف مطابق اصول گفته شده انجام نگیرد، موجب ایجاد ترک بر اثر خیز سقف کاذب خواهد شد.
- در کلیه ساختارهای تک‌لایه و دولایه، پانل‌ها باید به‌صورت حصیرچین اجرا شوند. برای این منظور، فاصله دو درز باید حداقل ۴۰ سانتی‌متر 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 می‌شود.
- در سقف‌های پیوسته با وسعت زیاد، برای کنترل انبساط و انقباض قطعات و پیشگیری از ترک خوردن سقف، از درز انقطاع (جداکننده) استفاده می‌شود. به‌طور معمول برای فواصل حداکثر هر ۱۵ متر در هر یک از امتدادهای طولی و یا عرضی سقف‌های پیوسته، درز انقطاع در نظر گرفته می‌شود.

نکته

در اجرای درزهای انقطاع، علاوه بر ایجاد درز در لایه‌های پوششی، باید به جداسازی زیرسازی ساختار نیز توجه شود.

شکل ۶۸ـ۳

شکل ۶۹ـ۳

مبانی طراحی زیرسازی در سقف کاذب گچی

۱ **تعیین وزن سقف کاذب بر اساس نوع پوشش‌کاری:** محاسبهٔ فاصلهٔ قطعات زیرسازی با توجه به وزن صفحات روکش‌دار گچی و اجرای زیرسازی انجام می‌شود (به‌طور مثال اگر در زیر سقف کاذب، سقف دیگری اجرا گردد، وزن تمامی سقف‌ها محاسبه و در ردهٔ وزنی سقف اول اضافه می‌گردد).

۲ **محاسبهٔ بارهای اضافه:** در صورت اضافه نمودن الحاقات اضافی (نظیر لایهٔ عایق)، بار اضافی اعمال شده باید در محاسبه ردهٔ وزنی سقف کاذب لحاظ گردد.

نکته

حداکثر بار مجاز وارده بر اثر عایق‌گذاری، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است.

۳ **تعیین فواصل مجاز:** بر اساس ردهٔ وزنی محاسبه شده و نوع مقاومت در برابر حریق؛ فواصل مجاز آویزها، سازه‌های باربر و سازه‌های پانل‌خور بر اساس جداول مربوطه تعیین می‌شوند. فواصل عناصر زیرسازی با حروف اختصاری زیر،در جداول درج شده‌اند:

a: فاصلهٔ آویزها (دهانه تکیه‌گاهی سازه‌های باربر)؛

c: فاصلهٔ سازه‌های باربر (دهانهٔ تکیه‌گاهی سازه‌های پانل‌خور)؛

b: فاصلهٔ سازه‌های پانل‌خور (دهانهٔ تکیه‌گاهی پانل‌ها)؛

سقف‌های کاذب یکپارچه (با دو ردیف سازه) با سازه F۴۷

فاصله‌های سازه‌های باربر c[mm]	فاصله آویزها a [mm] رده وزنی سقف کاذب		
	کمتر از ۱۵ کیلوگرم	کمتر از ۳۰ کیلوگرم	کمتر از ۵۰ کیلوگرم
۵۰۰	۹۵۰	۷۵۰	۶۵۰
۶۰۰	۹۰۰	۷۰۰	۶۰۰
۷۰۰	۸۵۰	۷۰۰	۵۵۰
۸۰۰	۸۰۰	۶۵۰	-
۹۰۰	۸۰۰	۶۰۰	-
۱۰۰۰	۷۵۰	-	-
۱۱۰۰	۷۵۰	-	-

سقف‌های کاذب یکپارچه (با دو ردیف سازه) با سازه CD۶۰

فاصله‌های سازه‌های باربر c[mm]	فاصله آویزها a [mm] رده وزنی سقف کاذب		
	کمتر از ۱۵ کیلوگرم	کمتر از ۳۰ کیلوگرم	کمتر از ۵۰ کیلوگرم
۵۰۰	۱۲۰۰	۹۵۰	۸۰۰
۶۰۰	۱۱۵۰	۹۰۰	۷۵۰
۷۰۰	۱۱۰۰	۸۵۰	*۷۰۰
۸۰۰	۱۰۵۰	۸۰۰	*۷۰۰
۹۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	-
۱۰۰۰	۹۵۰	۷۵۰	-
۱۱۰۰	۹۰۰	*۷۵۰	-
۱۲۰۰	۹۰۰	-	-

* در صورتی که فاصله‌های سازه‌های پانل ۸۰۰ میلی‌متر باشد معتبر است.

سقف‌های کاذب یکپارچه (با یک ردیف سازه)

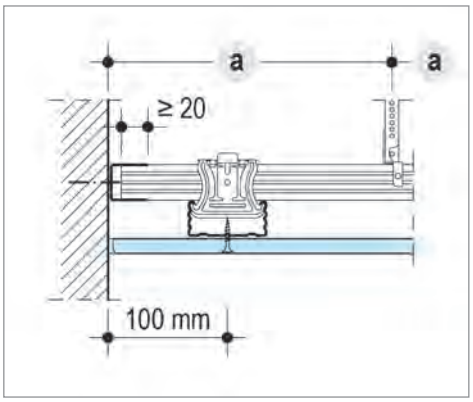
سازه CD۶۰

فاصله آویزها a [mm] رده وزنی سقف کاذب	
کمتر از ۱۵ کیلوگرم	کمتر از ۳۰ کیلوگرم
۱۲۵۰	۱۲۰۰

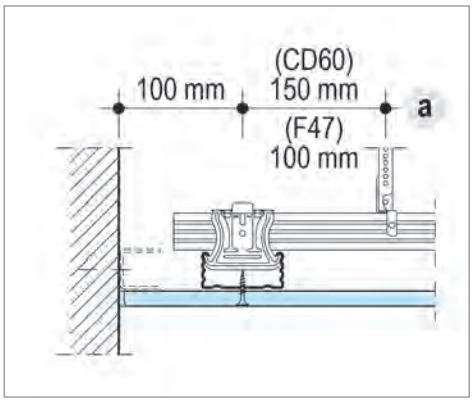
سازه F۴۷

فاصله آویزها a [mm] رده وزنی سقف کاذب	
کمتر از ۱۵ کیلوگرم	کمتر از ۳۰ کیلوگرم
۱۱۰۰	۹۰۰

در صورت باربر بودن نبشی، فاصلهٔ اولین آویز مطابق جدول حساب می‌گردد؛ در غیر این صورت، فاصلهٔ آویز تا دیوار روبه رو حداکثر ۲۰ سانتی‌متر (با سازهF۴۷) یا ۲۵ سانتی‌متر (با سازهٔ CD۶۰) خواهد بود.

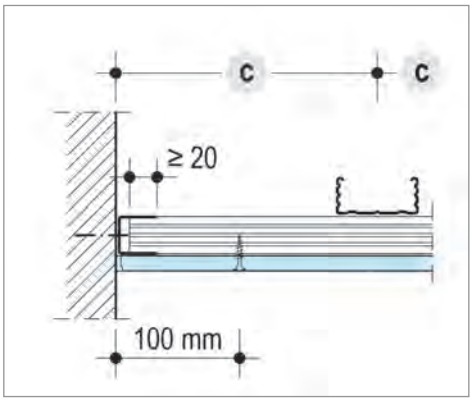


شکل ۷۰ـ۳ـ فاصلهٔ اولین آویز در زمان باربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با دو ردیف سازه)

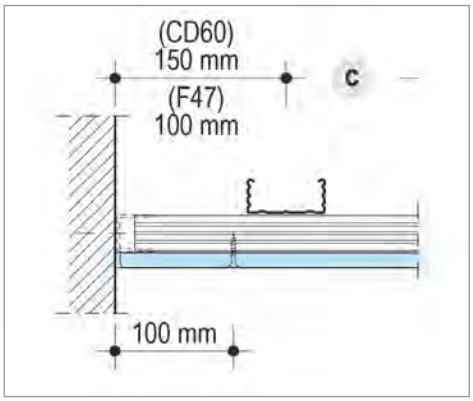


شکل ۷۱ـ۳ـ فاصلهٔ اولین آویز در زمان غیرباربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با دو ردیف سازه)

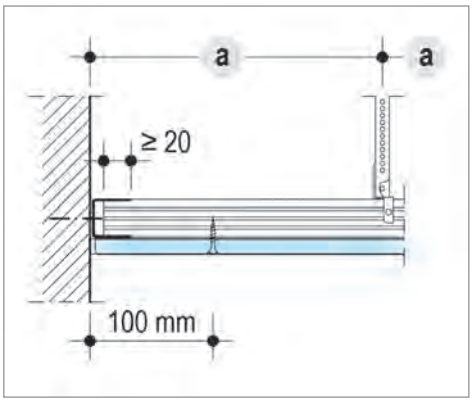
در صورت باربر بودن نبشی، فاصلهٔ اولین سازهٔ باربر مطابق جدول حساب می‌گردد؛ در غیر این صورت، فاصلهٔ اولین سازه باربر تا دیوار،حداکثر ۱۰ سانتی‌متر (با سازهF۴۷) یا ۱۵ سانتی‌متر (با سازهٔ CD۶۰) خواهد بود.



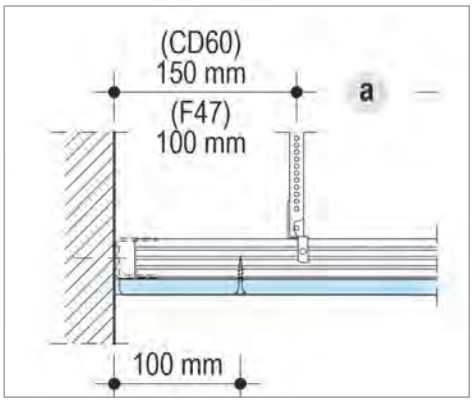
شکل ۷۲ـ۳ـ فاصلهٔ اولین سازهٔ باربر تا دیوار کناری در زمان باربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با دو ردیف سازه)



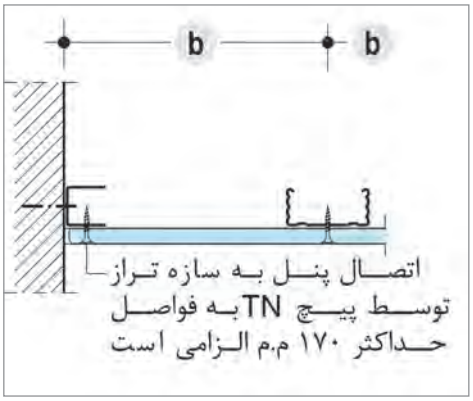
شکل ۷۳ـ۳ـ فاصلهٔ اولین سازهٔ باربر تا دیوار کناری در زمان غیرباربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با دو ردیف سازه)



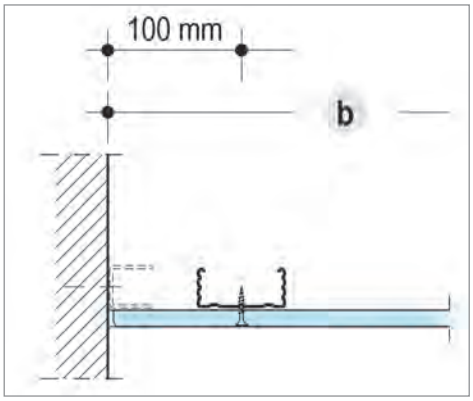
شکل ۷۴ـ۳ـ فاصلهٔ اولین آویز در زمان باربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با یک ردیف سازه)



شکل ۷۵ـ۳ـ فاصلهٔ اولین آویز در زمان غیرباربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با یک ردیف سازه)



شکل ۷۶ـ۳ـ فاصلهٔ اولین سازه باربر تا دیوار کناری در زمان باربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با یک ردیف سازه)



شکل ۷۷ـ۳ـ فاصلهٔ اولین سازهٔ باربر تا دیوار کناری در زمان غیرباربر بودن سازهٔ تراز (سقف یکپارچه با یک ردیف سازه)

درزگیری و آماده‌سازی سطوح

بتونهٔ درزگیر: بتونهٔ درزگیر مخصوص، برای درزگیری و بتونه‌کاری صفحات روکش‌دار گچی به کار می‌رود. این بتونه، همراه با نوار درزگیر اجرا شده و بدین ترتیب ساختاری مسطح و مستحکم تشکیل می‌شود. این ماده به‌صورت لایه‌ای نازک با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر اجرا می‌گردد. در صورت اجرای بتونه به شکل چند مرحله‌ای، می‌توان تا ضخامت حداکثر ۱۰ میلی‌متر از این ماده استفاده نمود.

ماستیک: ماستیک جهت دستیابی به سطحی صاف و یک‌دست، بر روی سطوح ایجاد شده با پانل‌های گچی اجرا می‌شود. سطح به‌دست آمده با این محصول، زیرسازی بسیار مناسبی برای پوشش نهایی کار (به ویژه در رنگ‌آمیزی) می‌باشد.

تهیهٔ بتونه درزگیر و ماستیک: تهیهٔ بتونهٔ درزگیر و ماستیک مشابه بخش اجرای دیوار جداکننده می‌باشد.

مراحل اجرای درزگیری صفحات روکش‌دار گچی در سقف

مرحلهٔ اول: بررسی‌ها و اقدامات اولیه در خصوص درزگیری صفحات روکش‌دار گچی در سقف

- عملیات درزگیری باید پس از اتمام مراحل اجرای ساختمان صورت گیرد.
- قبل از شروع عملیات درزگیری لازم است تمامی سطح کاملاً تمیز و عاری از هر گونه گرد و غبار و چربی باشد.

شکل ۷۸ـ۳

- وضعیت کلیهٔ پیچ‌ها از نظر اجرای صحیح بررسی شود. در صورت وجود مشکلاتی از قبیل پارگی کاغذ روکش پانل، بیرون زدگی سر پیچ‌ها و عدم رعایت فواصل مجاز، معایب باید بر طرف شوند.

شکل ۷۹ـ۳

- تمامی لبه‌های برش خورده بررسی شوند. در صورت عدم اجرای پخ و یا پرداخت، پانل باید از زیرسازی جدا و روی میز کار (یا پالت) به وسیلهٔ دستگاه پخ‌زن، پخ زده شود و به‌وسیلهٔ ساب ماله‌ای پرداخت شود.

شکل ۸۰ـ۳ـ پخ زدن

- درزهای میان صفحات بررسی شوند. باید فاصله‌ای به اندازهٔ ۲ میلی‌متر میان هر دو صفحهٔ مجاور وجود داشته باشد.

مرحلهٔ دوم: درزگیری لبه‌ها

الف)درزگیری لبه‌های کارخانه‌ای (لبه‌های برش نخورده)

درزگیری مراحل انجام این بخش نیز همانند اجرای دیوار جداکننده صورت می‌گیرد.

شکل ۸۱ـ۳ـ اجرای لایهٔ بتونه درمحل درز (کاردک درجهت عمود بر درز کشیده می‌شود تا بتونه کاملاً در درز نفوذ کند).

در این مرحله و به کمک اقدامات زیر، ساختار درزها مستحکم شده و با صفحات گچی، یکپارچه می‌شود.

- با استفاده از لیسه یا ماله استیل، یک لایه بتونه به پهنای ۲۰ سانتی‌متر و با ضخامتی که نوار درزگیر محو شود، بر روی لایهٔ قبلی اجرا می‌شود.
- کار، رها شده تا بتونهٔ این مرحله نیز به‌طور کامل خشک شود.
- با استفاده از ساب ماله‌ای، سطح بتونهٔ خشک، پرداخت شده و برای مرحلهٔ بعدی کار (اجرای لایهٔ آماده‌سازی) مهیا می‌شود.

شکل ۸۲ـ۳ـ قرار دادن نوار درزگیر بر روی بتونه

ب) درزگیری لبه‌های برش خورده

کلیهٔ مراحل اجرا مانند درزگیری لبه‌های کارخانه‌ای می‌باشد، با این تفاوت که پهنای لایهٔ بتونه در مرحلهٔ دوم ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد.

شکل ۸۳ـ۳

نکته

در بتونه‌کاری درزهای برش خورده، لایهٔ دوم بتونه نسبت به بتونه‌کاری درزهای کارخانه‌ای پهن‌تر می‌باشد. دلیل این امر این است که فرورفتگی موجود در لبه‌های کارخانه‌ای، نوار و بتونهٔ درزگیر را در خود جای داده و برآمدگی در محل درز کمتر می‌باشد؛ حال آنکه در لبه‌های برش خورده، فرورفتگی مذکور وجود نداشته و برآمدگی در محل درز محسوس‌تر بوده و لذا برای محو کردن این برآمدگی، نیاز به لایهٔ دوم و بتونهٔ پهن‌تری خواهد بود.

ج) درزگیری کنج‌های خارجی با نوار درزگیر کاغذی

برای درزگیری کنج‌های خارجی‌ای که در معرض ضربه نیستند (مانند کنج‌های خارجی در سقف‌ها)، در صورت وجود مهارت کافی، می‌توان از نوار درزگیر کاغذی به جای کرنربید استفاده نمود. کلیهٔ مراحل اجرا مانند درزگیری کنج‌های خارجی با نوار محافظ گوشه می‌باشد.

شکل ۸۴ـ۳ـ قرار دادن نوار درزگیر بر روی بتونه

د) درزگیری کنج‌های داخلی فصل مشترک دو ساختار خشک

درزگیری کنج‌های داخلی فصل مشترک ساختار خشک و بنّایی: برای درزگیری کنج داخلی که در فصل مشترک ساختار خشک و بنّایی قرار دارد (مانند محل تقاطع یک دیوار با یک دیوار بنّایی، یک دیوار با یک سقف بنّایی یا یک سقف درای وال با یک دیوار بنّایی)، از نوار چسب جداکنندهٔ مخصوص استفاده می‌شود؛ بدین ترتیب که قبل از عملیات نصب، نوار چسب جداکنندهٔ مخصوص بر روی سازه چسبانده شده و پس از عملیات درزگیری و خشک شدن بتونه، اضافات آن به‌وسیلهٔ تیغ برش جدا می‌شود.

شکل ۸۵ـ۳ـ چسباندن نوار ترن فیکس برروی سازه

شکل ۸۶ـ۳ـ شکل نوار چسب جداکننده پس از نصب سازه‌ها

شکل ۸۷ـ۳ـ بتونه‌کاری در فصل مشترک دیوار خشک و سقف بنّایی

شکل ۸۸ـ۳ـ برش اضافات نوار چسب جداکننده پس از خشک شدن بتونه

مرحله ۳: اجرای بتونه در محل پیچ‌ها

بتونه در محل پیچ‌ها نیز اجرا می‌شود. بدین ترتیب که ابتدا با استفاده از کاردک، بتونه در جهت عمودی کشیده شده و سپس با حرکت کاردک در جهت افقی بتونه جمع می‌شود. پس از خشک شدن بتونه، سطح آن به‌وسیلهٔ ساب ماله‌ای پرداخت می‌شود.

نکته

در صورتی‌که بتونه در دو جهت عمود بر هم کشیده نشود، حفره در محل پیچ به خوبی پر نخواهد شد.

شکل ۸۹ـ۳

مرحله ۴: آماده‌سازی صفحات روکش‌دار گچی: پس از اتمام مراحل درزگیری، سطوح ایجاد شده با پانل گچی باید برای پذیرش پوشش نهایی (رنگ، کاغذ دیواری، کاشی و...)، آماده‌سازی شوند. بسته به نوع پوشش نهایی، ممکن است یک یا ترکیبی از لایه‌های آماده‌سازی زیر بر روی سطح پانل‌ها اجرا شود.

الف)اجرای ماستیک: برای دستیابی به بهترین نتیجه در رنگ‌آمیزی، پس از عملیات درزگیری و خشک شدن آن و قبل از رنگ‌آمیزی، یک لایهٔ نازک پوششی (۱ تا ۲ میلی‌متر) با ماستیک روی تمام سطح کار اجرا می‌شود (ضخامت قابل قبول، طی یک یا چند مرحلهٔ کاری قابل دستیابی است).

شکل ۹۰ـ۳ـ اجرای ماستیک

شکل ۹۱ـ۳

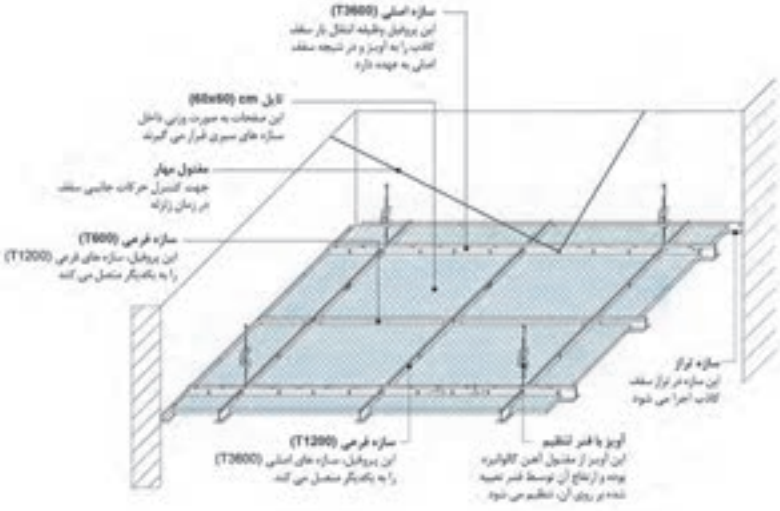
ب)اجرای پرایمرزنی: برای پایین آوردن درجهٔ نفوذپذیری و میزان جذب صفحات گچی، پس از عملیات درزگیری و قبل از کاشی‌کاری، اجرای کاغذ دیواری یا رنگ‌آمیزی با رنگ روغنی، اجرای لایهٔ پرایمر بر روی کل سطح کار لازم خواهد بود. در اجرای کاشی و کاغذ دیواری، حذف لایهٔ پرایمر موجب می‌شود که اتصال مناسب ایجاد نگشته و پوشش‌های مذکور از پانل جدا شوند. در خصوص رنگ‌آمیزی با رنگ روغنی، حذف لایهٔ پرایمر باعث ایجاد حالت سایه و روشن در سطح کار می‌شود.

سطوح کیفی درزگیری و آماده‌سازی

برای یکسان‌سازی روش درزگیری و آماده‌سازی سطوح ایجاد شده با پانل گچی، مراحل درزگیری و نوع لایهٔ آماده‌سازی برای کاربردهای مختلف همانند نکات فنی است که در اجرای دیوار جداکننده ذکر شده است.

سقف کاذب مشبک

سقف‌های کاذب مشبک، از شبکهٔ سازه‌های سپری (T شکل) و تایل‌های سقفی تشکیل می‌شوند. شبکهٔ مذکور به‌وسیله آویزهای قابل تنظیم به سقف اصلی متصل گردیده و تایل‌ها به‌صورت وزنی، درون این شبکه قرار می‌گیرند. فضای خالی پشت سقف کاذب امکان استفاده از لایهٔ عایق را فراهم نموده و بدین ترتیب می‌توان به مشخصات عملکردی نظیر جذب صوت بالا دست یافت. ویژگی‌های مثبت فراوان این نوع سقف کاذب باعث گسترش استفاده از آن در فضاهای اداری، تجاری، درمانی و آموزشی شده است. این نوع سقف را می‌توان به تنهایی یا در ترکیب با سقف کاذب یکپارچه اجرا نمود.



شکل ۹۲ـ۳ـ نحوهٔ استقرار سازه‌های سقف مشبک

مزایای سقف کاذب مشبک

نصب سریع و آسان: اجرای سریع و آسان زیرسازی، قرار دادن تایل‌ها به‌صورت وزنی (بدون نیاز به اجرای پیچ) و عدم نیاز به درزگیری و رنگ‌آمیزی، عوامل مهم در سرعت بالای اجرای این نوع سقف بوده، به‌طوری که با حداقل نیروی انسانی می‌توان در کمترین زمان ممکن سطوح وسیعی را پوشش داد. سرعت اجرایی بالا در کاهش هزینه‌های زمان و بازگشت سریع سرمایه بسیار مؤثر است.

حذف عملیات رنگ‌آمیزی: در صورت استفاده از تایل‌های پیش رنگ شده و یا تایل‌های روکش‌دار، عملیات رنگ‌آمیزی به‌طور کامل حذف شده و بدین ترتیب زمان اجرای کار کاهش خواهد یافت.

شکل ۹۳ـ۳ـ نمونهٔ تمام شده سقف کاذب مشبک

دسترسی آسان به فضای تأسیساتی: با توجه به این‌که تایل‌های سقفی تنها به واسطه وزن خود در درون شبکهٔ معلق قرار دارند، امکان دسترسی سریع و آسان به فضای تأسیساتی پشت سقف کاذب با برداشت تایل‌ها میسر می‌گردد. این ویژگی، تعمیر و نگهداری تأسیسات را در مرحلهٔ بهره‌برداری از ساختمان بسیار آسان می‌سازد.

تعمیر و نگهداری آسان: در صورت آسیب دیدگی تایل‌ها، نیازی به انجام عملیات تعمیری یا ترمیمی نبوده و تنها با برداشت و جایگزینی تایل‌ها، آسیب دیدگی بر طرف می‌شود.

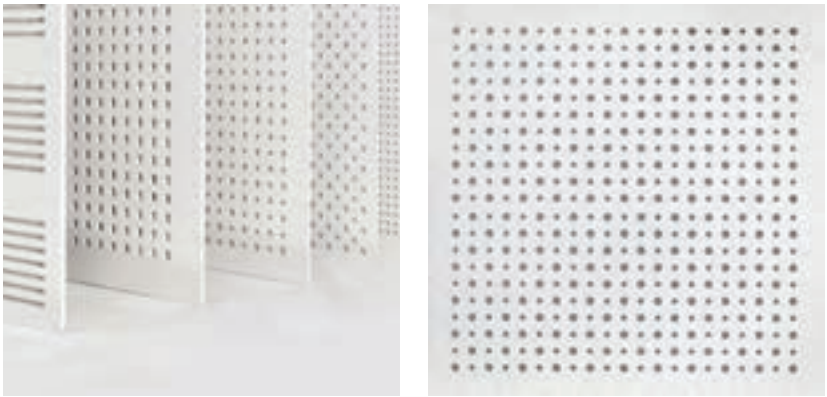
تنظیم شرایط آکوستیکی فضا: یکی از کاربردهای متداول این نوع سقف، تنظیم شرایط آکوستیکی فضا از طریق جذب صوت است. در این حالت از تایل‌های آکوستیک (جاذب صوت) استفاده می‌شود.

اجزای سقف کاذب مشبک

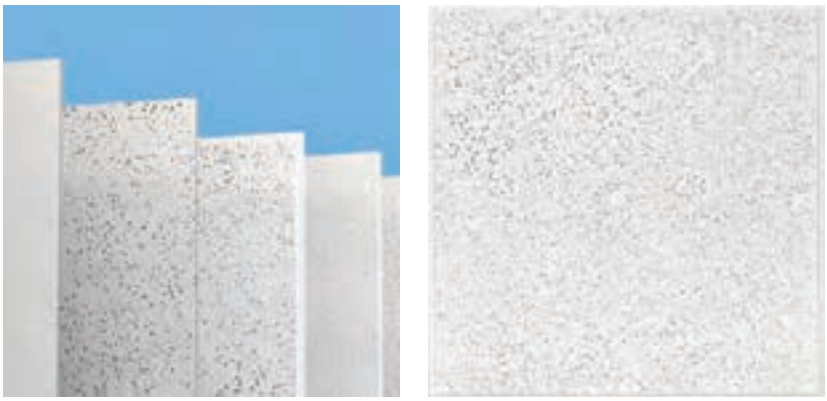
تایل‌های سقفی: معمولاً تایل‌های سقفی دارای ابعاد ۶۰ ×۶۰ سانتی‌متر بوده و به لحاظ جنس درانواع گچی، معدنی،پلیمری و چوبی به بازار عرضه می‌شوند.

تایل‌های گچی به‌صورت پیش‌رنگ، روکش‌دار یا بدون روکش تولید می‌شوند. روکش تایل‌های گچی از جنس P.V.C (بر روی تایل) و یا آلومینیوم (بر پشت تایل) می‌باشد. تایل‌های با روکش P.V.C و تایل‌های پیش رنگ شده نیازی به رنگ‌آمیزی نداشته و بدین ترتیب سرعت کار بالا می‌رود. در مکان‌هایی که احتمال تعرق و ریزش آب بر پشت تایل وجود دارد (مانند محل عبور لوله‌های تأسیساتی و مناطق شرجی نظیر شمال یا جنوب کشور)، تایل‌های با روکش آلومینیوم استفاده می‌شوند. تایل‌های بدون روکش، دارای قابلیت رنگ‌آمیزی هستند.

از نظر خواص صوتی، تایل‌های سقفی در دو نوع ساده (فاقد خواص صوتی) و آکوستیک (جاذب صوت) تولید می‌شوند. تایل‌های آکوستیک بیشتر در ساختمان‌هایی نظیر سینماها، آمفی تئاترها، بانک‌ها، فروشگاه‌های بزرگ و دفاتر کار مورد استفاده قرار می‌گیرند. تایل‌های آکوستیک در رده‌های جذب صوت مختلف و برای مصارف گوناگون تولید می‌شوند.



شکل ۹۴ـ۳ـ تایل‌های سقفی گچی اکوستیک



شکل ۹۵ـ۳ـ تایل‌های معدنی

آویز: برای این نوع سقف، آویزهای مختلفی وجود دارد که معمول‌ترین آنها آویز با مفتول گالوانیزه (به قطر ۴ میلی‌متر) و فنر دوتایی (جهت تنظیم ارتفاع) می‌باشد.

مزایای استفاده از آویز فنر دوبل:

- ✓ مقاوم در برابر زنگ زدگی؛
- ✓ قابلیت تنظیم دقیق؛
- ✓ قابل استفادهٔ مجدد؛
- ✓ آسیب نرساندن به پروفیل.

شکل ۹۶ـ۳

نبشی تراز: این سازه در فصل مشترک دیوار و سقف، به دیوار متصل شده و تراز سقف را مشخص می‌کند. همچنین، این سازه می‌تواند نقش باربری داشته باشد و به عنوان اولین تکیه‌گاه در حاشیهٔ سقف عمل نماید. نبشی تراز در دو نوع ساده و دارای خط سایه ارائه می‌شود (نوع خط سایه‌دار، یک شیار تزیینی در محل اتصال به دیوار ایجاد می‌کند).

شکل ۹۷ـ۳ـ نبشی تراز ۲۴ L

شکل ۹۸ـ۳ـ نبشی تراز دارای خط سایه

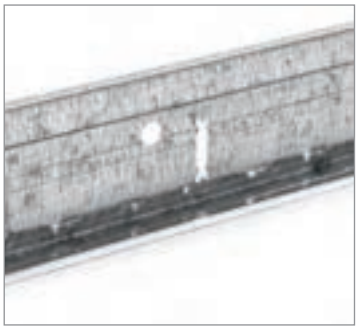
سازه‌های سپری: سازه‌های این سیستم به‌صورت سپری (T شکل) بوده و در سه طول استاندارد ۳۶۰۰، ۱۲۰۰ و ۶۰۰ میلی‌متر تولید می‌شوند. ویژگی‌های شاخص سازه‌های این ساختار شامل موارد زیر است:

- وجود زبانه‌های اتصال کشویی (کلیک) در ابتدا و انتهای سازه که اجرای زیرسازی را سریع و آسان می‌نماید.
- وجود شیارهای قائم در فواصل منظم بر روی جان سازه، که محل دقیق اتصال سازه‌ها را مشخص و حفظ ابعاد مدولار را تضمین می‌نماید.
- وجود سوراخ‌های مخصوص آویزگیری در فواصل منظم بر لبهٔ جان سازه، که محل اتصال آویزها را مشخص و اندازه‌گذاری را آسان می‌کند.
- سطح زیرین بال، که نمای سازه است، با یک لایه ورق پیش رنگ شده، روکش گردیده است.

سازهٔ ۳۶۰۰ T: این سازه، جزء اصلی زیرسازی را تشکیل داده و وظیفهٔ انتقال بار سقف کاذب را به آویز و در نتیجه به سقف اصلی، بر عهده دارد.

شکل ۹۹ـ۳ـ سازهٔ ۳۶۰۰ T

شکل ۱۰۰ـ۳ـ زبانه‌های اتصال کشویی



شکل۱۰۱ـ۳ـ شیار قائم و سوراخ مخصوص آویزگیری

سازهٔ T ۱۲۰۰: این سازهٔ فرعی، سازه‌های T ۳۶۰۰ را به یکدیگر متصل می‌کند.

شکل ۱۰۲ـ۳ـ سازهٔ T ۱۲۰۰

سازهٔ T ۶۰۰: این سازهٔ فرعی، سازه‌های T ۱۲۰۰ را به یکدیگر متصل می‌کند.

شکل ۱۰۳ـ۳ـ سازهٔ T ۶۰۰

جدول مصالح و ابزارها

مصالح مورد نیاز جهت اجرای سقف کاذب مشبک		
نام کالا	تعداد	واحد
سپری ۳۶۰۰	۶	شاخه
سپری ۱۲۰۰	۱۰	شاخه
سپری ۶۰۰	۲۰	شاخه
نبشی L ۲۴	۴	شاخه
آویز دوفنره	۱۵	عدد
تایل گچی	۱۰	عدد
بست HT ۹۰	۱۵	عدد

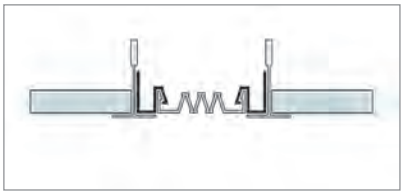
مصالح مورد نیاز جهت اجرای سقف کاذب مشبک		
انکر سقفی	۱	بسته
پیچTN۲۵	۱۰۰	عدد

گیرهٔ تایل: از این قطعه جهت ثابت نگه داشتن تایل‌ها در داخل شبکه استفاده می‌شود. با استفاده از این قطعه، تایل‌ها در مواقع تکان‌های شدید زلزله و یا زمانی که در معرض وزش و کوران بادهای شدید قرار می‌گیرند (به ویژه تایل‌های سبک)، در جای خود ثابت می‌مانند. گیره‌های تایل در انواع مختلف و با توجه به نوع سازه و ضخامت تایل تولید می‌شوند.

شکل ۱۰۴ـ۳ـ گیرهٔ تایل

شکل ۱۰۵ـ۳

سازهٔ درز انقطاع: در صورت نیاز به اجرای درز انقطاع در سقف مشبک، از سازهٔ درز انقطاع مخصوص استفاده می‌شود.



شکل۱۰۶ـ۳ـ سازهٔ درز انقطاع

روش اجرای سقف کاذب مشبک

بازدید از محل کارگاه و کنترل نقشه‌ها: پیش از اجرای کار کنترل نقشه،باید مطابق با وضع موجود انجام شود. در این صورت اگر اجرای کار نیاز به پیش‌بینی‌های خاص داشته باشد، در این بخش می‌توان تدابیر لازم را اندیشیده و از بروز مشکلات اجرایی احتمالی پیش‌گیری نمود.

اجرای نبشی تراز

به‌وسیلهٔ ریسمان رنگ پاش، خط تراز سقف کاذب بر روی دیوار پیرامونی مشخص می‌شود. نبشی تراز در

محل خود به‌وسیلهٔ عامل اتصال مناسب و در فواصل معین به دیوار زمینه متصل می‌گردد. توجه شود که سازهٔ تراز به دو صورت باربر و غیر باربر قابل اجراست.

نوع دیوار	عامل اتصال	فاصلهٔ عوامل اتصال (سانتی‌متر)	
		اتصال باربر	اتصال غیرباربر
دیوار خشک	پیچ TN یا FN	۳۰	۶۰
دیوار بنّایی	پیچ و رول‌پلاگ		

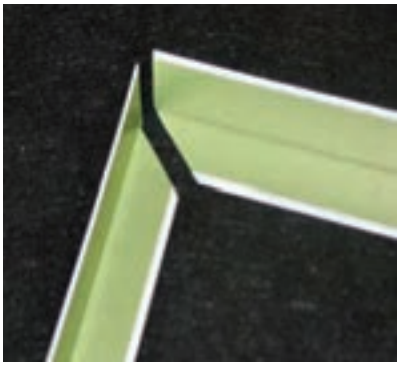
شکل ۱۰۷ـ۳ـ مشخص کردن محل نصب سازهٔ تراز با ریسمان رنگی

شکل ۱۰۸ـ۳ـ نصب سازهٔ تراز پس از تعیین خط تراز سقف

نکات فنی در خصوص اجرای زیرسازی سقف کاذب مشبک:

- فاصلهٔ اولین عامل اتصال از انتهای نبشی تراز نباید از ۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.
- در لبه‌های باربر، نشیمن‌گاه سازه‌های سپری بر روی بال سازهٔ تراز باید حداقل ۲۰ میلی‌متر باشد.
- حداکثر کنسول در سازهٔ سپری ۱۰ سانتی‌متر است. بنابراین در صورت اجرای لبهٔ غیر باربر، اولین آویز باید در فاصلهٔ حداکثر ۱۰ سانتی‌متر از دیوار اجرا شود.

برای اتصال نبشی تراز به دیوار خشک می‌توان از پیچ TN یاFN استفاده نمود (پیچ‌ها به استادها متصل می‌گردند). درصورتی‌که زیرسازی در محل اتصال وجود نداشته باشد، می‌توان قبل از پانل‌گذاری، یک نوار تسمهٔ فولادی گالوانیزه به عرض ۱۰۰ و ضخامت ۰/۶ میلی‌متر را به‌صورت سراسری در تراز مورد نظر به‌وسیلهٔ پانچ یا پرچ، بر روی استادها اجرا نمود تا زیرسازی در تمام نقاط در تراز سقف ایجاد گردد.



شکل ۱۰۹ـ۳ـ فارسی بر شدن نبشی تراز

- درصورت بنّایی بودن دیوار پیرامونی، نبشی تراز پس از نازک‌کاری و بر روی پوشش نهایی گچ دیوار اجرا می‌شود.
- درگوشه‌ها، نبشی تراز باید به دقت فارسی بر شده یا از قطعهٔ زاویهٔ داخلی یا خارجی استفاده شود.

شکل ۱۱۰ـ۳ـ اجرای کامل سقف مشبک به روش قرینه‌سازی

قرینه‌سازی سقف

به‌واسطهٔ مدولار بودن این نوع سقف کاذب، آرایش تایل‌ها دارای اهمیت ویژه‌ای است. ایجاد اندازه‌های برابر در حاشیه‌های سقف، در زیبایی کار تمام شده اهمیت ویژه‌ای دارد؛ لذا در زمان تقسیم فضای سقف، توصیه می‌شود که اندازه‌گذاری‌ها از وسط فضای مورد نظر انجام شود و یا طول و عرض فضا را تقسیم بر ۶۰ (عرض تایل) نمود تا تعداد تایل سالم و مقدار باقی مانده مشخص گردد. سپس یکی از تایل‌ها را کم کرده و عدد ۶۰ (عرض تایل) را به باقی‌مانده اضافه کرده و تقسیم بر ۲ می‌نماییم. عدد به دست آمده مقدار عرض تایل در هر طرف سقف خواهد بود.

باقی مانده =U تعداد تایل سالم N=۶۰÷L

عرض تایل در هر طرف سقف =۲÷ (۶۰ +U) تایل ۱ـN

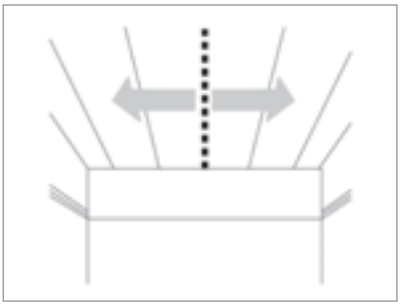
مثال

طول سقف ۶۵۰ سانتی‌متر است؛ مقدار قرینه سازی را محاسبه نمایید.

۶۵۰ تقسیم بر ۶۰ =۱۰ عدد تایل سالم و ۵۰ سانتی‌متر باقیمانده.

۱۰ـ۱=۹

۱۱۰÷۲ = ۵۵ ۱۱۰ = ۶۰ + ۵۰ سانتی‌متر عرض تایل هرطرف



شکل ۱۱۱ـ۳ـ قرینه‌سازی

اجرای آویزها

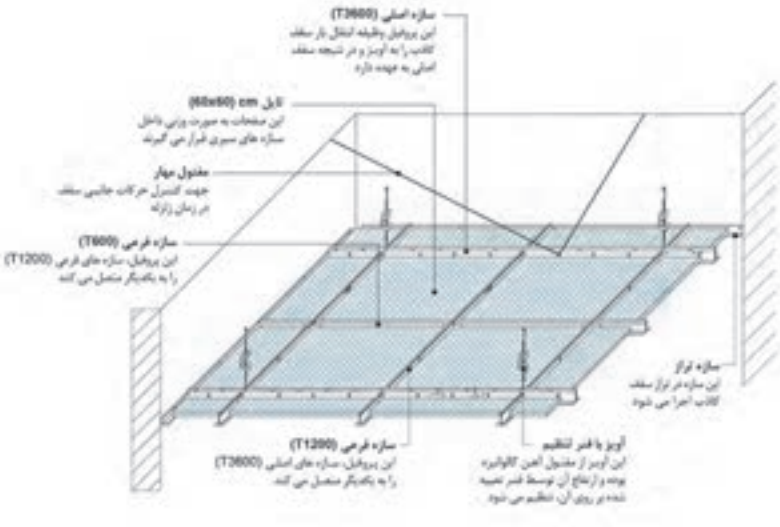
ابتدا مسیر سپری‌های ۳۶۰۰ که باید عمود بر تیرچه‌های سقف باشد، به فواصل ۱۲۰ سانتی‌متر از هم، ریسمان‌کشی می‌شود. سپس تصویر مسیر ریسمان‌ها توسط شاقول به سقف اصلی انتقال داده می‌شود. به‌وسیله ریسمان رنگ پاش، محل اجرای آویزها بر روی سقف اصلی مشخص می‌شود. با استفاده از عامل

اتصال مناسب، آویزها در فواصل حداکثر ۱۲۰ سانتی‌متر به سقف اصلی متصل می‌شوند. با توجه به نوع و شرایط سقف اصلی، می‌توان از مهار چکشی (برای سقف‌های بتنی) و یا مهارهای ویژهٔ اعضای توخالی (برای بلوک‌های سقفی سفالی یا سیمانی در سقف‌های تیرچه بلوک) استفاده نمود.

شکل ۱۱۲ـ۳ـ انکر سقفی

شکل ۱۱۳ـ۳ـ مهار چکشی

شکل ۱۱۴ـ۳ـ مهار ویژه اعضای توخالی



شکل ۱۱۵ـ۳

نکات فنی در خصوص اجرای آویز در سقف کاذب مشبک:

- قبل از اجرای هر گونه آویز، باید وضعیت سقف اصلی از نظر استحکام بررسی شود (به ویژه در سقف‌های تیرچه بلوک و سقف‌های بتنی). همچنین، برای انتخاب نوع عامل اتصال، باید از مناسب بودن آن برای سقف اصلی اطمینان حاصل نمود.
- در لبه‌های باربر و غیرباربر، فاصلهٔ مجاز اولین آویز از دیوار به ترتیب حداکثر ۴۰ و ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

نکته

برای آویزگیری با ارتفاع کمتر از ۲۰ سانتی‌متر، استفاده از مفتول گالوانیزه با قطر حداقل ۲ میلی‌متر، مشروط بر این‌که فاصلهٔ آویزها از یکدیگر به ۶۰ سانتی‌متر کاهش یابد، بلامانع است. در صورت آویزگیری با ارتفاع بیش از ۲۰ سانتی‌متر، ممکن است در زمان بهره‌برداری، مفتول دچار تغییر شکل (کرنش طولی) شده و سقف کاذب از حالت تنظیم (رگلاژ) خارج شود.

نکته

آویزگیری از عناصر تأسیساتی موجود در فضای پشت سقف کاذب تحت هیچ شرایطی مجاز نبوده و آویزها تنها باید به سقف اصلی (سازه‌ای) متصل شوند.رعایت نکردن اصول ذکر شده می‌تواند موجب ناپایداری سقف کاذب شود.

شکل ۱۱۶ـ۳ـ اتصال قطعهٔ HT ۹۰ به سقف اصلی

شکل ۱۱۷ـ۳

اجرای سازه‌های اصلی سپری‌های T ۳۶۰۰

قبل از اجرای سپری ۳۶۰۰، باید یک برش خاص روی آن انجام شود تا باعث بریده شدن مقداری از سر سپری گردد. مقدار طولی این برش بستگی مستقیم به مقدار قرینه‌سازی سقف در ضلع موازی با سپری دارد که به شکل زیر انجام می‌شود:

برای اینکه یکی از شیارهای سپری T۳۶۰۰ معادل مقدار قرینه سازی اولیه شود به صورت زیر اقدام می‌نماییم.

اولین شکاف بعد از اندازه

a= مقدار اندازه قرینه‌سازی(به عنوان مثال ۵۵ سانتی متر در قرینه‌سازی محاسبه شده است).

اولین شکاف بعد از اندازه

شکل ۱۱۸ـ۳

در لبهٔ جان این سازه، سوراخ‌هایی به فواصل معین جهت اتصال به آویز تعبیه شده است. در انتهای آویز، یک خم (قلاب) وجود دارد که با عبور این خم از سوراخ‌های موجود، اتصال میان آویز و سازه بر قرار می‌شود. سازه‌های T ۳۶۰۰ در فواصل ۱۲۰ سانتی‌متر به موازات یکدیگر اجرا می‌شوند.

شکل ۱۱۹ـ۳ـ اجرای سازه‌های اصلی T ۳۶۰۰

نکات فنی در خصوص اجرای سازهٔ اصلی

- فاصلهٔ اولین سازه T ۳۶۰۰ از دیوارجانبی حداکثر ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد.
- برای اتصال طولی سازه‌ها، در ابتدا و انتهای هر سازه یک زبانهٔ اتصال کشویی (کلیک) وجود دارد که با فرو رفتن زبانه‌های مذکور در یکدیگر، سازه‌ها درگیر و اتصال طولی میان آنها بر قرار می‌گردد.
- اجرای آویز اضافه درطرفین محل اتصال دو سازهٔ اصلی ضروری است.

شکل ۱۲۰ـ۳ـ اتصال طولی سازه‌های T ۳۶۰۰

اجرای سازه‌های فرعی T ۱۲۰۰

پس از اجرای سازه‌های اصلی T ۳۶۰۰، این سازه‌ها توسط سازه‌های فرعی T ۱۲۰۰ (که عمود بر سازه‌های اصلی اجرا می‌شوند) به یکدیگر متصل می‌گردند. برای این منظور، شیارهای قائمی به فواصل معین بر روی جان سازهٔ اصلی تعبیه شده که سازه‌های T ۱۲۰۰ در فواصل ۶۰ سانتی‌متری به موازات یکدیگر و از طریق شیارهای موجود، به سازه‌های T ۳۶۰۰ متصل می‌شوند.

اجرای سازه‌های فرعی T ۶۰۰

پس از اجرای سازه‌های فرعی T ۱۲۰۰، این سازه‌ها توسط سازه‌های فرعی T ۶۰۰ (که موازی سازه‌های اصلی اجرا می‌شوند) به یکدیگر متصل می‌گردند. برای این منظور، شیارهای قائمی به فواصل معین بر روی جان سازهٔ T ۱۲۰۰ تعبیه شده که سازه‌های T ۶۰۰ از طریق شیارهای موجود، به سازه‌های T ۱۲۰۰ متصل و آنها را به دو نیم تقسیم می‌کنند. بدین ترتیب چشمه‌هایی به ابعاد ۶۰ × ۶۰ سانتی‌متر حاصل گردیده که تایل‌ها در درون آنها قرار می‌گیرند.

اجرای اجزای بادبندی

برای سقف‌های کاذب با سطوح گسترده، اجرای عناصر بادبندی جهت مهار حرکات جانبی (برای مساحت حداکثر هر ۲۵ متر مربع یک میله فولادی) توصیه می‌گردد. برای این منظور، می‌توان از مفتول با قطر مناسب استفاده نمود.

تنظیم ارتفاع سقف (رگلاژ)

آویز سقف مشبک دارای فنر تنظیم ارتفاع است. با فشردن بال‌های فنر مذکور به سمت یکدیگر، مفتول آویز آزاد شده و می‌توان ارتفاع آویز را به راحتی تنظیم نمود. تنظیم نهایی سقف کاذب پس از تایل‌گذاری به‌صورت شطرنجی انجام می‌شود.

شکل۱۲۱ـ۳ـ اجرای سازه‌های فرعی T ۶۰۰

شکل ۱۲۲ـ۳ـ تنظیم ارتفاع سقف

نصب لایهٔ عایق

تایل‌های گچی آکوستیک دارای سوراخ بوده و از طریق هدایت امواج صوتی به فضای پشت سقف، انرژی صوتی را کاهش می‌دهند. در صورت استفاده از لایهٔ پشم سنگ در پشت تایل‌ها، میزان جذب صوت در تایل‌های گچی آکوستیک به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت.

تذکر: در صورت اجرای لایهٔ عایق، باید وزن آن را در تعیین نوع زیرسازی در نظر گرفت. حداکثر وزن مجاز لایهٔ عایق، ۵ کیلوگرم بر متر مربع است.

تایل‌گذاری

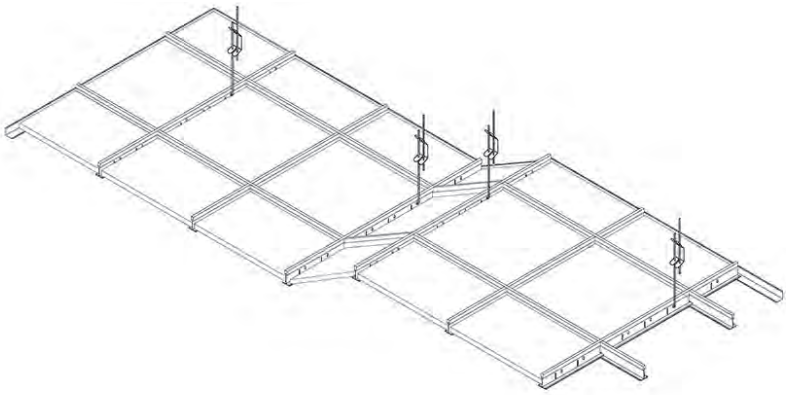
پس از اجرای زیرسازی فلزی، تایل‌های مورد نظر در درون شبکه‌ها قرار داده می‌شوند (در صورت نیاز می‌توان از گیره‌های مخصوص نگه دارندهٔ تایل استفاده نمود). برای حفظ تمیزی تایل‌ها، توصیه می‌شود که در هنگام برش‌کاری و نصب، از دستکش کار تمیز استفاده شود.

شکل ۱۲۳ـ۳ـ تایل‌گذاری شطرنجی جهت ایجاد نشست اولیه

شکل ۱۲۴ـ۳ـ نحوهٔ عبور تایل از میان سازه‌ها

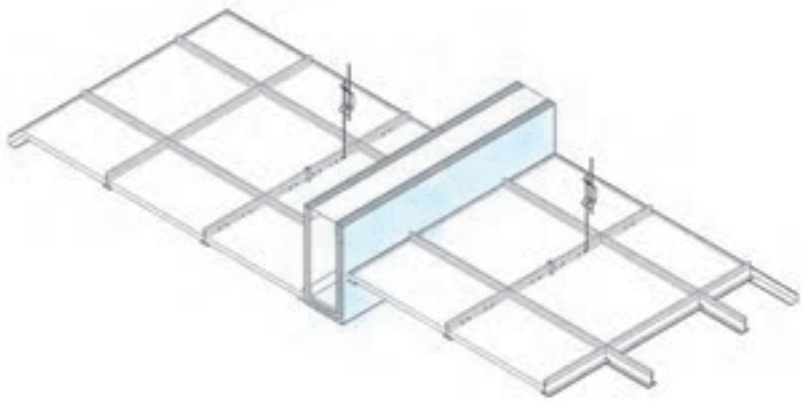
سایر نکات اجرایی در سقف کاذب مشبک

- به واسطهٔ مدولار بودن این نوع سقف کاذب، آرایش تایل‌ها دارای اهمیت ویژه‌ای است. ایجاد اندازه‌های برابر در حاشیه‌های سقف، در زیبایی کار تمام شده اهمیت ویژه‌ای دارد؛ لذا در زمان تقسیم فضای سقف، توصیه می‌شود که اندازه‌گذاری‌ها از وسط فضای مورد نظر انجام شود.
- برای رفع مشکلات هندسی حاشیهٔ سقف کاذب، می‌توان در پیرامون کار، از سقف کاذب یکپارچه (به‌صورت باکس) و در وسط کار از سقف کاذب مشبک استفاده نمود. در این حالت، با اندازه‌گذاری مناسب می‌توان سقف مشبک را بدون نیاز به برش کاری و با حفظ ابعاد مدول اجرا نمود.
- در هنگام اجرای سقف کاذب مشبک، مکان‌یابی روشنایی‌ها، تجهیزات آتش‌نشانی و دریچه‌های تهویه در محل مناسب، باید پیش‌بینی شود.
- در سقف‌های کاذب مشبک، می‌توان شکست‌هایی با زاویهٔ حداکثر ۴۵ درجه اجرا نمود. سازه‌های بالایی و پایینی در این شکست‌ها، سازهٔ اصلی (T۳۶۰۰) بوده و تنها یک ردیف تایل را می‌توان در این محل اجرا نمود.



شکل ۱۲۵ـ۳ـ ایجاد شکست در سازهٔ سقف کاذب مشبک

■ برای ایجاد اختلاف سطح میان دو سقف کاذب مشبک، می‌توان در محل تلاقی دو سقف، از یک کتیبه استفاده نمود.



شکل ۱۲۶ـ۳

■ **ضوابط بارگذاری:** بارهای نقطه‌ای با وزن کمتر از ۵۰۰ گرم (نظیر روشنایی‌های کوچک) را می‌توان به‌طور مستقیم به تایل وارد نمود. بار الحاقاتی که وزن آنها بیش از مقدار مذکور است (مانند روشنایی‌های ۶۰ × ۶۰ سانتی‌متر)، باید با آویزهای کمکی به سقف اصلی منتقل شود.

شکل ۱۲۷ـ۳ـ گیرهٔ آویز بار (حداکثر تا ۵ کیلوگرم)

شکل ۱۲۸ـ۳ـ سنجاق آویز بار (تا یک کیلوگرم)

شکل ۱۲۹ـ۳

برای نصب قاب مهتابی که وزن سنگینی دارد،آویز باید از خود قاب مهتابی گرفته شود.

شکل ۱۳۰ـ۳ـ نصب اشتباه چراغ‌های مهتابی که سبب خیز برداشتن سقف کاذب مشبک شده است.

شکل ۱۳۱ـ۳ـ نصب چراغ‌های مهتابی‌ای که وزن زیادی دارند، نیازمند آویزگیری از قاب مهتابی است.

ارزشیابی شایستگی اجرای سقف‌های کاذب با صفحات روکش‌دار گچی

شرح کار:
بررسی نقشه و جزئیات،آماده‌سازی کارگاه جهت کار در ارتفاع،بررسی مسیرهای تأسیساتی زیر کار،بررسی آویزها، اتصال آویزهای ویژه به آویزهای موجود (ساپورت و براکت)،برش مقاطع فلزی زیرسازی با توجه به ابعاد کارگاه، اتصال مقاطع فلزی به آویزها و تراز کردن آنها،برش و اتصال مقاطع فرعی به مقاطع فلزی اصلی،برش گچ برگ‌ها با توجه به ابعاد سقف و اتصال آنها به سازه،تعبیه مسیرهای تأسیساتی،درزبندی و بتونه‌کاری،پوشش سقف توسط رنگ یا کاغذ دیواری

استاندارد عملکرد:
اجرای سقف کاذب گچی طبق نقشه های فاز ۱ و ۲، جزییات و shop drawing ، نشریه ۵۵ و ۹۲ سازمان برنامه و بودجه، مبحث ۵ مقررات ملی ساختمان

شاخص‌ها:
- دروندادی: رعایت ایمنی کار در ارتفاع، رعایت ایمنی موقع برش قطعات، مدیریت منابع و مصالح
- فرایندی : نقشه‌خوانی، آماده‌سازی کارگاه، اجرای زیرسازی، نصب قطعات، درزبندی و بتونه‌کاری
- محصول: اجرای یک سقف کاذب گچی محصور شده توسط دیوار به مساحت ۵ متر مربع

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
مکان: کارگاه ساختمانی
زمان: ۸ ساعت
ابزار وتجهیزات: رندهٔ پانل با تیغه یدکی، کاتر برش با تیغهٔ یدکی، ارهٔ برش پانل، قیچی ورق‌بر، پخ زن پانل، دریل پیچ‌گوشتی برقی، ظرف تهیهٔ بتونه، لیسه، کاردک بتونه با پیچ‌گوشتی، ریسمان رنگی، انبرپانچ، سمبادهٔ دستی، تراز، گونیا، سوهان گرد، هم‌زن، مالهٔ نازک‌کاری به همراه تیغهٔ شانه‌ای، متر، مقاطع فلزی، متر، گچ برگ، وسایل علامت‌گذاری

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی کارگاه	۲	
۲	کنترل سقف مبنا و تأسیسات	۲	
۳	اجرای زیرسازی سقف کاذب	۲	
۴	اجرای پوشش نهایی سقف	۲	
۵	پرداخت نهایی	۲	
شایستگی‌های غیرفنی،ایمنی،بهداشت،توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت، مدیریت مواد و تجهیزات		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

پودمان ۴

اجرای مبلمان پارچه‌ای

واحد یادگیری ۶

شایستگی اجرای مبلمان پارچه‌ای

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ مبلمان را با چه مواد اولیه‌ای می‌توان ساخت؟
۲ در مبلمان چوبی غیر از چوب چه مواد دیگری به کار می‌رود؟
۳ منظور از مبلمان پارچه‌ای چیست؟
۴ منظور از کلاف مبلمان چیست؟
۵ یک مبل تمام پارچه‌ای چگونه ساخته می‌شود؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این پودمان هنرجویان قادر خواهند بود که از مواد اولیهٔ مورد نیاز مانند چوب و صفحات فشردهٔ چوبی، پارچه و اسفنج و سایر لوازم و ابزار مورد نیاز با توجه به‌طرح و نقشه، مبل‌های سادهٔ پارچه‌ای بسازند و آنها را رویه‌کوبی کنند.

مقدمه

در پودمان‌های سال گذشته شما با انواع مبلمان و طریقهٔ ساخت یک مبلمان ساده (چهارپایه) آشنا شدید و توانستید با کمک و راهنمایی‌های هنرآموز خود آن را ساخته و کفی (نشیمن) چهارپایه را رویه کوبی کنید؛ یعنی با پارچه و اسفنج آن‌را پوشش دهید. در این واحد یادگیری با روش ساخت مبلمان پارچه‌ای آشنا شده و آن را خواهید ساخت. مبل‌های تمام پارچه دارای اسکلت یا کلاف چوبی هستند؛ یعنی ابتدا کلاف مبل ساخته شده و سپس قسمت‌های نمایان آن با پارچه و فوم (اسفنج) پوشیده می‌شود. کلاف مبل به طور معمول از چوب و سایر کامپوزیت‌های چوب ساخته می‌شود. همان‌طور که قبلاً گفته شد، اصول طراحی مبلمان عبارت‌اند از زیبایی، کارایی و ایستایی که از همان ابتدا در ساخت کلاف باید مدنظر قرار گیرد تا نتیجهٔ کار علاوه بر اینکه مورد قبول سازنده باشد، از هر لحاظ با استقبال مصرف‌کننده نیز مواجه شود.
در این واحد یادگیری، شما سه نوع مبل تمام پارچه‌ای خواهید ساخت. یعنی ۳ کلاف مبل در طرح‌های مختلف را ساخته و آنها را رویه‌کوبی کامل خواهید کرد. این کار را به‌روش‌های گوناگون می‌توانید انجام دهید. بهترین حالت این است که به‌گروه‌های ۲ تا ۴ نفره تقسیم شده و تمام پروژه‌ها را بسازید به‌طوری که هر نفر حداقل در ساخت ۲ پروژه شرکت کرده باشد و همهٔ هنرجویان با مراحل ساخت هر ۳ پروژه آشنا شوند.

در دیگر واحدهای یادگیری با انواع مبلمان و ساختمان ظاهری و داخلی (اسکلت یا کلاف) آن آشنا شدید. در این واحد یادگیری نوعی از مبلمان را می‌سازید که ابتدا اسکلت آن با چوب و سایر مواد مناسب ساخته شده و سپس تمام آن با پارچه پوشش داده می‌شود. در شکل ۱ـ۴ در قسمت جلو یک مبل با پوشش کامل و در پشت آن کلاف همین مبل مشاهده می‌شود.

شکل۱ـ۴ـ کلاف مبل قبل و بعد از پوشش با پارچه یا چرم

تمرین

به‌شکل ۲ـ۴ دقت کنید. به‌نظر شما کلاف هرکدام از این مبل‌ها باید دارای چه شکلی باشد؟ با دست آزاد برای هرکدام یک کلاف ترسیم کنید و در کارگاه ارائه دهید.

شکل۲ـ۴ـ نمونه‌هایی از مبلمان پارچه‌ای ساده

تمرین

با دقت به شکل ۳ـ۴ نگاه کنید. نام قسمت‌هایی را که در شکل با عدد مشخص شده در جدول زیر بنویسید و با یکدیگر مقایسه کنید.

شکل ۳ـ ۴ـ کلاف یک مبل چوبی

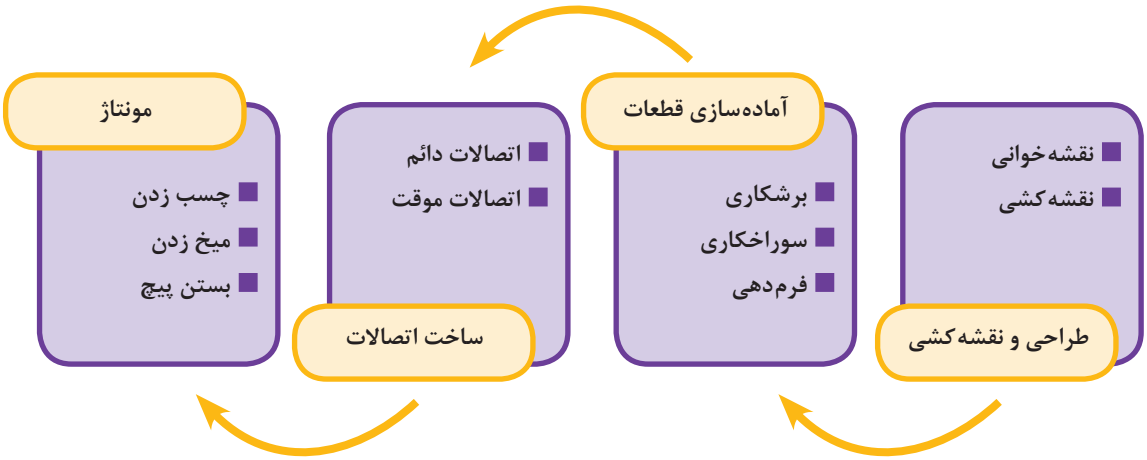
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳

مراحل ساخت کلاف مبلمان چوبی

برای ساخت کلاف چوبی یک مبل پارچه‌ای که نمونه‌ای از آن در شکل ۴ـ۴ نمایش داده شده است، مراحلی باید طی شود که در نمودار ۱ـ۴ قابل مشاهده است.

شکل ۴ـ۴ـ تصویری از یک کلاف چوبی مبل پارچه‌ای



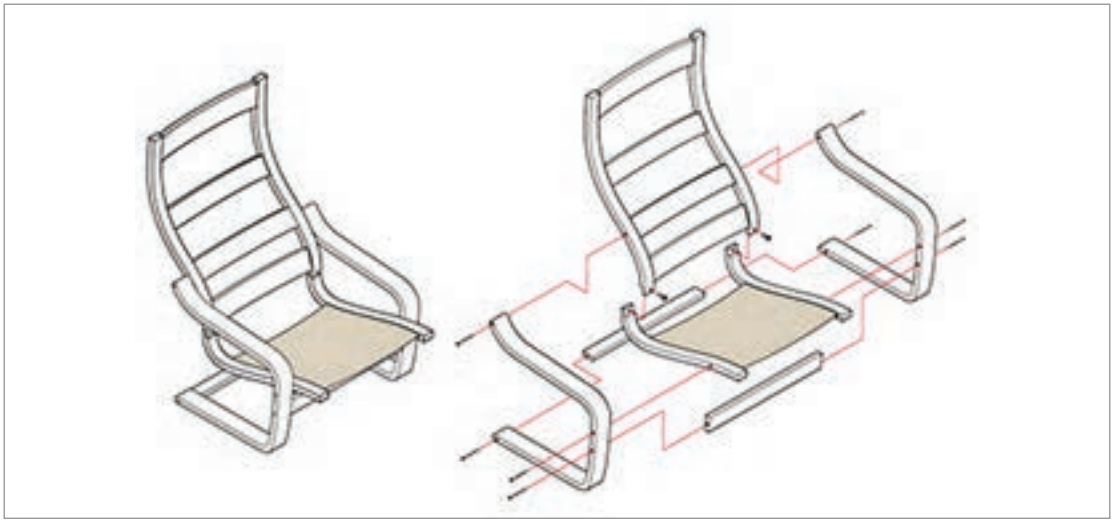
نمودار ۱ـ۴ـ مراحل ساخت کلاف چوبی مبلمان پارچه‌ای

نکته

در این واحد یادگیری از نقشه‌های آماده استفاده می‌شود و هنرجو نیاز به طراحی و نقشه‌کشی کلاف مبل ندارد.

نقشه‌های مورد نیاز برای ساخت کلاف چوبی

برای ساخت کلاف بهتر است که نقشه‌های آن کامل باشد یعنی سه‌نما، تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری (ترسیم جداگانه قطعات در کنار یکدیگر) برای آن ترسیم شود (شکل۵ـ۴).



شکل ۵ـ ۴ـ نقشه‌های کلاف مبل (نقشهٔ انفجاری و تصویر مجسم)

انتخاب مواد اولیه

برای ساخت کلاف چوبی در بازار از مواد مختلف استفاده می‌شود که عبارت‌اند از:

- **چوب:** این ماده رایج‌ترین مواد برای ساخت کلاف است. در ساخت کلاف ممکن است از چوب درجهٔ یک استفاده نشود؛ اما چوب مورد مصرف باید سالم، خشک و بدون عیب باشد.
- **تخته چندلایه:** این نوع تخته به صورت سه لایه و بیشتر تهیه شده که به‌صورت فراوان در ساخت کلاف استفاده می‌شود.
- **تخته خرده چوب(نئوپان):** این ماده نیز به‌صورت خام و روکش شده موجود است. در کارگاه‌های ساخت کلاف، بیشتر از قطعات ضایعاتی این ماده استفاده می‌شود.
- **تخته فیبر:** از این ماده در ضخامت‌های ۳ تا ۱۶ میلی‌متر استفاده می‌شود که می‌تواند از تخته فیبر معمولی در ضخامت ۳ میلی‌متر و برای ضخامت‌های بیشتر از تخته فیبر با جرم مخصوص متوسط (MDF) استفاده کرد. از این محصول می‌توان به‌صورت خام یا روکش شده و یا به‌صورت ضایعات به دست آمده از صنایع مبلمان نیز استفاده کرد.

نکته

از مواد موجود برای ساخت کلاف مبل به‌صورت ترکیبی نیز می‌توان استفاده کرد. در برخی موارد، با توجه به ابعاد و کیفیت ضایعات، استفاده از آنها برای ساختن قطعات کوچک کلاف بسیار مناسب بوده و صرفهٔ اقتصادی نیز به دنبال دارد.

تمرین

از یک نمایشگاه مبل یا درصورت امکان از یک کارگاه ساخت مبل بازدید کرده و بررسی کنید که کلاف مبل‌های راحتی (تمام پارچه‌ای) از چه موادی ساخته می‌شود؟ سپس جدول زیر را کامل کنید.

ردیف	نوع مواد	دلیل استفاده از این مواد
۱		
۲		
۳		
۴		

نکته

در مبل‌های تمام پارچه‌ای، پس از کشیدن پارچه روی کلاف، دیگر قسمت‌های چوبی آن دیده نمی‌شود و حتی زیر مبل نیز با گونی پوشش داده می‌شود. بنابراین باید توجه داشت که در ساخت کلاف حتماً باید از چوب سالم و خشک استفاده کرد. برخی از مبل‌های ساخته شده در داخل کشور و حتی بسیاری از مبلمان تمام پارچه‌ای وارداتی نیز این مورد را رعایت نمی‌کنند و تنها از ظاهر زیبایی برخوردار هستند. بنابراین باید این گونه مبل‌ها را از فروشگاه‌هایی خریداری کرد که خدمات پس از فروش ارائه دهند تا درصورت بروز مشکل بتوانند محصول خود را پشتیبانی کنند.

آماده‌سازی قطعات

پس از استخراج اندازه‌ها از روی نقشه و انتخاب مواد اولیهٔ مناسب، قطعات را باید آماده کرد. در کارگاه‌ها و کارخانجات صنعتی، این کار با تجهیزات پیشرفته صورت می‌گیرد تا زمان تولید کاهش یافته و در نتیجه قیمت تمام شدهٔ محصول نیز پایین‌تر بیاید. در کارگاه‌های آموزشی هنرستان‌ها چون آموزش در اولویت قرار دارد، آماده سازی قطعات با استفاده از ابزار دستی و ماشینی انجام می‌شود.

نکته

برای ساخت قطعات ساده می‌توان از ابزار دستی استفاده کرد؛ اما چنانچه قطعات، قوس‌دار یا دارای شکل‌های خاص یا تکراری باشد، می‌توان ابتدا برای آن شابلون (شکل۶ـ۴) ساخت و سپس آن را برروی چوب یا سایر مواد منتقل کرده و قطعات را برش داد و با این کار قطعات به‌صورت هم اندازه و یک شکل تولید خواهد شد.

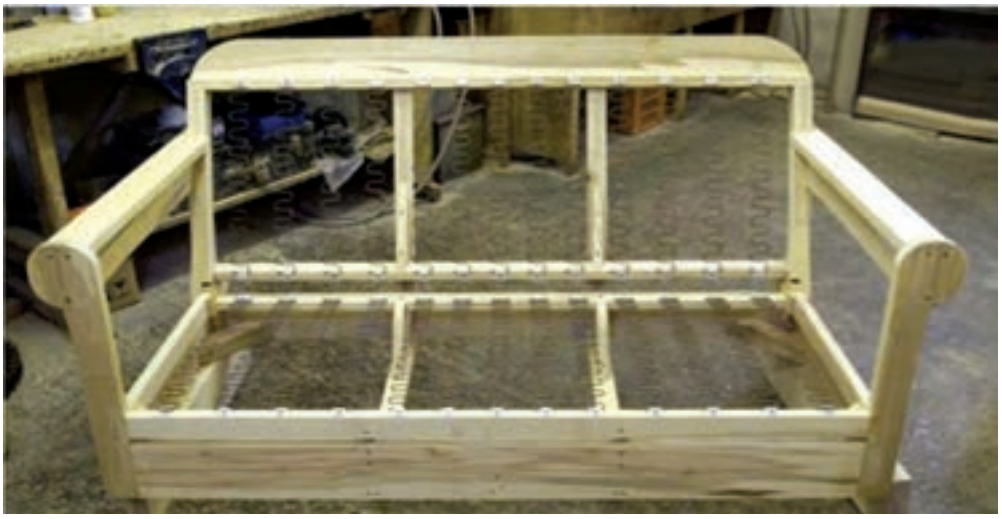
شکل۶ـ۴ـ شابلون قسمتی از مبل

ساخت اتصالات

همان‌طور که در پودمان‌های گذشته گفته شد از انواع اتصالات چوبی رایج در مبل‌سازی مانند اتصال سر به سر، انواع اتصال نیم نیم، فاق و زبانه، کام و زبانه، دوبل و... می‌توان برای ساخت کلاف مبل استفاده کرد؛ اما در بیشتر موارد، از اتصال سر به سر که به کمک چسب، میخ و پیچ تقویت می‌شود، استفاده می‌شود.

مونتاژ قطعات

پس از اینکه قطعات کلاف مبل و اتصالات آنها (درصورت لزوم) آماده شد، باید آنها را مونتاژ کرد. این کار با استفاده از چسب چوب و میخ یا پیچ (با چسب یا بدون چسب) انجام می‌گیرد که برای سرعت و دقت بیشتر به‌طور معمول از تفنگ میخ کوب نیوماتیک (بادی) استفاده می‌شود و چنانچه از میخ‌های موسوم به اسکا (SK) استفاده شود، سر میخ نیز در چوب فرو رفته و دیده نمی‌شود. در شکل ۷ـ۴ یک کلاف چوبی که با استفاده از تفنگ میخ کوب مونتاژ شده است، دیده می‌شود.



شکل ۷ـ۴ـ یک کلاف مونتاژ شده

انتخاب پارچهٔ رومبلی

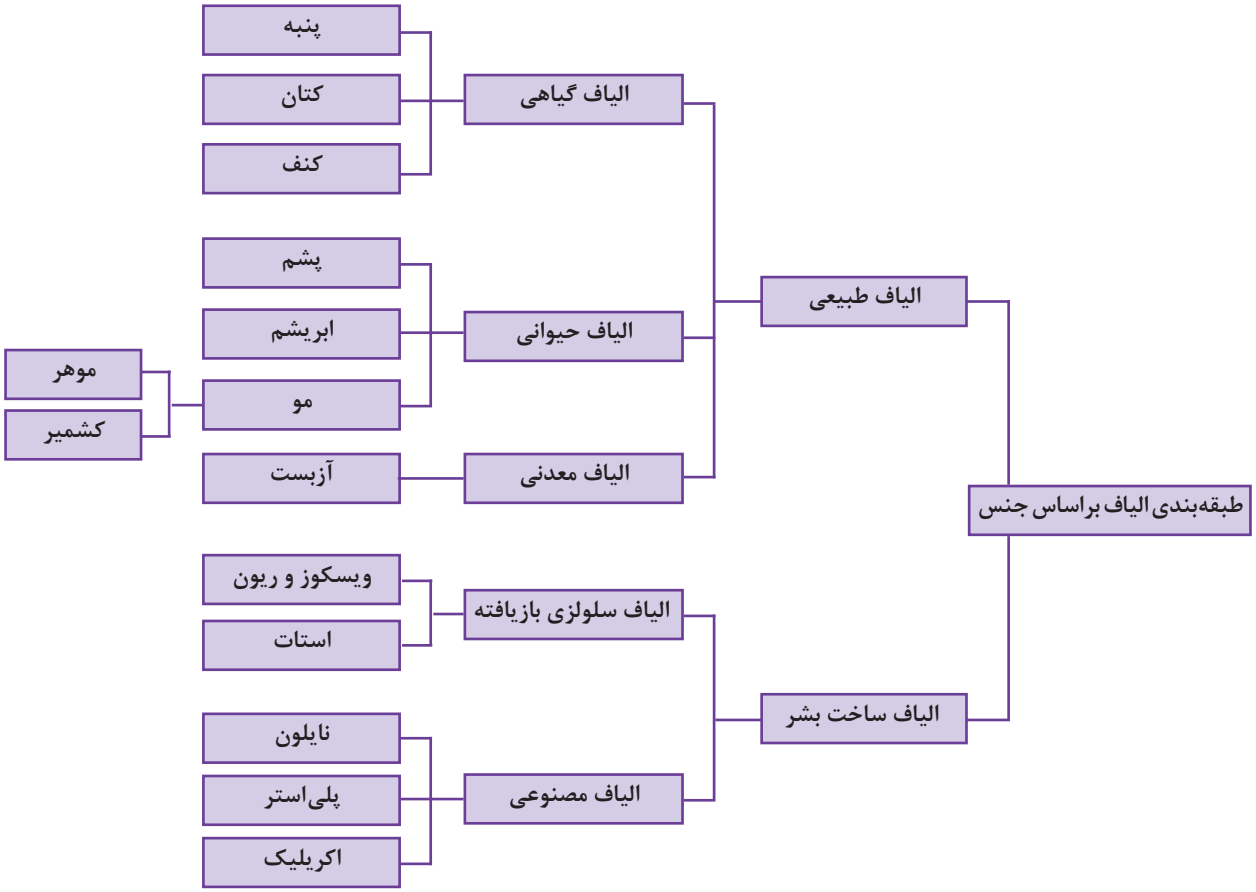
قبل از شروع به‌کشیدن پارچه روی مبل باید ابتدا پارچه را انتخاب کرد و این کار نیاز به شناخت انواع پارچه دارد. پارچه‌های مورد استفاده برای رویه‌کوبی باید دارای بافتی با تراکم مناسب، زیبا و بادوام و طرح و رنگ متنوع باشند (شکل ۸ـ۴). نوع جنس پارچه و مواد تشکیل‌دهندهٔ آن در درجهٔ اول و طرح و نقش آن در اولویت بعدی قرار دارد.

شکل۸ـ۴ـ پارچه‌های رومبلی در رنگ‌بندی‌های مختلف

پارچه‌های مختلفی برای رویه‌کوبی مبلمان وجود دارد که هریک نقاط قوت و ضعف خاصی دارند. انتخاب پارچه‌های رو مبلی بستگی به شرایط مختلفی دارد، از قبیل نوع استفاده و محل مبلمان، مقدار بودجه، شرایط فضای استفاده و مدت زمان مصرف آن. پارچه‌ها از الیاف ساخته شده‌اند. برخی از محبوب‌ترین پارچه‌های رومبلی از الیافی شامل پنبه، کتان، کنف، پشم، چرم، نایلون، پلی استر، اُلفین، وینیل، اکریلیک، ابریشم و میکرو فیبر به‌دست می‌آیند.

الیاف: لیف، رشتهٔ نازک و بلندی شبیه مو می‌باشد که از استحکام و انعطاف‌پذیری کافی برای تهیهٔ نخ و پارچه برخوردار است. پارچه، از نخ که خود از الیاف(جمع لیف) تهیه می‌شود به‌دست می‌آید.

طبقه بندی الیاف بر حسب جنس: الیاف پارچه را ممکن است به چند روش طبقه‌بندی کرد یکی از انواع طبقه‌بندی در نمودار ۲ـ۴ نمایش داده شده است.



نمودار ۲ـ۴ـ نمونه‌ای ازطبقه‌بندی الیاف بر اساس جنس

در ادامه به معرفی تعدادی از این الیاف پرداخته می‌شود.

پنبه: پنبه الیافی طبیعی است و سالیان زیادی است که برای تهیهٔ پارچه از آن استفاده می‌شود. این پارچه، نرم و بادوام بوده و نگه‌داری آن آسان است. انواع مختلف پارچه مانند چیت، متقال، جین، مخمل کبریتی نخی (پنبه‌ای) و برزنت از پنبه تهیه می‌شود که در رنگ‌ها و طرح‌های مختلف موجود است. برخی از اشکالات پنبه عبارت اند از: مقاومت کم، چروک شدن سریع و قابلیت اشتعال.

کتان: از ساقهٔ گیاهی به نام فلاکس استخراج می‌شود. از ویژگی‌های الیاف کتان، وجود گره‌های کوچکی است که در طول لیف دیده می‌شود. زبری، درخشندگی طبیعی، جذب رطوبت زیاد، استحکام زیاد (۲ تا ۳ برابر پنبه) و... از خصوصیات الیاف کتان است. از نقاط ضعف کتان می‌توان به کشسانی کم و مقاومت سایشی متوسط نام برد.

کنف: الیاف کنف از ساقهٔ گیاه شاهدانه استخراج می‌شود. قسمت مرکزی ساقهٔ گیاه، چوبی است و الیاف کنف

روی این قسمت چوبی و در زیر پوستهٔ خارجی ساقه قرار دارد. از خصوصیات کنف می‌توان به استحکام زیاد، جذب رطوبت متوسط (کمتر از کتان)، مقاومت در برابر اشعهٔ ماورای بنفش (نسبت به پنبه)، مقاومت در برابر رشد کپک (نسبت به پنبه) اشاره کرد.

پشم: از پشم گوسفند تهیه شده و یکی دیگر از الیاف طبیعی است که در پارچه‌های رومبلی استفاده می‌شود. در هوای سرد، احساس گرم و نرمی به‌مصرف‌کننده می‌دهد. با این‌حال، پارچه‌های رومبلی پشمی به‌راحتی تمیز نمی‌شوند و همچنین اگر به‌صورت دائمی در معرض نور خورشید قرار گیرند، آسیب می‌بینند. حشراتی را به خود جذب می‌کنند که می‌توانند به پارچه آسیب برسانند.

ابریشم: پارچه‌های تزیینی ابریشمی دارای ظاهری شکیل‌اند که اغلب برای کاربردهای رسمی مناسب هستند. ابریشم نیاز زیادی به مراقبت و حفاظت در برابر لکه‌ها و یا ریختن مایعات دارد. نگه‌داری مناسب می‌تواند طول عمر ابریشم را حفظ کند.

چرم: چرم طبیعی، از پوست خام حیوانات تولید می‌شود، محبوب‌ترین مادهٔ رویه‌کوبی پس از پارچهٔ رومبلی می‌باشد؛ زیرا با دوام و زیباست. هرچه بیشتراستفاده گردد، کیفیت آن افزایش می‌یابد. از نقاط ضعف چرم، گرانی و هزینهٔ تعمیر بالای آن است.

نایلون: نایلون، الیافی مصنوعی است که به‌دلیل دوام و جذابیت آن به برخی از الیاف دیگر ترجیح داده می‌شود. پارچه‌های رومبلی نایلونی مقاومت زیادی به لکه‌ها دارند و می‌توان به‌راحتی آنها را تمیز کرد. با این‌حال، با قرار گرفتن در معرض آفتاب آسیب می‌ببینند.

پلی استر: لیف پلی‌استر از ترکیب مواد شیمیایی و در طی یک سری عملیات شیمیایی تولید می‌شود. از نظر ظاهر و خصوصیات، شباهت زیادی به لیف نایلون دارد. بسیار بادوام و مقاوم در برابر خراش، حشرات و لکه‌هاست. تمیز کردن و نگه‌داری آن آسان است. پلی‌استر یکی از پرمصرف‌ترین الیاف مصنوعی در صنایع نساجی و پوشاک است و به تنهایی یا به صورت مخلوط با الیاف پنبه، ویسکوز و پشم در بافت پارچه‌های رومبلی به کار می‌رود. پارچهٔ پلی‌استر با نام‌های تجاری مختلف در بازار جهانی(در فرانسه با نام تِرِگال، در آلمان با نام تِرویرا و در ژاپن با نام تِترون) عرضه می‌شود.

اکریلیک: اکریلیک یکی دیگر از الیاف مصنوعی است که به تنهایی یا به‌صورت مخلوط با الیاف دیگر مانند پشم، ویسکوز و پلی‌استر مورد استفاده قرار می‌گیرد. مادهٔ اولیهٔ تشکیل‌دهندهٔ اکریلیک، ماده‌ای شیمیایی است که از ترکیبات نفتی به دست می‌آید. نرمی، گرمی و سبکی، مقاومت در برابر چروک و پفکی و حجیم بودن از ویژگی‌های الیاف اکریلیک است. از معایب آن ایجاد پُرزدانه و الکتریسیته ساکن است.

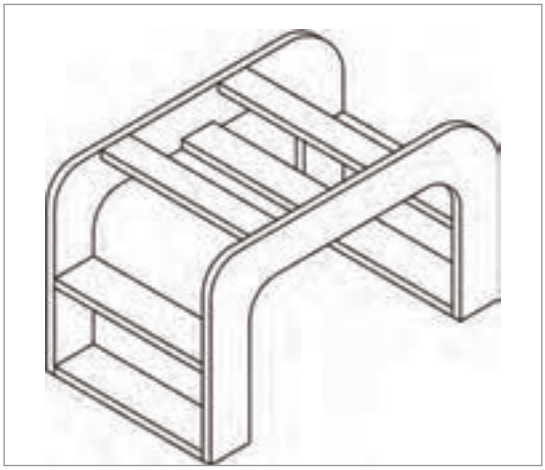
پارچه‌های رومبلی در بازار ایران: در بازار ایران انواع پارچه‌های رومبلی عرضه می‌شود که از پارچه‌های وارداتی می‌توان ابریشمی، سکه‌ای، ساتن، مخمل و ... را نام برد. از معروف‌ترین پارچه‌های تولید داخل نیز می‌توان به ترکمنی، یزد، کاشان و... اشاره نمود.

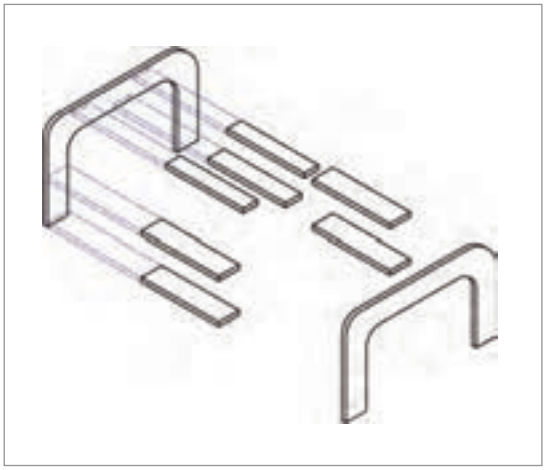
پارچه‌هایی نیز هستند که دیرتر کثیف می‌شوند زیرا در تولید آنها از تکنولوژی نانو بهره گرفته شده است مانند مخمل نانو. از گلیم و جاجیم نیز برای پوشش مبلمان استفاده می‌شود که زیبایی خاصی دارد.

فعالیت‌کارگاهی

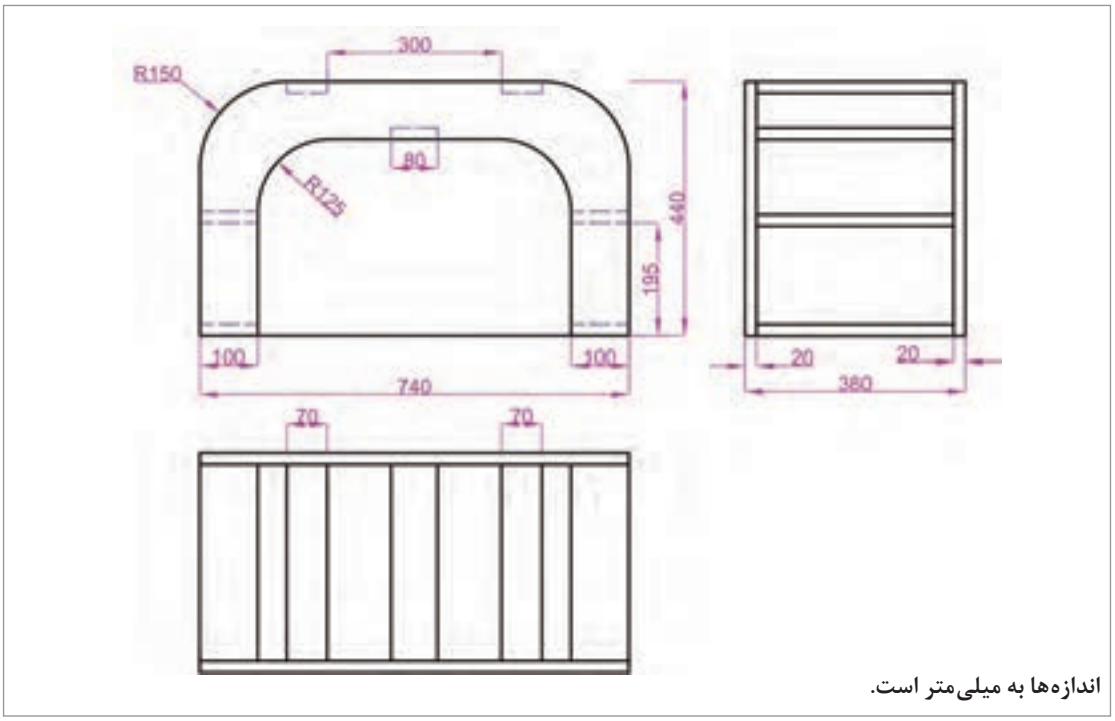
پروژه شماره ۱: ساخت نیمکت تمام پارچه

۱ نقشهٔ طرح: در شکل ۹ـ۴ تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری کلاف یک نیمکت مشاهده می‌شود و سه تصویر آن نیز در شکل ۱۰ـ۴ نمایش داده شده است.





شکل۹ـ۴ـ تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری نیمکت



اندازه‌ها به میلی‌متر است.

شکل ۱۰ـ۴ـ سه نمای نیمکت

فهرست مواد اولیه

ردیف	نوع ماده	مشخصات	تصویر
۱	تخته چندلایه ۲۰ میل	۴۴۰ × ۷۴۰ میلی‌متر ۲ عدد	
۲	پیچ	مخصوص چوب، به طول ۵۰ میلی‌متر	
۳	ورق سنباده	نمرهٔ(درجه زبری)۱۲۰ و ۱۸۰	
۴	پارچه	رومبلی	
۵	اسفنج	۱۵ کیلویی به ضخامت ۲ و ۵ سانتی‌متر	
۶	نوار	پلی استر به عرض ۱۰ سانتی‌متر	
۷	سوزن منگنه	ارتفاع ۸ میلی‌متر	
۸	چسب چوب	سفید درودگری، پلی وینیل استات(PVA)	
۹	سوزن ته گرد	بلند	

تجهیزات

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۱	اره عمودبر	۵۰۰ وات ۴ دور	
۲	دریل دستی برقی	۵۰۰ وات قطر سه نظام ۱۰	
۳	دریل شارژی	۱۴ ولت با دو باتری	
۴	منگنه زن	نیوماتیک(بادی) یا دستی	
۵	کمپرسور هوا	۵۰ لیتری	
۶	سر مته	خزینه دار	
۷	پرگار	بازوبلند چوبی یا فلزی	

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۸	گونیا	۹۰ درجه به طول ۳۰۰ میلی‌متر	
۹	چوب سای	نیمگرد	
۱۰	سوهان	نیمگرد	
۱۱	متر نواری فلزی	۳ متری	
۱۲	تخته(بلوک) سنباده	چوب پنبه‌ای یا لاستیکی	
۱۳	قیچی	برای برش پارچه	
۱۴	کاتر	برای برش فوم	

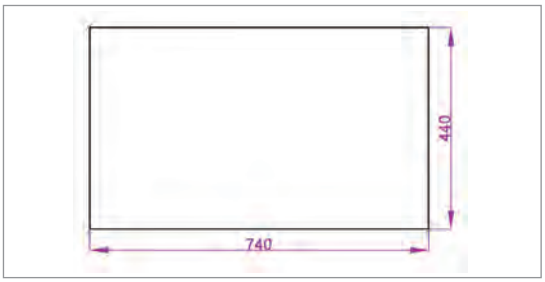
برای ساخت این نیمکت از تخته چندلایه به ضخامت ۲۰ میلی‌متر استفاده می‌شود. همان طور که در نقشه مشاهده می‌شود ۲ پایه به صورت قوس‌دار ساخته می‌شود و با استفاده از چند قید عرضی به هم متصل می‌شوند. برای تهیهٔ پایه‌ها هم می‌توان شابلون ساخت و اندازهٔ شابلون را روی تخته منتقل کرد و هم می‌توان خط کشی را مستقیم بر روی تخته انجام داد که در اینجا از روش مستقیم (روش دوم) استفاده می‌شود.

نکته

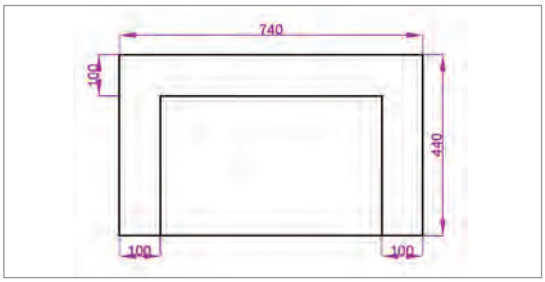
برای اینکه همهٔ هنرجویان خط‌کشی را انجام دهند بهتر است از روش مستقیم استفاده شود. در طراحی و نقشه‌کشی باید به مقدار دورریز توجه داشت. پروژه‌ای که در آن به دورریز توجه نشده باشد، نتیجه‌اش افزایش قیمت تمام شدهٔ محصول است. در این پروژه نیز همان‌طور که خواهید دید این موضوع درنظر گرفته شده است. به نظر شما افزایش دورریز چوب، غیر از افزایش قیمت محصول، چه زیان‌های دیگری می‌تواند داشته باشد؟

اجرای نقشه روی قطعات چوبی

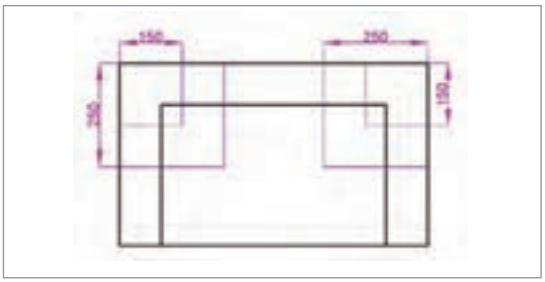
قطعات تخته چندلایه را که ابعادی برابر با ۴۴۰ × ۷۴۰ میلی‌متر (شکل ۱۱ـ۴) دارند، در دسترس قرار دهید. برای خط کشی پایه‌ها ابتدا از دو طرف تخته، ۱۰۰ میلی‌متر جدا کرده و ۲ خط موازی ترسیم کنید. از طرف بالا نیز ۱۰۰ میلی‌متر پایین‌تر خطی موازی خط بالا رسم کنید (شکل۱۲ـ۴). برای ترسیم قوس گوشه‌ها از پرگار استفاده می‌شود. برای این کار باید مرکز قوس‌ها تعیین شود. از هرطرف گوشه‌های بالا و چپ و راست به اندازهٔ ۱۵۰ میلی‌متر که برابر شعاع قوس است به‌طرف داخل تخته علامت بزنید تا مرکز قوس پیدا شود. برای ترسیم قوس داخلی از هر طرف ۲۵۰ میلی‌متر باید جدا شود (شکل ۱۳ـ۴). با استفاده از پرگار در دو طرف چپ و راست، قوس داخلی و خارجی زده می‌شود (شکل ۱۴ـ۴). خط کشی باید روی هر دو تخته انجام شود.



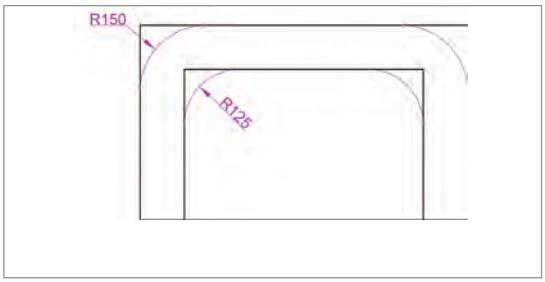
شکل۱۱ـ۴ـ شکل تختهٔ کامل



شکل ۱۲ـ۴ـ خط کشی پایه‌ها

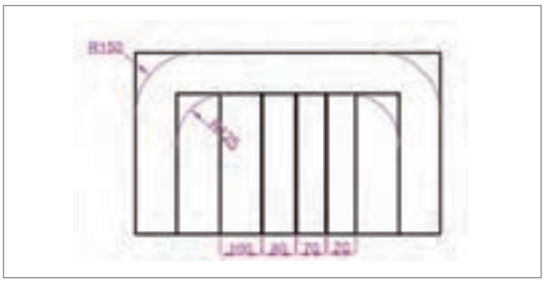


شکل۱۳ـ۴ـ تعیین مراکز قوس گوشه‌ها

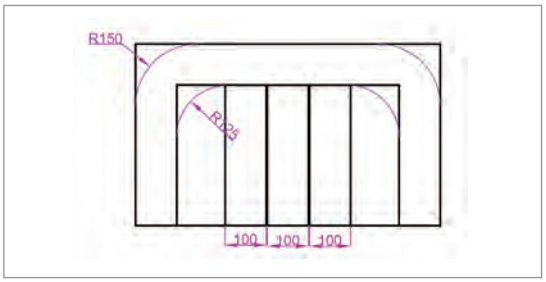


شکل ۱۴ـ۴ـ خط‌کشی قوس‌های گوشه

همان‌طور که دربارهٔ صرفه‌جویی گفته شد، قیدهای عرضی این نیمکت از داخل خود این قطعات خارج می‌شوند. به این‌صورت که طول قیدها باهم برابر ولی عرض‌آنها ۷۰، ۸۰ و ۱۰۰ میلی‌متر است که به ترتیب ۲، ۱ و ۴ عدد و در مجموع ۷ عدد قید از داخل پایه‌ها به دست می‌آید (شکل‌های ۱۵ـ۴ و ۱۶ـ۴).



شکل ۱۵ـ۴ـ تهیهٔ چهار قید از داخل



شکل ۱۶ـ۴ـ تهیهٔ سه قید پهن از داخل پایه

نکات ایمنی

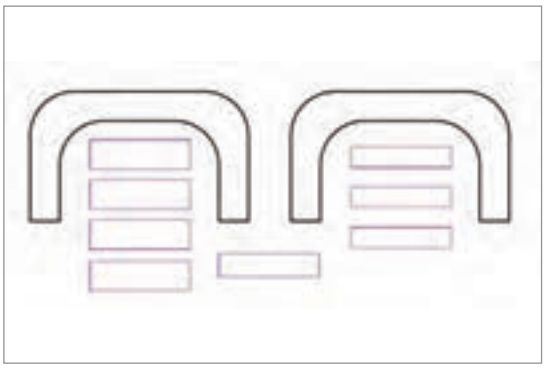
- حتماً لباس کار مناسب بپوشید و از لوازم ایمنی فردی به ویژه عینک ایمنی استفاده کنید.
- به هشدارهای ایمنی هنرآموز و نیز پوسترهای ایمنی کارگاه توجه کامل داشته باشید.
- شوخی کردن در محیط کارگاه و هنگام کار ممنوع است. بنابراین به خاطر حفظ حرمت و ایمنی خود و دیگران در هنگام کار حتماً از شوخی کردن پرهیز نمایید.
- همیشه از تیغهٔ مناسب برای ارهٔ عمودبر استفاده کرده و برای تعویض آن، حتماً دوشاخه دستگاه را از پریز خارج کنید.
- قبل از برش، اتصال خروجی گرد و غبار دستگاه به سیستم مکنده را بررسی کنید.
- قبل از شروع به کار باید از محکم بودن تیغه، اطمینان حاصل کنید. قطعه‌کار نیز باید بر روی میز کار ثابت شده باشد.
- دستگاه ارهٔ عمودبر را طوری در دست بگیرید که بر عملکرد آن کنترل داشته باشید. قبل از روشن کردن آن، مراقب باشید تا تیغهٔ اره با قطعه کار تماس نداشته باشد.
- هنگام کار با ماشین ارهٔ عمودبر، دست آزاد خود را با فاصلهٔ ایمن به دور از قطعات متحرک دستگاه نگه دارید.
- قطعه کار را بررسی کنید تا از نبودن میخ در آن مطمئن شوید، زیرا بریدن میخ خطرناک است و موجب شکستن تیغه می‌شود.
- پس از پایان برش‌کاری، منتظر بمانید تا تیغه از حرکت بایستد. هیچ‌گاه دستگاه را با تیغهٔ در حال حرکت، از شکاف برش خارج نکنید.

برش‌کاری

پس از اینکه خط کشی تخته‌ها به پایان رسید، نوبت برش‌کاری آنهاست. در سال گذشته برش‌کاری با ماشین ارهٔ عمودبر را آموختید و ضمن رعایت نکات ایمنی، با آن کار کردید. در اینجا نیز از این دستگاه استفاده می‌شود.

برای این کار ابتدا قطعه کار را با گیرهٔ دستی(پیچ دستی) روی میز ثابت کنید و برش را از کنار پایه شروع کنید و توجه داشته باشید که برش کنار خط انجام شود و خط از بین نرود یعنی شکاف برش، خارج از خط قرار گیرد(شکل ۱۷ـ۴). پس از این که پایه‌ها را برش زدید قیدهای عرضی را نیز ببرید تا تمام قطعات آماده شوند(شکل ۱۸ـ۴).

شکل ۱۷ـ۴ـ برش قطعات



شکل۱۸ـ۴ـ قطعات برش خورده و آماده شده

نکته

پس از برش با ارهٔ عمودبر، محل برش خورده پرداخت می‌شود؛ بنابراین، عمل برش باید طوری باشد که اثر خط باقی بماند تا بتوان آن‌را با چوب سای و سوهان پرداخت کرد تا آثار باقیمانده از تیغه که به آن اصطلاحاً «داغ اره» گفته می‌شود از بین برود و سطح تمیز و صافی برجای بماند.

پس از برش، لبه‌های قطعات را با استفاده از سوهان و چوبسای پرداخت کرده و سپس سنباده بزنید. یادتان باشد که با استفاده از سنباده، تیزی لبهٔ قطعات را از بین ببرید تا هنگام کار به دستتان آسیبی نرسد(شکل‌های ۱۹ـ۴ و ۲۰ـ۴).

شکل ۱۹ـ۴ـ پرداخت با چوبسای و سوهان

شکل ۲۰ـ۴ـ پرداخت با سنباده

مونتاژ مبلمان

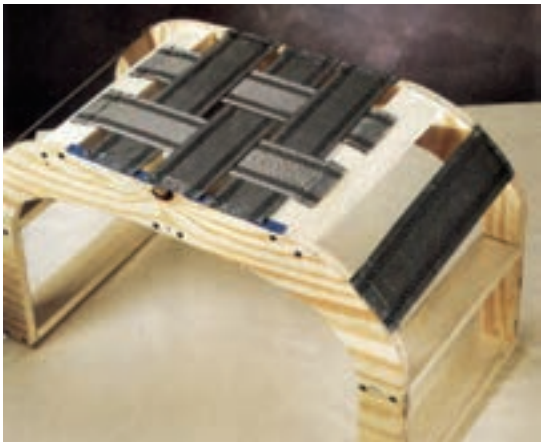
در این مرحله باید دو پایهٔ ساخته شده را با قیدهای افقی به یکدیگر متصل کرد. برای این اتصال از پیچ استفاده می‌شود. البته چسب هم می‌توان به آن اضافه نمود و یا اینکه از چسب و میخ استفاده کرد. می‌توانید از پیچ گوشتی ساده، اتوماتیک یا پیچ‌گوشتی شارژی استفاده کنید. برای هر قید از هر طرف، ۲ پیچ به کار ببرید (شکل ۲۱ـ۴).

طبق نقشه، دو قید پهن (به عرض ۱۰۰ میلی‌متر) در قسمت کف و مماس با خط زمین نصب شوند و دو قید دیگر به‌همین عرض به ارتفاع ۱۹۰ میلی‌متر از زمین قرار می‌گیرند. یک قید به عرض ۸۰ میلی‌متر در قسمت بالا و مماس با زیر قسمت افقی پایه و ۲ قید باقیمانده به فاصلهٔ ۳۰۰ میلی‌متر از یکدیگر و مماس با بالای قسمت افقی پایه نصب می‌شوند.

رویه کوبی

پس از مونتاژ، مرحلهٔ رویه‌کوبی آغاز می‌شود. برای این کار ابتدا باید سطح نشیمن پر شود. یکی از راه‌های پوشش دادن سطح نشیمن در مبل‌ها استفاده از نوار (تسمه) است که به این عمل، نوارکشی می‌گویند. این کار با منگنه انجام می‌شود. پهنای نوارها ۸۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر است و با استفاده از منگنه و به‌صورت یکی در میان (مشابه حصیربافی) نصب می‌شوند (شکل ۲۲ـ۴).

شکل ۲۱ـ۴ـ پیچ کردن قیدها به پایه



شکل ۲۲ـ۴ـ نوارکشی قسمت نشیمن نیمکت

پس از نوار کشی، تمام سطح با گونی پوشانده می‌شود. برای کوبیدن نوار از منگنه زن استفاده می‌شود و لبهٔ گونی هنگام منگنه‌زنی باید تا شده و به طرف داخل برگردد؛ یعنی گونی در لبه به‌صورت دو لایه کوبیده می‌شود (شکل ۲۳ـ۴). سپس از اسفنج استفاده کرده تمام سطح را با آن پوشش می‌دهیم یعنی علاوه بر قسمت‌هایی که گونی کشیده شده بود، لبه‌ها را نیز با ابر می‌پوشانیم (شکل ۲۴ـ۴). در پایان با استفاده از قیچی یا کاتر اضافه‌های اسفنج را برش می‌دهیم (شکل ۲۵ـ۴).

شکل ۲۳ـ۴ـ گونی کوبی

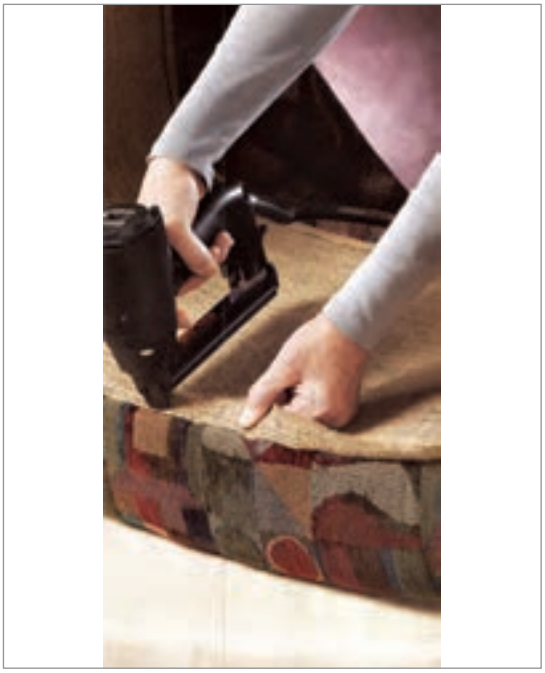
شکل ۲۳ـ۴ـ نصب اسفنج

شکل ۲۵ـ۴ـ برش اضافه‌های اسفنج

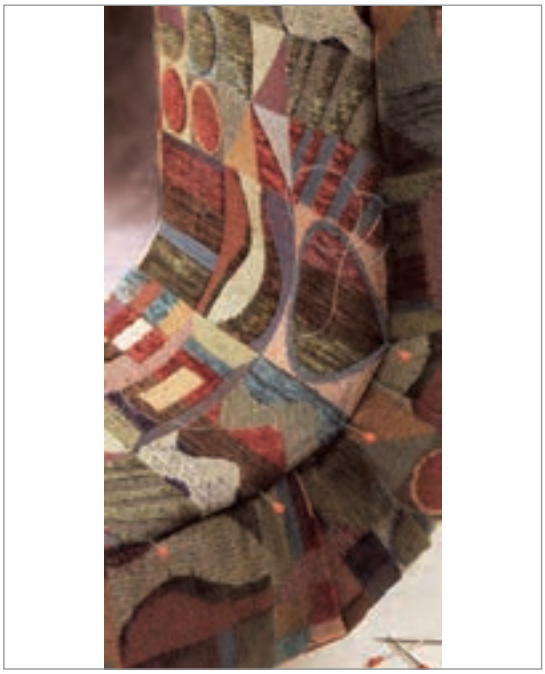
در این مرحله، پارچهٔ رومبلی را آماده کرده و قسمت‌های صاف را مانند شکل ۲۶ـ۴ با یک منگنه ثابت کنید. پس از تنظیم قسمت‌های قوس‌دار (شکل ۲۷ـ۴)، منگنه زنی لبه‌ها را کامل کنید. سپس با استفاده از گونی، قسمت زیر نیمکت را نیز به طور کامل پوشش دهید(شکل ۲۸ـ۴) این کار، کیفیت سطحی را که قرار است پارچه کشیده شود، افزایش می‌دهد. پس از آن پارچه را به طوری که لبه‌های آن تا شده، به زیر نیمکت با استفاده از سوزن به صورت موقت نصب کنید و با استفاده از نخ و سوزن آن را دور تا دور دوخته و در نهایت سوزن‌ها را بکشید (شکل ۲۹ـ۴). در شکل ۳۰ـ۴ نیمکت آماده شده قابل مشاهده است.

شکل ۲۶ـ۴ـ نصب قسمت‌های صاف

شکل ۲۷ـ۴ـ تنظیم قسمت‌های منحنی



شکل ۲۸ـ۴ـ نصب گونی در زیر نیمکت



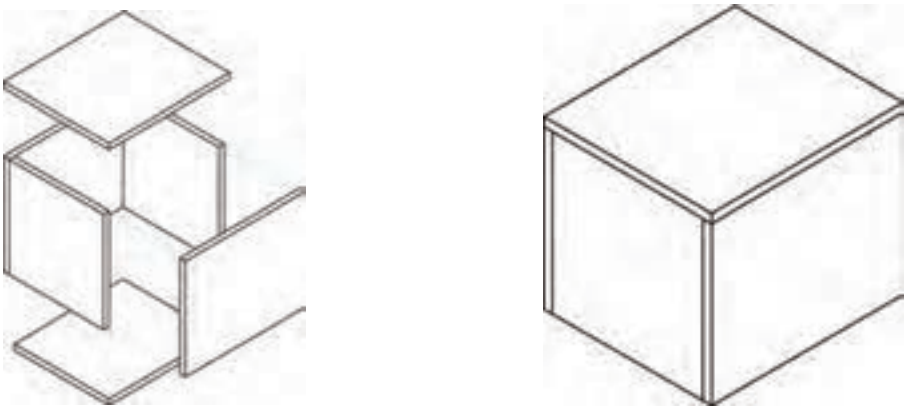
شکل ۲۹ـ۴ـ دوختن پارچه و کشیدن سوزن

شکل ۳۰ـ۴ـ نیمکت آماده

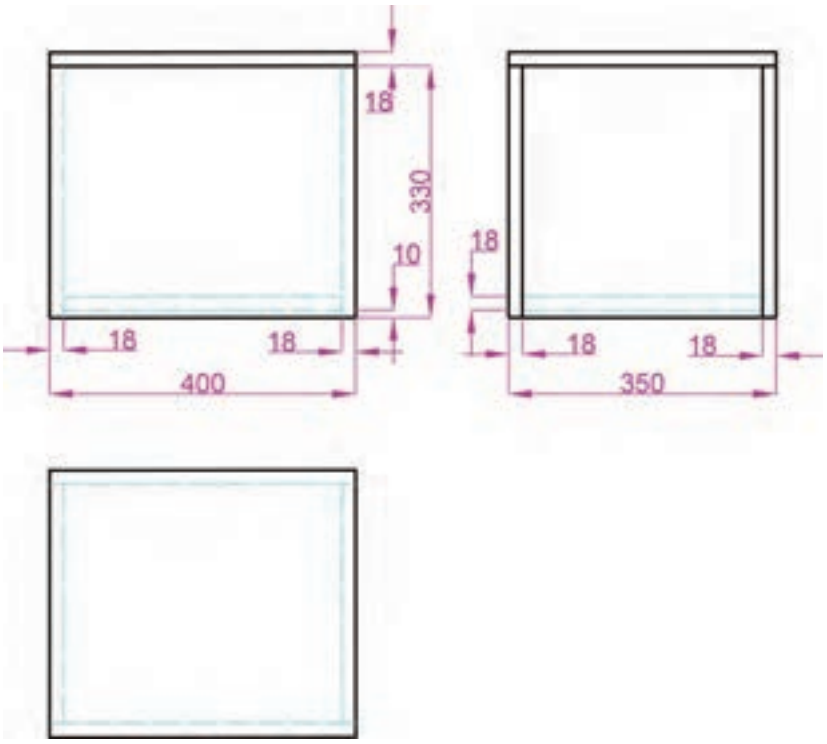
پروژهٔ شمارهٔ ۲ـ صندوقچهٔ دوکاره

این صندوقچه همان‌طور که از نامش پیداست کاربرد دومنظوره دارد. هم نقش صندوقچه را دارد و هم به‌دلیل اینکه با پارچه و اسفنج پوشش داده می‌شود، کاربرد نشیمن دارد. در این پروژه از تخته چندلایه و سایر صفحات کامپوزیت می‌توان استفاده کرد؛ اما به‌دلیل سبک‌تر شدن صندوقچه، به‌کارگیری تخته چندلایه در اولویت قرار دارد.

نقشهٔ طرح: در شکل ۳۱ـ۴ تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری کلاف یک نیمکت مشاهده می‌شود و سه تصویر آن نیز در شکل ۳۲ـ۴ نمایش داده شده است.



شکل۳۱ـ۴ـ تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری نیمکت



شکل ۳۲ـ۴ـ سه نمای صندوقچه

فهرست مواد اولیه

ردیف	نوع ماده	مشخصات	تصویر
۱	تخته چندلایهٔ ۱۸ میل	۴۴۰ × ۷۴۰ میلی‌متر ۲ عدد	
۲	پیچ	مخصوص چوب، به طول ۵۰ میلی‌متر	
۳	ورق سنباده	نمرهٔ(درجهٔ زبری) ۱۲۰ و ۱۸۰	

ردیف	نوع ماده	مشخصات	تصویر
۴	پارچه	رومبلی	
۵	اسفنج	۱۵ کیلویی به ضخامت ۲ و ۵ سانتی‌متر	
۶	پارچه	متقال	
۷	سوزن منگنه	ارتفاع ۸ میلی‌متر	
۸	چسب چوب	سفید درودگری، پلی وینیل استات(PVA)	
۹	پایه	پلاستیکی	

تجهیزات

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۱	ارهٔ عمودبر	۵۰۰ وات ۴ دور	
۲	دریل دستی برقی	۵۰۰ وات قطر سه نظام ۱۰	
۳	دریل شارژی	۱۴ ولت با دو باتری	
۴	منگنه زن	نیوماتیک(بادی) یا دستی	
۵	کمپرسور هوا	۵۰ لیتری	

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۶	سر مته	خزینه دار	
۷	گونیا	۹۰ درجه به طول ۳۰۰ میلی‌متر	
۸	چوب سای	نیمگرد	
۹	سوهان	نیمگرد	
۱۰	متر نواری فلزی	۳ متری	
۱۱	تخته(بلوک) سنباده	چوب‌پنبه‌ای یا لاستیکی	

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۱۲	قیچی	برای برش پارچه	
۱۳	کاتر	برای برش فوم	

این صندوقچه را به دو روش می‌توان ساخت:

۱ ساخت جعبه به‌صورت یک تکه و برش آن به‌صورتی که درِ صندوقچه از محفظهٔ آن جدا شود؛

۲ ساخت در و محفظه به طور جداگانه.

برای ساخت صندوقچه (به شکل مکعب) نیاز به ۶ قطعه تخته چندلایه برای ۶ بعد آن است. ابتدا اندازهٔ قطعات را بررسی کنید تا مطابق با نقشه باشند. اتصال قطعات مکعب با ۲ نوع اتصال میخ و پیچ قابل انجام است. با

فکر کنید

به‌نظر شما کدام روش آسان‌تر است؟ با کدام روش نتیجهٔ دقیق‌تری به‌دست می‌آید؟

استفاده از تفنگ میخ‌کوب به‌همراه چسب چوب، قطعات را به‌هم متصل کنید. البته در اینجا این کار با پیچ انجام می‌شود که می‌توان به آن چسب نیز افزود.

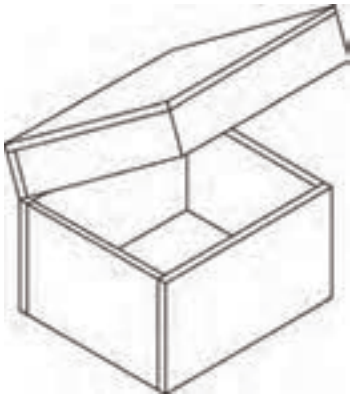
خط‌کشی محل پیچ: با توجه به نقشه، ۲ قطعهٔ طولی(بزرگ‌تر) بدنه‌ها داخل قرار می‌گیرند و ۲ قطعهٔ عرضی بدنه‌ها بیرون قرار گرفته و سوراخ‌کاری باید روی آنها انجام شود (شکل۳۳ـ۴). روی ۲ قطعهٔ کوچک‌تر بدنه باید محل سوراخ‌کاری خط‌کشی شود. ابتدا به اندازهٔ نیمی از ضخامت تخته که برابر ۱۰ میلی‌متر است، از دو سر تخته‌ها جدا کرده و خطی به موازات لبهٔ تخته بکشید. این کار ۴ مرتبه انجام می‌شود؛ یعنی ۲ خط روی هر تخته و با این کار فاصلهٔ بستن پیچ یا کوبیدن میخ از لبهٔ تخته مشخص می‌گردد. برای یافتن مرکز پیچ باید تعداد پیچ و فاصلهٔ آنها از یکدیگر نیز مشخص شود. فاصلهٔ بین ۲ پیچ نباید کمتر از ۱۰ سانتی‌متر باشد. همچنین هر پیچ از لبهٔ تخته باید ۴ تا ۵ سانتی‌متر فاصله داشته باشد.

از آنجا که در ساخت جعبه به‌صورت یک تکه، درپوش آن از قسمت بدنه با اره جدا می‌شود، باید مواظب بود که میخ یا پیچ طوری استفاده شود که در هنگام برش، تیغهٔ اره به آنها برخورد نکند؛ زیرا موجب شکستن

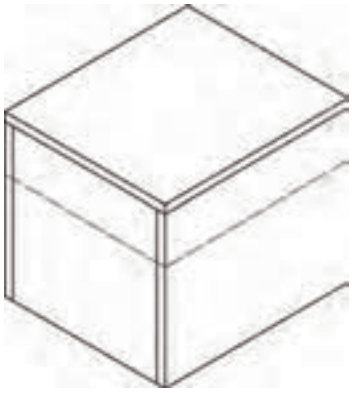
پرسش گروهی

به نظر شما چرا برای کوبیدن میخ یا بستن پیچ در ضخامت تخته، باید ۴ تا ۵ سانتی‌متر از لبه به‌طرف داخل فاصله بدهیم؟

تیغه می‌شود و خطراتی را نیز درپی دارد. برای این کار از بالای قطعات ۱۰ سانتی‌متر فاصله داده و خط‌کشی می‌کنیم تا محل برش مشخص شود و این مشکل پیش نیاید (شکل۳۴ـ۴).
پس از تعیین مرکز سوراخ‌های پیچ، آنها را با دریل سوراخ کنید و پیچ‌ها را با پیچ‌گوشتی ببندید تا بدنهٔ صندوقچه آماده شود.



شکل۳۳ـ۴ـ قطعات صندوقچه



شکل ۳۴ـ۴ـ محل برش درِ جعبه با خط چین مشخص شده است.

پس از مونتاژ بدنه، سقف و کف آن باید نصب شوند. دقت کنید که اندازهٔ کف و سقف اندکی با هم متفاوت‌اند؛ چون کف در داخل بدنه قرار می‌گیرد کوچک‌تر، و سقف روی بدنه نصب می‌شود، بزرگ‌تر است. ابتدا کف را در داخل جعبه قرار داده و دورتا دور آن را پیچ کنید. سپس سقف یا نشیمن صندوقچه را از بالا روی بدنه‌ها پیچ کنید. درحال حاضر مکعبی در دست داریم که تمام وجوه آن بسته است. حالا با استفاده از ارهٔ عمودبر از روی خطی که برای درِ صندوقچه کشیده بودید، برش زده و قسمت درپوش را از بدنه جدا کنید. روش ساخت یک‌تکه این ویژگی را دارد که درِ صندوقچه با بدنهٔ آن کاملاً هماهنگ می‌شود. در این مرحله لبهٔ برش خورده را با استفاده از سوهان و سنباده پرداخت کنید.

رویه کوبی

از اسفنج به ضخامت ۲ سانتی‌متر استفاده کرده و آن را بر روی درپوش با استفاده از منگنه مانند شکل طوری بکوبید که تا لبهٔ داخل جعبه نیز ادامه پیدا کند و اضافی آن را با قیچی برش دهید (شکل۳۵ـ۴)؛ سپس پارچه را در داخل درِ صندوقچه منگنه کنید (شکل ۳۶ـ۴).
پارچهٔ گوشه‌های درپوش صندوقچه از طرف بیرون باید تنظیم شده و مرتب شود. برای این کار باید لبهٔ پارچه

شکل۳۵ـ۴ـ برش اضافی اسفنج

شکل۳۶ـ۴ـ کوبیدن پارچه داخل درِ صندوقچه

را به اصطلاح تو داده و منگنه زد (شکل ۳۷ـ۴). برای اینکه منگنه دیده نشود می‌توان آن را از داخل منگنه زد و گوشهٔ پارچه را با دست دوخت.
به‌طور معمول قسمت‌هایی که در معرض دید نیستند با پارچه پوشش داده نمی‌شوند، اما برای زیبایی بیشتر قسمت داخلی درِ صندوقچه را نیز می‌توان پوشش داد. چون کوبیدن یا چسباندن مستقیم پارچه روی تخته نتیجهٔ خوبی ندارد، بنابراین ابتدا پارچه را روی تخته چندلایهٔ نازک بچسبانید و آن را به زیرِ در، از طرف داخل نصب کنید(شکل ۳۸ـ۴).

شکل۳۷ـ۴ـ تنظیم پارچهٔ گوشه‌ها

شکل ۳۸ـ۴ـ پوشش درِ صندوقچه از طرف داخل

بدنه‌های صندوقچه را نیز با اسفنج پوشانده و دور تا دور منگنه بزنید تا درجای خود ثابت شود(شکل۳۹ـ۴). سپس پارچه را دور تا دور کشیده و مانند درِ صندوق گوشه‌ها را تنظیم کنید و در مرحلهٔ بعد پارچه را به زیر صندوقچه مانند شکل ۴۰ـ۴ منگنه کنید. دقت داشته باشید که منگنه‌ها به‌طور یکنواخت و در یک ردیف زده شوند تا کشش پارچه نیز یکنواخت انجام شود.

شکل۳۹ـ۴ـ نصب اسفنج به بدنهٔ صندوقچه

شکل ۴۰ـ۴ـ نصب پارچه در زیر صندوقچه

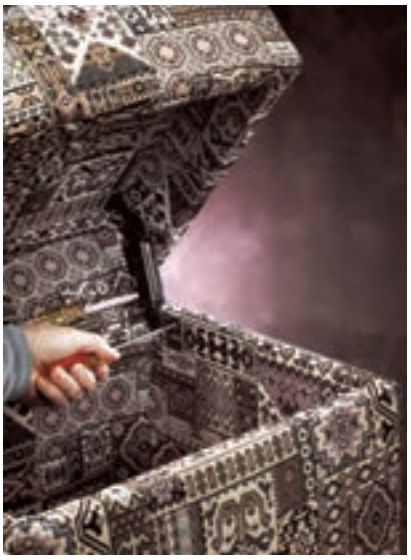
پارچهٔ داخل جعبه را نیز کشیده در کف صندوق یا قسمت پایین بدنهٔ آن منگنه بزنید تا ثابت شود (شکل۴۱ـ۴). این کار را در هر چهارگوشهٔ داخلی انجام دهید. پس از ثابت شدن پارچه، درز را با سوزن و نخ بدوزید (شکل۴۲ـ۴) تا گوشه‌ها نیز کامل و تمیز شوند. کف صندوقچه را مانند قسمت داخلی درِ آن می‌توانید با پارچه بپوشانید تا دیگر در هیچ قسمت داخلی، ظاهر تخته دیده نشود.

شکل۴۱ـ۴ـ تنظیم پارچه و ثابت کردن آن در داخل صندوقچه

شکل۴۲ـ۴ـ دوختن درز گوشه با سوزن و نخ

برای اینکه زیر صندوقچه دیده نشود می‌توان از پارچهٔ تنظیف استفاده نمود و آن را در زیر کف نصب کرد. همچنین می‌توان پارچهٔ تنظیف را در زیر کف پایه نیز نصب نمود؛ زیرا این کار به ایستایی بهتر نیمکت کمک می‌کند (شکل۴۳ـ۴). در شکل ۴۴ـ۴ صندوقچهٔ رویه‌کوبی شده و آماده را در محل کاربرد می‌توان مشاهده کرد. درِ صندوقچه باید به بدنه لولا شود برای این کار از لولاهای تخت یا تزیینی، استفاده می‌گردد.

شکل ۴۳ ـ۴ـ کوبیدن پایهٔ زیر کف



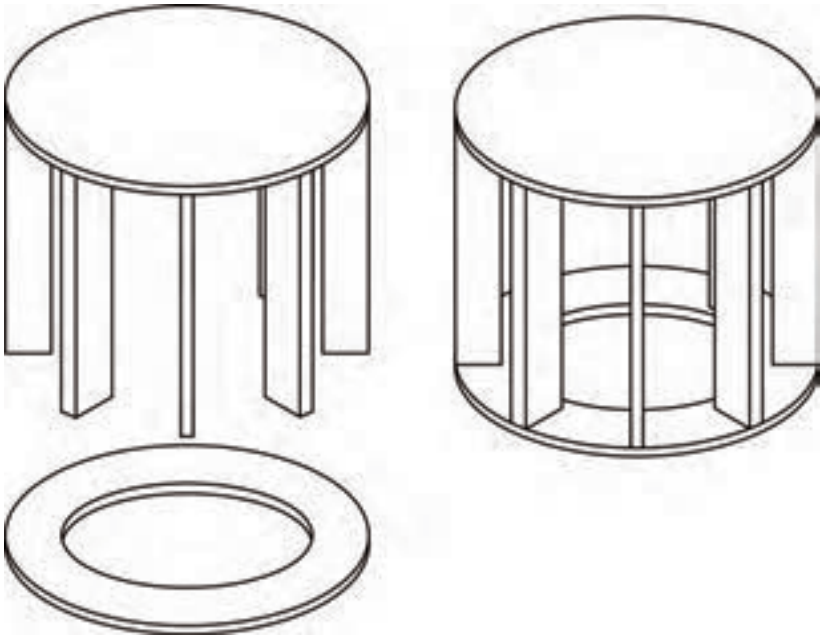
شکل ۴۴ـ۴ـ صندوقچهٔ کامل شده

پروژهٔ شمارهٔ ۳ـ پوف لمسه کاری شده

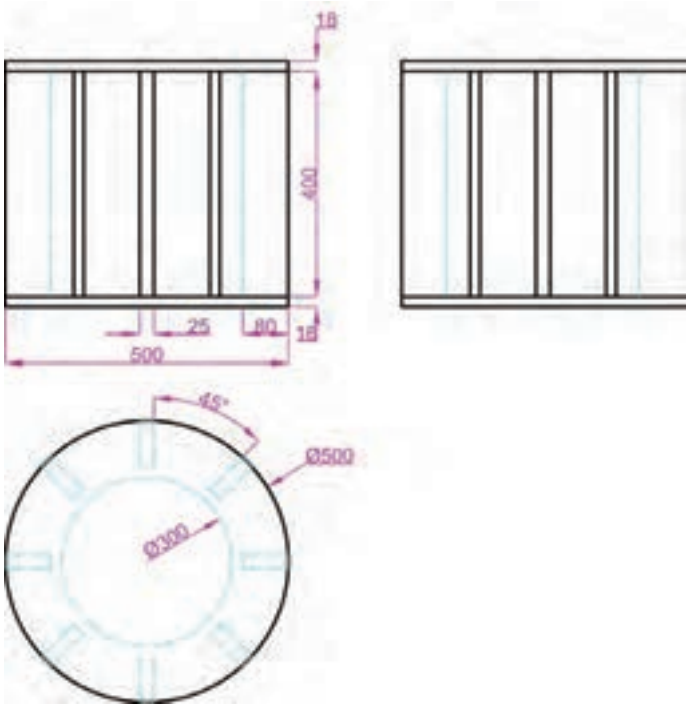
در این پروژه، با روش ساخت یک نوع صندلی تمام پارچه که به آن پوف گفته می‌شود و کاربرد آن بیشتر به‌عنوان صندلی کنار میز دراور است، آشنا می‌شویم. نوع کوتاه آن می‌تواند به‌عنوان زیرپایی به‌کار رود و درصورتی که روی آن شیشه قرار گیرد، نقش میز را نیز می‌تواند داشته باشد.

برای ساخت پوف، مانند تمام مبل‌های پارچه‌ای ابتدا کلاف آن ساخته شده و آنگاه روی آن پارچه کشیده می‌شود. کف نشیمن آن لمسه‌کوبی می‌شود که روش اجرای آن در پودمان‌های گذشته توضیح داده شده است.

نقشهٔ طرح: در شکل ۴۵ـ۴ تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری کلاف یک پوف با نشیمن دایره شکل مشاهده می‌شود و سه نمای آن نیز در شکل۴۶ـ۴ نمایش داده شده است.



شکل۴۵ـ۴ـ تصویر مجسم و نقشهٔ انفجاری پوف



شکل ۴۶ـ۴ـ سه نمای اسکلت پوف

فهرست مواد اولیه

ردیف	نوع ماده	مشخصات	تصویر
۱	تخته چندلایهٔ به ضخامت ۱۸ میلی‌متر	۵۰۰ × ۵۰۰ میلی‌متر ۲ عدد	
۲	تخته به ضخامت ۲۵ میلی‌متر	چوب نراد روسی ۸۰ × ۴۰۰ میلی‌متر ۸ عدد	
۳	پیچ	مخصوص چوب، به طول ۵۰ میلی‌متر	
۴	ورق سنباده	نمرهٔ(درجهٔ زبری)۱۲۰ و ۱۸۰	
۵	پارچه	رومبلی	
۶	اسفنج	۱۵ کیلویی به ضخامت ۲ و ۵ سانتی‌متر	
۷	پارچه	متقال	

ردیف	نوع ماده	مشخصات	تصویر
۸	سوزن منگنه	ارتفاع ۸ میلی‌متر	
۹	چسب چوب	سفید درودگری، پلی وینیل استات(PVA)	
۱۰	پایه	پلاستیکی گرد یا مربع شکل	

تجهیزات

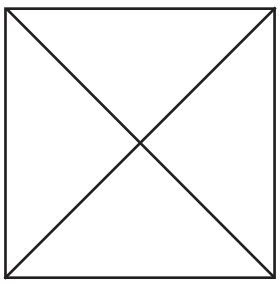
ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۱	ارهٔ عمودبر	۵۰۰ وات ۴ دور	
۲	دریل دستی برقی	۵۰۰ وات قطر سه نظام ۱۰	
۳	دریل پیچ‌گوشتی شارژی	۱۴ ولت با دو باتری	

ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۴	منگنه زن	نیوماتیک(بادی) یا دستی	
۵	کمپرسور هوا	۵۰ لیتری	
۶	سر مته	خزینه دار	
۷	پرگار	بازو بلند	
۸	گونیا	۹۰ درجه به طول ۳۰۰ میلی‌متر	
۹	چوب سای	نیمگرد	
۱۰	سوهان	نیمگرد	
۱۱	متر نواری فلزی	۳ متری	

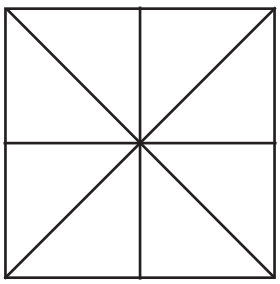
ردیف	نام ابزار	مشخصات	تصویر
۱۲	تخته(بلوک) سنباده	چوب‌پنبه‌ای یا لاستیکی	
۱۳	قیچی	برای برش پارچه	
۱۴	کاتر	برای برش فوم	
۱۵	مته برگی	نمره ۲۰	

خط کشی

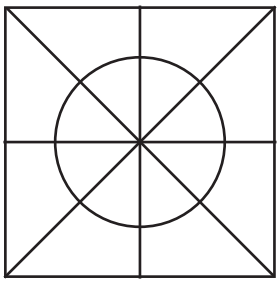
ابتدا دو تختهٔ ۶۰۰ × ۶۰۰ میلی‌متر را روی میزکار قرار داده و قطرهای آنها را ترسیم کنید (شکل۴۷ـ۴). آنگاه وسط ضلع‌های مربع را به دست آورده و دوخط عمود برهم ترسیم کنید (شکل ۴۸ـ۴). مرکز به دست آمده همان مرکز دایره است. دهانهٔ پرگار را به اندازهٔ ۲۰۰ میلی‌متر باز کرده و دایره‌ای به قطر ۴۰۰ میلی‌متر رسم کنید (شکل ۴۹ـ۴). سپس به همان مرکز، دایره‌ای به قطر ۶۰۰ میلی‌متر رسم کنید (شکل ۵۰ـ۴). این کار را بر روی هر دوقطعه انجام دهید.



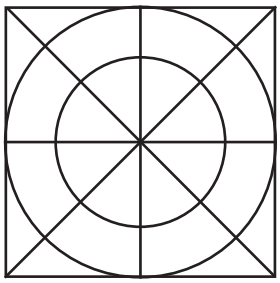
شکل۴۷ـ۴ـ تصویر رسم قطرهای تخته



شکل ۴۸ـ۴ـ ترسیم خطوط وسط اضلاع مربع برای تقسیم تخته به چهار ناحیه



شکل۴۹ـ۴ـ ترسیم دایره ای به قطر ۴۰۰



شکل ۵۰ـ۴ـ ترسیم دایره به قطر ۶۰۰

برش‌کاری

برای برش‌کاری ابتدا باید تخته را با کمک پیچ‌دستی به میزکار ثابت کرد. با ارهٔ عمودبر دایرهٔ خارجی را با رعایت نکات ایمنی برش دهید (شکل۵۱ـ۴). برای برش دایرهٔ داخلی کافی است یک سوراخ در کنار خط ایجاد کنید تا تیغهٔ ارهٔ عمودبر در آن جای گیرد. سپس دایرهٔ داخلی را نیز برش دهید (شکل۵۲ـ۴). باید بدانید که فقط دایرهٔ داخلی قطعهٔ کف برش می‌خورد و دایرهٔ میانی تنها برای تنظیم پایه‌های عمودی ترسیم می‌شود.

شکل۵۱ـ۴ـ برش دایرهٔ خارجی

شکل ۵۲ـ۴ـ برش دایرهٔ داخلی

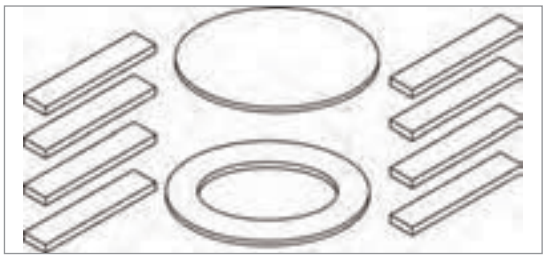
نکته

برای برش دایرهٔ خارجی، خط برش اره باید به‌طرف خارج تخته بیفتد و هنگام برش دایرهٔ داخلی خط برش به‌طرف داخل تخته قرار گیرد تا از عرض قطعه کار کم نشود. به‌نظر شما این کار به‌چه دلیلی انجام می‌شود؟

پس از برش باید لبهٔ قطعات را با استفاده از چوب‌سای و سپس با سنباده به‌خوبی پرداخت کنید و همچنین تیزی لبه‌ها را بگیرید تا هنگام کار دستتان آسیب نبیند.

مونتاژ

کلافِ پوف از هشت عدد پایه با دو قطعهٔ دایره‌ای شکل تشکیل می‌شود (شکل۵۳ـ۴). خطوطی که در مرحلهٔ خط‌کشی ترسیم شدند، سطح دایره را به ۸ قسمت تبدیل کردند و قیدهای پایه نیز باید به‌صورت شعاعی روی این ۸ خط پیچ شوند. برای پیچ کردن قطعات ابتدا باید سوراخ‌های موردنیاز را با مته ایجاد کرد. برای این کار بهتر است از مته‌های خزینه‌دار (شکل ۵۴ـ۴) استفاده شود تا پیچ پس از بسته شدن، با تخته همسطح شده و بیرون نزند. در شکل ۵۵ـ۴ کلاف مونتاژ شده، قابل مشاهده است.



شکل ۵۳ـ۴ـ قطعات کلاف پوف

شکل ۵۴ـ۴ـ سوراخکاری با مته خزینه دار

لمسه‌کاری

برای لمسه‌کاری، سطح نشیمن پوف باید قبلاً خط‌کشی شود تا مرکز سوراخ‌هایی که برای لمسه‌کاری لازم است، مشخص گردد (شکل۵۶ـ۴).

شکل ۵۵ـ۴ـ کلاف مونتاژ شده

شکل۵۶ـ۴ـ خط کشی برای لمسه‌کاری

با استفاده از دریل و متهٔ برگی نمرهٔ ۲۰ مراکز تعیین شده را سوراخ کنید (شکل۵۷ـ۴). دقت داشته باشید تا هنگام سوراخ‌کاری، مته کاملاً عمودی قرار بگیرد. پس از نصب اسفنج باید پارچه را از سوراخ‌های تخته عبور داد؛ بنابراین، همان‌طور که در پودمان‌های گذشته توضیح داده شد اسفنج نیز باید سوراخ شود. در شکل ۵۸ـ۴ نحوهٔ رد کردن پارچه از سوراخ‌های اسفنج و تخته دیده می‌شود.

شکل۵۷ـ۴ـ سوراخ‌کاری محل لمسه

شکل۵۸ـ۴ـ قرار دادن پارچه داخل سوراخ‌های لمسه

پس از رد کردن پارچه از سوراخ‌ها، محل لمسه‌ها باید دوخته و ثابت شوند (شکل۵۹ـ۴).
برای محکم کردن و ثابت کردن لمسه، انتهای نخی که برای دوختن لمسه استفاده می‌شود، باید با استفاده از منگنه در زیر تخته ثابت شود (شکل ۶۰ـ۴).

شکل۵۹ـ۴ـ دوختن لمسه

شکل ۶۰ـ۴ـ ثابت کردن نخ لمسه از پشت تخته

این کار برای تمام قسمت‌ها انجام می‌شود و ضروری است که از وسط تخته شروع شود. پس ابتدا در ردیف وسط، پارچه را از سوراخ‌ها عبور دهید (شکل۶۱ـ۴) و سپس پارچه‌های ردیف‌های کناری (چپ و راست ردیف وسط) را با تنظیم و کشش مناسب، از سوراخ‌های پارچه رد کنید (شکل۶۲ـ۴). نخ و سوزن را به زیر برده و نخ را گره بزنید و ادامهٔ نخ را ثابت کنید. در ادامه با انتهای سوزن لمسه، قسمت‌هایی از پارچه را که روی هم می‌افتد، تنظیم کنید تا یکنواخت و مرتب شود (شکل ۶۳ـ۴).

شکل۶۱ـ۴ـ ردکردن پارچهٔ ردیف وسط

شکل۶۲ـ۴ـفروبردن پارچه در ردیف کناری

شکل۶۳ـ۴ـ تنظیم لمسه با انتهای سوزن

زمانی که لمسه‌کاری کامل شد، لبه‌های اضافی پارچه را کشیده و با منگنه ثابت و محکم کنید. سعی کنید منگنه‌ها به‌طور مرتب در یک خط و در کنار هم بخورد تا مقدار کشش دور تا دور پوف یکسان انجام شود و همچنین روی هم افتادگی پارچه نیز به درستی تنظیم شود. (شکل۶۴ـ۴). با قیچی اضافه‌های پارچه را ببرید به‌گونه‌ای که به‌طور مساوی فاصلهٔ کمی با منگنه‌ها داشته باشد (شکل ۶۵ـ۴).

شکل۶۴ـ۴ـ منگنه زدن لبهٔ پایین

شکل۶۵ـ۴ـ برش پارچهٔ اضافه

در این قسمت باید دور تا دور پایه‌ها با گونی پوشیده شود (شکل۶۶ـ۴). با استفاده از منگنه، گونی را ثابت کرده و اسفنج با ضخامت ۲ سانتی‌متر را روی آن بکشید و اضافه‌های آن را قیچی کنید. پارچهٔ بدنه را کشیده و در زیر محکم کنید (شکل ۶۷ـ۴) و همین‌طور برای دور تا دور بدنه این کار را انجام دهید تا تمام سطح بدنه، پارچه صاف و با کشش یکنواخت قرار بگیرد. در این زمان می‌توانید زیر کف را با پارچهٔ متقال پوشش دهید. این‌کار برای تمیزی بیشتر زیر پوف است. اما می‌توان از این مرحله چشم پوشی کرد؛ زیرا زیر پوف در دید قرار ندارد و همچنین می‌توان برای استقرار بهتر، از ۴ عدد پایه مانند شکل ۶۸ـ۴ استفاده کرد و آن را در زیر کف کوبید.

شکل۶۶ـ۴ـ کوبیدن اسفنج بدنه

شکل۶۷ـ۴ـ کشیدن و کوبیدن پارچه در زیر کف

شکل۶۸ـ۴ـ نصب پایهٔ زیر کف

پس از اینکه دور تا دور بدنه با پارچه پوشیده شد، آن‌را کنترل کنید تا به خوبی صاف شود. حالا باید درز بین پارچهٔ نشیمن و پارچهٔ بدنه را پوشاند. این کار با نوارهای پارچه‌ای تزیینی انجام می‌شود که به آن سِرمه گفته می‌شود که در رنگ‌ها و طرح‌های مختلف متناسب با هرگونه پارچه موجود است. ابتدا محیط پوف را اندازه بگیرید (شکل ۶۹ـ۴). این کار را با همان نوار سرمه نیز می‌توان انجام داد. سرمه را می‌توان با منگنه نصب کرد (شکل ۷۰ـ۴)؛ اما برای اینکه سوزن‌های منگنه دیده نشوند باید آن را لای درز سرمه زد و یا اینکه می‌توان آن را بدون منگنه و با چسب میله‌ای چسباند که اگر به‌خوبی چسبانده شود بسیار مقاوم خواهد بود.

شکل۶۹ـ۴ـ اندازه گیری و نصب سرمه

شکل ۷۰ـ۴ـ کوبیدن زهوار زیر سرمه با منگنه

در شکل ۷۱ـ۴ یک پوف آماده شده در فضای داخلی دیده می‌شود.

شکل ۷۱ـ۴ـ پوف آمادهٔ استفاده

ارزشیابی شایستگی اجرای مبلمان پارچه‌ای

شرح کار:
بررسی نقشه‌های اجرایی و جزئیات، تعیین جنس کلاف و ساخت سازه مبل، انتخاب نوع پارچه و تعیین الگوی برش و دوخت، پرکردن سازه مبلمان با مواد پرکننده فوم و اسفنج، نواربندی(تسمه‌کشی) و نحوهٔ استقرار آنها و اتصال آن به سازه، رویه‌کوبی پارچه مبل برروی سازه و مواد پرکننده، پرداخت نهایی

استاندارد عملکرد: استاندارد ۱۱۲۱ سازمان ملی استاندارد، نشریات داخلی وزارت کار، نقشه‌های اجرایی

شاخص‌ها:

- دروندادی: مدیریت صحیح منابع و مصالح، دقت، رعایت ایمنی
- فرایندی: تمامی مراحل ساخت مبلمان پارچه‌ای شامل ساخت سازه و کلاف آن، پرکردن و ایجاد سطوح برروی مبل به کمک فوم و اسفنج ونصب آن برروی کلاف مبل، انتخاب پارچه مناسب و تهیهٔ الگوی معین براساس نقشه برای دوخت پارچه، اتصال پارچه برروی بدنه و فوم، پرداخت نهایی
- محصول: ساخت یک عدد مبل پارچه‌ای یک نفره با ابعاد مشخص در یک روز کاری ۸ ساعته

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
مکان: کارگاه نجاری
زمان: ۸ ساعت
ابزار و تجهیزات: ابزار درودگری، اره مخصوص چوب‌بری، میخکوب، جعبه ابزار، پمپ باد، ابزار برش و کاتر و قیچی، ابزار علامت‌گذاری، متر، ابزار دوخت پارچه، چسب، فوم و ابر، کلاف چوبی یا فلزی، انواع پارچه، منگنه، پیچ و مهره

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	طراحی و ساخت سازه مبلمان پارچه‌ای	۲	
۲	طراحی الگوی پارچه مبلمان	۲	
۳	برش و دوخت پارچه مبلمان	۲	
۴	زیرسازی و پرکردن مبلمان	۲	
۵	اتصال و پرداخت رویه نهایی (رویه‌کاری)	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت کیفیت	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

پودمان ۵

اجرای مبلمان پلیمری

واحد یادگیری ۷

شایستگی اجرای مبلمان پلیمری

آیا تا به حال پی برده‌اید

۱ مبلمان را غیر از چوب با چه مواد اولیه‌ای دیگری می‌توان ساخت؟
۲ در مبلمان پلیمری از چه نوع مواد پلیمری استفاده می‌شود؟
۳ در مبلمان پلیمری از پارچه نیز می‌توان استفاده کرد؟
۴ تفاوت کلاف چوبی و پلیمری مبلمان در چیست؟
۵ یک مبل پلیمری چگونه ساخته می‌شود؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این پودمان، هنرجویان قادر خواهند بود با توجه به طرح و نقشهٔ مورد نظر، از قطعات آمادهٔ مبلمان پلیمری، پارچه، اسفنج و سایر لوازم و ابزار مورد نیاز، مبل‌های ساده پلیمری بسازند و آنها را رویه‌کوبی کنند.

مقدمه

در واحد یادگیری گذشته با ساختار مبلمان تمام پارچه و روش ساخت چند مبل ساده آشنا شدید و با کمک و راهنمایی‌های هنرآموز خود توانستید آنها را بسازید و با پارچه به‌طور کامل پوشش داده و رویه‌کوبی کنید. در این واحد یادگیری با روش ساخت مبلمان پلیمری آشنا شده و نحوهٔ اتصال قطعات آن به یکدیگر را خواهید آموخت. مبل‌های پلیمری دارای اسکلت یا کلاف از مواد پلیمری هستند. یعنی ابتدا قطعات مبل از مواد پلیمری به‌صورت تزریق در قالب، ساخته شده و پس از شکل‌گیری از قالب خارج می‌گردند. قطعات پس از خروج ازقالب، رنگ‌کاری یا رویه‌کوبی می‌شوند. قطعات مبلمان پلیمری پس از رنگ‌کاری یا رویه‌کوبی، بسته‌بندی می‌شوند و به محل مصرف حمل شده و در آنجا به هم متصل (مونتاژ) می‌شوند. قسمت‌هایی از مبل که باید رویه‌کوبی شوند نیاز به رنگ‌کاری ندارند و فقط با پارچه و فوم یا اسفنج پوشیده شده و سپس بسته‌بندی می‌شوند. یعنی در کارخانه عملاً دو مسیر طی می‌شود؛ یک مسیر برای قطعاتی که رنگ‌کاری می‌شوند و مسیر دوم برای قطعاتی که رویه‌کوبی می‌شوند.
مزیتی که مبل‌های پلیمری دارند این است که نسبت به نوع چوبی استحکام بسیار بالایی داشته و قابل شست‌وشو می‌باشند و همچنین تمام قطعات آنها با پیچ و مهره به هم وصل می‌شوند و در صورتی که قسمتی از آنها دچار نقص شود و یا ایراد پیدا کند، به آسانی قابل تعویض و اصلاح است. مزیت‌های دیگر این نوع مبلمان نسبت به مبلمان چوبی، ضدموریانه و اسید بودن، مقاومت بالا در برابر ضربه، و همچنین قابلیت بسته‌بندی و حمل‌ونقل آسان آنهاست. یکی از معایب مبلمان پلیمری، جرم مخصوص زیاد مواد پلیمری

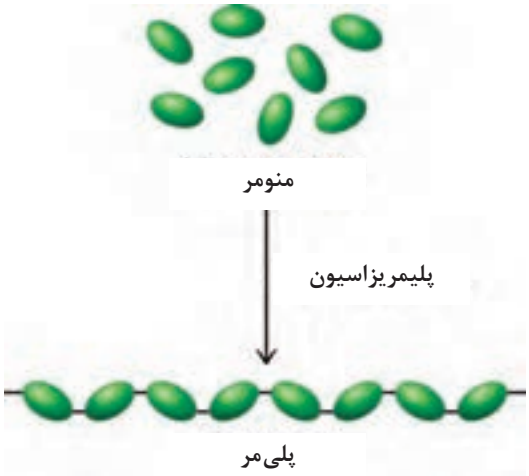
نسبت به چوب است و به این دلیل نمی‌توان با آن مبلمان حجیم ساخت زیرا جابه‌جایی آن در محل مصرف با دشواری همراه است. با تمام نقاط ضعف و قوتی که دربارهٔ مبلمان پلیمری گفته شد، در مجموع، تالارهای پذیرایی و رستوران‌ها مشتریان اصلی این نوع مبل هستند چرا که دوام، زیبایی و قابلیت شست‌وشو برای آنان بسیار مهم است و تنها این نوع مبل چنین نیازی را تأمین می‌کند.

مبلمان پلیمری

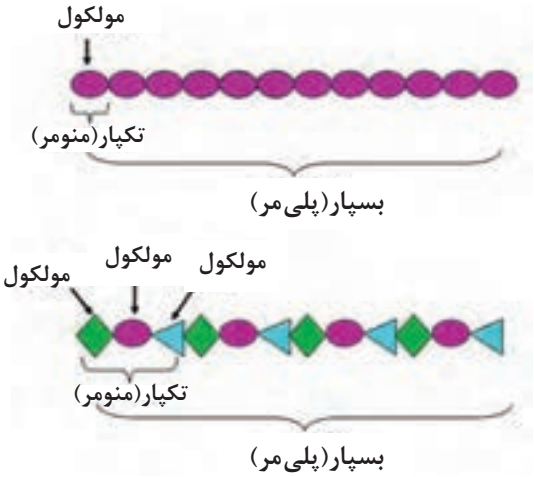
هرگاه سخن از مبلمان به میان می‌آید ناخودآگاه یاد مبلمان چوبی می‌افتیم زیرا حدود ۹۰ درصد مبلمان در کشور ما از چوب و مواد مرکب (کامپوزیت) چوبی ساخته می‌شود. یکی از دلایلی که همواره سعی می‌شود ماده‌ای جایگزین چوب شود، حفظ جنگل‌ها و منابع طبیعی است که در حال حاضر، یک موضوع بسیار حیاتی برای هر کشور است. با مدیریت صحیح بر منابع طبیعی و برداشت اصولی از جنگل‌ها نه تنها می‌توان برکیفیت مواد اولیه افزود، بلکه از آسیب رسیدن به محیط زیست نیز جلوگیری می‌شود.

نکته

بَسپار یا پلیمر (polymer) ماده‌ای است شامل مولکول‌های بزرگ که از به هم پیوستن واحدهای کوچک تکرارشونده که تکپار یامونومر نامیده می‌شوند، ساخته شده‌است (شکل‌های ۱ـ۵ و ۲ـ۵). «بسپار» یک واژهٔ فارسی است که از دو بخش «بس» (بسیار) و «پار» (پاره، قطعه) ساخته شده است. واژهٔ «پلیمر» نیز از دو بخش یونانی «پُلی» به معنای بسیار و «مر» به معنی قسمت، پاره یا قطعه گرفته شده است.



شکل ۱ـ۵ـ تبدیل تکپار به بسپار



شکل ۲ـ۵ـ زنجیرهٔ پلیمری

تحقیق کنید

در مورد نقش جنگل‌ها در جلوگیری از ایجاد سیلاب‌ها تحقیق کرده و نتیجهٔ آن را در کلاس ارائه دهید.

در عصر حاضر با توجه به دسترسی آسان به مواد اولیه و فناوری‌های نوظهور، در برخی موارد، می‌توان مواد جدیدی را جایگزین چوب نمود. برای نمونه، امروزه مواد پلیمری که با ویژگی «دوست‌دار محیط‌زیست» تولید شده‌اند، در صنعت مبلمان جایگاه ویژه‌ای یافته‌اند. به منظور حفظ طلای سبز، همواره از سوی تولیدکنندگان و دوست داران محیط‌زیست سعی شده است موادی جایگزین چوب شود. به‌طوری که تولیدکنندگانی در این عرصه قدم گذاشته‌اند و توانسته‌اند از مواد جدید غیرچوبی (و در مواردی مواد بازیافتی)، مبلمانی را تولید کنند که در مصرف چوب صرفه‌جویی شده و علاوه بر آن بتوان از ضایعات سایر کارخانجات نیز به نحو احسن استفاده کرد. دو نوع مبل پذیرایی و ناهارخوری از نوع پلیمری در شکل‌های ۳ـ۵ تا ۶ـ۵ مشاهده می‌شود.

شکل ۳ـ۵ـ مبلمان پذیرایی پلیمری

شکل ۴ـ۵ـ میز و صندلی ناهارخوری پلیمری

شکل ۵ـ۵ـ مبلمان ناهارخوری پلیمری با میز گرد

شکل ۶ـ۵ـ مبلمان ناهارخوری پلیمری با طرح چوب

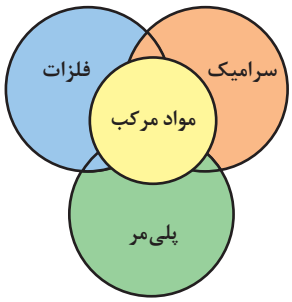
همان‌طور که در شکل‌های بالا مشاهده می‌شود، مبلمان پلیمری از نظر ظاهری، تفاوتی با مبلمان چوبی ندارد. زیرا رنگ‌های پوششی مخصوص مبلمان چوبی را برای این نوع مبل نیز می‌توان به کار برد و همچنین از یک نوع پارچه و اسفنج و یا فوم نیز در هر دو نوع آنها می‌توان استفاده کرد. به دلیل استفاده از مواد پلیمری با جرم مخصوص بالا، مبلمان پلیمری به‌طور نسبی سنگین‌تر از مبلمان مشابه چوبی است.

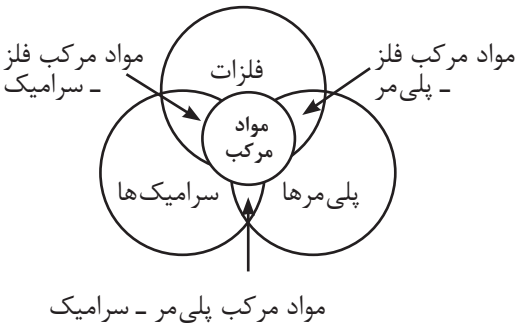
تحقیق کنید

جرم مخصوص چند گونهٔ چوبی مورد استفاده در تولید مبل را با جرم مخصوص مواد اولیهٔ مبلمان پلیمری مقایسه کرده و نتیجهٔ آن را در کلاس گزارش دهید.

طبقه‌بندی مواد

برای آگاهی از جایگاه مواد اولیهٔ مبلمان پلیمری، قبل از هر چیز باید از طبقه‌بندی مواد اطلاع حاصل کرد. روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی مواد (شکل ۷ـ۵) وجود دارد. مواد براساس خواص شیمیایی، به سه گروه عناصر فلزی، غیرفلزی و شبه فلز تقسیم‌بندی می‌شوند که در جدول تناوبی مندلیف به ترتیب عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. در طبقه‌بندی دیگر، انواع مواد مورد استفاده در مهندسی را می‌توان به‌صورت فلزات، پلی‌مرها، سرامیک‌ها و کامپوزیت‌ها تقسیم‌بندی کرد. تقسیم‌بندی بر اساس مواد مورد استفاده در مهندسی از بقیه جامع‌تر است و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. مواد بر اساس خواص الکتریکی نیز به رسانا، نیمه رسانا و عایق تقسیم‌بندی می‌شوند.





شکل ۷ـ۵ـ انواع مواد

فلزات: آهن، آلومینیم، مس و نیکل از جمله فلزات متداول در صنعت هستند. فلزات در صنعت به ندرت به‌صورت خالص استفاده می‌شوند و برای بهبود خواص آنها معمولاً عناصر فلزی را با یکدیگر و یا با عناصر غیر فلزی، آلیاژسازی می‌کنند. فولاد و برنج از جمله آلیاژهای مورد استفاده در صنعت هستند. فلزات دارای خواص الکتریکی، حرارتی و مکانیکی بسیار خوبی هستند.

سرامیک‌ها: سرامیک‌ها، از ترکیب شیمیایی فلزات با تعدادی از عناصر غیرفلزی تشکیل می‌شوند. موادی مانند اکسیدها (Al_2O_3)، نیتریدها و کاربیدها (Sic) از سرامیک‌های مرسوم هستند. سرامیک‌ها کاربردهای فراوانی در زندگی ما دارند. به عنوان مثال می‌توان به سفال، چینی، شیشه و سیمان اشاره کرد. شکنندگی، سختی زیاد و عایق حرارتی و الکتریکی از خواص سرامیک‌ها هستند.

پلی‌مرها: پلی‌مرها از زنجیرهای بلند کربنی (منومر) در کنار یکدیگر به وجود می‌آیند. این مواد شامل گروه اصلی پلاستیک‌ها و لاستیک‌ها هستند. تعداد زیادی از پلی‌مرها مانند لاستیک که از صمغ نوعی درخت خاص تهیه می شود، دارای پایهٔ آلی هستند. از پلی‌مرهای بسیار رایج می‌توان به پلی‌اتیلن PE، نایلون و پلی‌وینیل کلراید (PVC) اشاره کرد. چگالی کم، مقاومت در مقابل خوردگی و پایداری شیمیایی از جمله

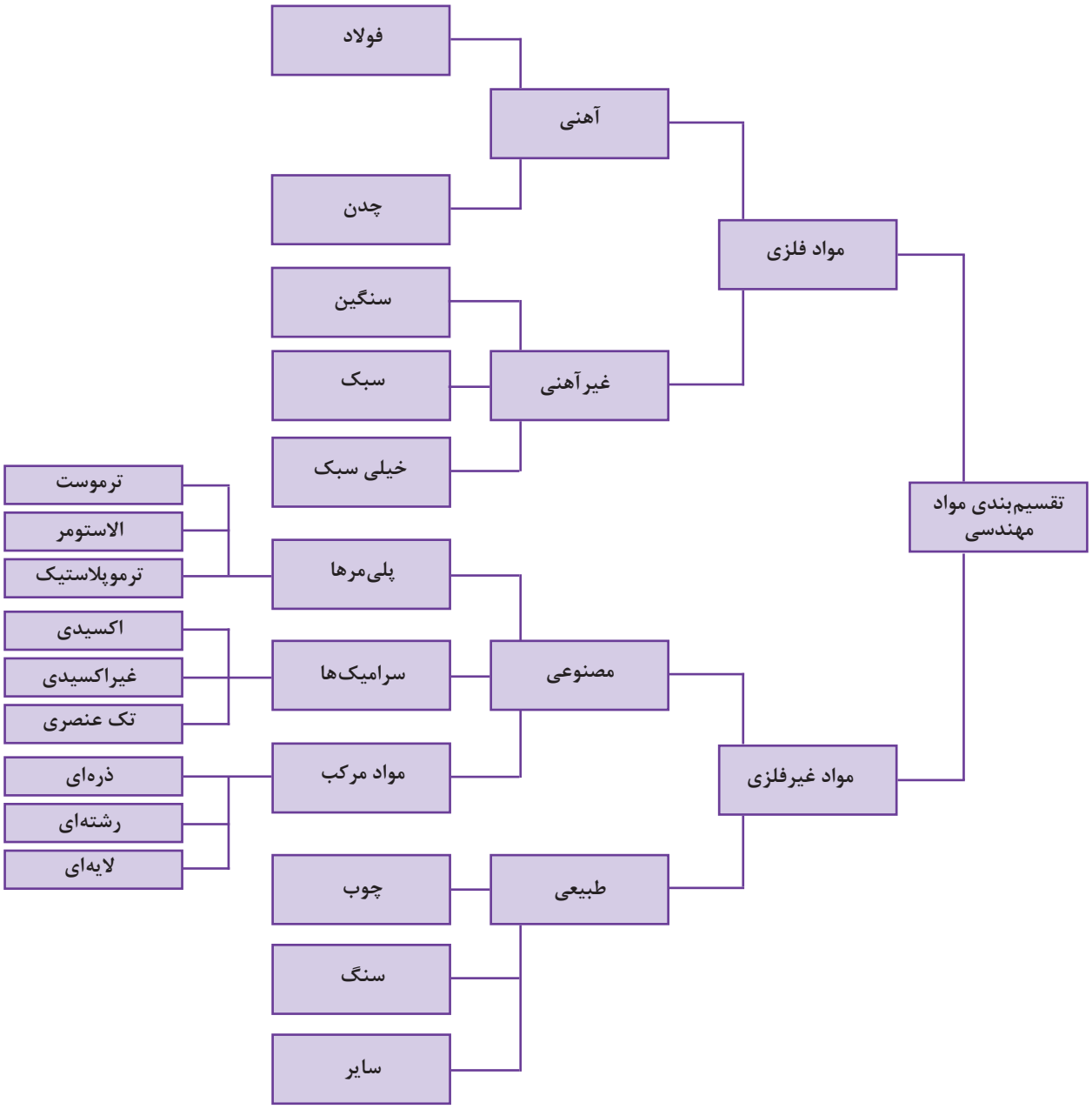
خواص پلی‌مرها به شمار می‌آیند. از جملهٔ این خواص، نسبت استحکام به وزن آنهاست که باعث می‌شود در شرایط یکسان، این نسبت در آنها بسیار بهتر از فلزات و حتی سرامیک‌ها باشد. پلی‌مرها به راحتی به شکل‌های پیچیده‌تر در می‌آیند زیرا در دمای زیاد، خاصیت جاری شدن این مواد به شدت افزایش می‌یابد و امکان قالب‌گیری آنها در فرم‌های مختلف فراهم می‌شود. بیشتر این مواد در محیط‌های خورنده بی‌اثر هستند و خواص شیمیایی خود را به خوبی حفظ می‌کنند، ولی مقاومت حرارتی آنها کم است و همین عامل، استفاده از آنها را محدود می‌سازد. به علت عایق بودن پلی‌مرها در برابر جریان الکتریسیته، برای جلوگیری از عبور جریان برق در تجهیزات گوناگون از آنها استفاده می‌شود.

کامپوزیت‌ها: در کاربردهای مهندسی، امکان استفاده از یک نوع ماده که همهٔ خواص مورد نظر را فراهم کند، وجود ندارد. به عنوان مثال، در صنایع هوافضا به موادی نیاز است که ضمن داشتن استحکام بالا، سبک بوده و نسبت به خوردگی و سایش، مقاومت بالا داشته باشند. کامپوزیت‌ها، موادی چند جزئی هستند که خواص آنها در مجموع از هر کدام از اجزا بهتر است؛ ضمن اینکه اجزای مختلف خواص خود را نیز حفظ می‌کنند و کارایی یکدیگر را بهبود می‌بخشند. معمولاً کامپوزیت‌ها از یک جزء زمینه و یک جزء تقویت‌کننده تشکیل شده‌اند. کامپوزیت‌ها به سه دسته کامپوزیت با زمینهٔ فلزی، سرامیکی و پلی‌مری تقسیم‌بندی می‌شوند. یکی از مرسوم‌ترین و پرکاربردترین کامپوزیت‌ها، فایبرگلاس است. فایبرگلاس کامپوزیتی با زمینهٔ پلی‌مری است که توسط الیاف شیشه تقویت شده است. الیاف شیشه، استحکام زمینهٔ پلی‌مری را افزایش می‌دهند.

نکته

فایبرگلاس، انعطاف‌پذیری خوبی در طراحی قطعات دارد. از خواص دیگر آن، استحکام بالای آن نسبت به وزن و مقاومت به خوردگی خوب آن است. انواع پروفیل‌های ساختمانی و کانال‌های مخصوص عبور سیم و لوله از کاربردهای فایبرگلاس است. الیاف کربن به دلیل داشتن خواص مکانیکی برجسته مانند استحکام و چقرمگی بالا، سبکی و مقاومت به خوردگی به عنوان تقویت‌کننده در ساخت کامپوزیت‌ها به کار می‌رود. کامپوزیت‌های الیاف کربن، در صنعت ساختمان (برای کاهش وزن سازه‌ها)، لوازم ورزشی، صنعت خودرو، هواپیما و قطارها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

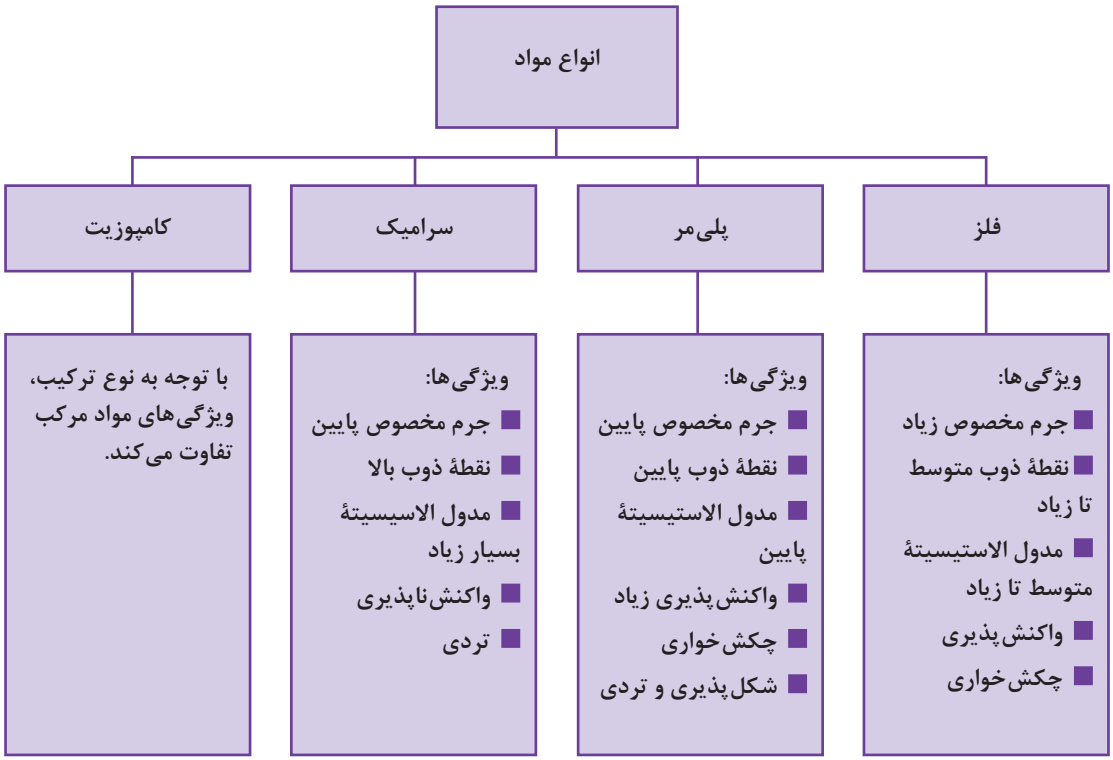
به‌طور کلی مواد در حوزهٔ مهندسی مانند نمودار ۱ـ۵ تقسیم‌بندی می‌شوند:



نمودار ۱ـ۵ـ تقسیم‌بندی مواد مهندسی

مقایسهٔ ویژگی‌های مواد

در نمودار ۲ـ۵ مقایسهٔ مواد از نظر جرم حجمی، نقطهٔ ذوب، مدول الاستیسیته، واکنش‌پذیری شیمیایی، تردی و شکل‌پذیری فلزات، سرامیک‌ها، پلی‌مرها و کامپوزیت‌ها آورده شده است.



نمودار ۲ـ۵ـ مقایسه ویژگی‌های مواد

نکته

در علم مواد، چقرمگی یا تافنس (Toughness) به مقاومت ماده در برابر شکست در اثر اِعمال تنش گفته می‌شود و به‌صورت میزان انرژی جذب شده قبل از شکست در واحد حجم تعریف می‌شود. هر چه چقرمگی ماده‌ای بیشتر باشد، انرژی لازم برای شکست آن بیشتر است. مواد ترد مثل شیشه از چقرمگی بسیار پایینی برخوردار هستند. به عبارت دیگر «چقرمگی»، توانایی ماده در جذب ضربه و مستهلک کردن آن در خود است. هر چقدر ماده، بدون آنکه بشکند، بتواند انرژی ضربه را درون خود بیشتر مستهلک کند، آن ماده چقرمه‌تر خواهد بود. استفاده از مواد پلی‌مری و کامپوزیت‌ها در سپر اتومبیل نیز به دلیل چقرمگی بالای آنها نسبت به فلزات است.

انواع پلی‌مر مورد استفاده در مبلمان

در مبلمان پلیمری از دونوع ABS و PS استفاده می‌شود که به توضیح هریک پرداخته می‌شود.

۱ـ اکریلونیتریل بوتادین استایرن با نام مخفف ABS، یکی از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین پلی‌مرهایی است که به‌صورت تجاری تولید می‌شود. این پلی‌مر را که از سه منومر آکریلو نیتریل، بوتادین و استایرن تشکیل شده است (شکل ۸ـ۵)، با تغییر در درصد هر یک از مونومرها می‌توان برای کاربری خاص اصلاح کرد. البته باید در نظر داشت که درصد بیشتر به پلی‌استایرن اختصاص دارد. این پلی‌مر را می‌توان علاوه بر مبلمان، در بدنهٔ لوازم خانگی مانند گوشی تلفن، جاروبرقی، چای‌ساز، لوازم الکتریکی، قطعات خودرو و... مشاهده کرد.

شکل ۸ـ۵ـ مواد پلیمری از نوع ای بی اس

پلیمرهای ABS از گاز طبیعی و نفت مشتق شده‌اند. با توجه به دسترسی آسان، ارزان بودن و فراوانی آن در کشور ما، استفاده از این محصول می‌تواند مقرون به صرفه باشد. ABS قابلیت ماشین‌کاری خوبی دارد یعنی می‌توان عملیات خم‌کاری، سوراخ‌کاری، فرزکاری، برش‌کاری و پرداخت‌کاری را روی آن انجام داد و مانند چوب آن را رنگ کرد.

نکته

گاز طبیعی، بخش گازی شکل مواد نفتی است که یا همراه با نفت خام در مخازن زیرزمینی وجود دارد و یا از تقطیر نفت خام در دمای پایین‌تر از ۲۰ درجهٔ سلسیوس به‌دست می‌آید. گاز طبیعی، مخلوطی از گازهای متان (حدود ۸۵ درصد)، پروپان، بوتان، کربن منواکسید، هیدروژن و گاز سنتز همراه با مقداری دوده است. بیشترین کاربرد آن در کشورهای غیرصنعتی به عنوان سوخت است ولی در کشورهای صنعتی از آن در تهیهٔ بسیاری از فراورده‌های شیمیایی و صنعتی بسیار مفید و ضروری استفاده می‌شود. کشور ما ایران، در چشم‌انداز افق ۱۴۰۴ باید عنوان دوم جهانی در ظرفیت تولید گاز طبیعی را به خود اختصاص دهد و همچنین باید بتواند جایگاه اول منطقه از نظر تولید مواد و کالاهای پتروشیمی به منظور ایجاد بالاترین ارزش افزوده از منابع هیدروکربوری را کسب کند. محصولات پتروشیمی ارزش افزودهٔ قابل توجهی دارند و در این میان، پلی‌مرها از بیشترین ارزش افزوده نسبت به سایر گروه‌ها برخوردار هستند.

۲ـ پلی‌استایرن مقاوم (High Impact): این نوع پلی‌استایرن با نام اختصاری HIPS، کوپلی‌مری (بسپار ناهمگن) از پلی‌استایرن (PS) است که با مولکول‌های الاستومری مانند بوتادین ضربه‌پذیری آن اصلاح شده است و به همین دلیل در ساخت ظروف و بدنهٔ لوازم خانگی کاربرد دارد. این ماده در بازار ایران به نام «هایمپک» معروف است.

ضربه‌پذیری پایین پلی‌استایرن نوع معمولی باعث شده است که مصرف پلی‌استایرن اصلاح شده یا مقاوم، به شدت رشد کرده و در ردهٔ بسپارهای پرمصرف قرار گیرد. از خصوصیات برجستهٔ این نوع پلی‌استایرن، خواص مکانیکی به خصوص ضربه‌پذیری خوب همراه با قیمت مناسب است که کاربرد آن را در ساخت انواع وسایل و تجهیزات امکان‌پذیر ساخته است. اصلاح پلی‌استایرن موجب افزایش چقرمگی، مقاومت به ضربه و کشش طولی آن می‌شود. این عمل، شفافیت پلی‌استایرن را نیز از بین می‌برد.

پلاستیک‌های پلی‌استایرن اصلاح شده با لاستیک، معمولاً در ساخت بدنهٔ تلویزیون، لوازم خانگی، قسمت‌های داخلی یخچال نظیر سینی‌ها، طبقات، پوشش‌های داخلی، ظروف نگهداری و... به کار می‌روند. همچنین از این پلی‌مر برای تولید لوازم ورزشی و اسباب بازی‌ها نیز استفاده می‌شود.

نکته

رزین‌ها یکی از انواع پلی‌مرها هستند که از برخی از آنها در ساخت مبلمان استفاده می‌شوند. منشأ طبیعی رزین‌ها، حیوانات، گیاهان و مواد معدنی است. این مواد به سادگی شکل‌پذیرند ولی دوام کمی دارند. رزین‌های رایج شامل روزین، آسفالت، تار، کهربا، سندروس، لیگنپین و لاک شیشه‌ای می‌باشند. رزین‌های طبیعی اصلاح شده نیز شامل سلولز و پروتئین است. سلولز، قسمت اصلی گیاهان بوده و به عنوان مادهٔ اولیهٔ قابل دسترسی برای تولید انواع پلاستیک است. کازئینِ ساخته شده از شیر بدون چربی، تنها پلاستیک مشتق شده از پروتئین است که در عرصهٔ تجارت، نسبتاً موفق است. کیفیت مبلمان ساخته شده از بعضی رزین‌ها بسیار پایین‌تر از مبلمانی است که از پلیمرهای ABS و PS ساخته می‌شود.

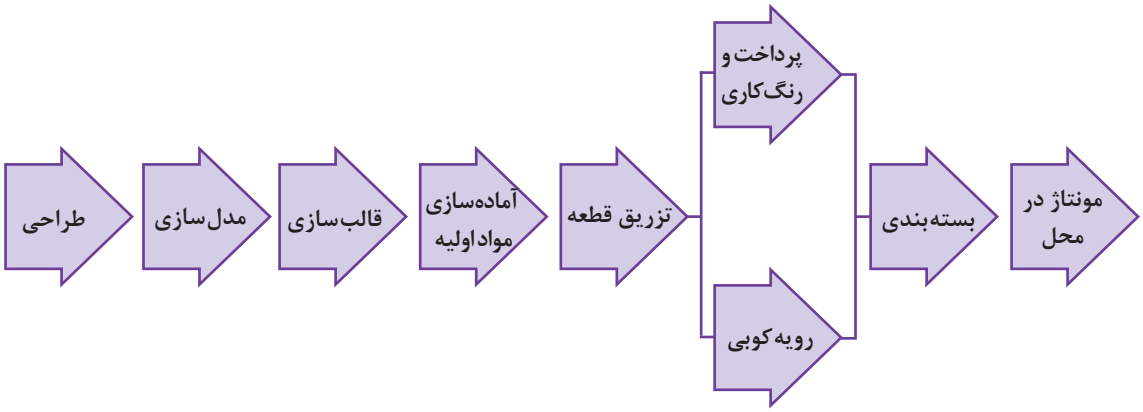
مزایای کلاف‌های پلی‌مری

جایگزینی کلاف‌های ساخته شده با مواد پلی‌مری به جای کلاف چوبی مزایای متعددی به شرح زیر دارد:

- **رطوبت‌ناپذیری**: چوب در مقابل نوسانات درصد رطوبت، تغییر شکل داده و آسیب می‌بینند. به همین دلیل نمی‌توان یک مبل چوبی را در شمال کشور ساخت و در نواحی مرکزی از آن استفاده کرد و یا بالعکس. همچنین به همین دلیل مبل پلیمری امکان شست‌وشوی مستقیم با آب را دارد اما مبل چوبی به دلیل تأثیر رطوبت در آن چنین امکانی را ندارد.
- **مقاومت در برابر آفات**: عوامل مخرب چوب مانند حشرات و قارچ‌ها که در شرایط مناسب می‌توانند روی چوب فعالیت کرده و موجب بروز آسیب‌های جدی در آن شوند، بر مبلمان پلی‌مری تأثیرگذار نیستند.
- **امکان تعویض قطعه**: در مبلمان چوبی سنتی، قطعات معمولاً با اتصالات دائمی به هم متصل می‌شوند ولی در مبلمان پلی‌مری از اتصالاتی مانند پیچ و مهره استفاده می‌شود که دائمی نبوده و می‌توان آنها را در صورت لزوم بازکرد و قطعه را تعویض نمود.

مراحل ساخت مبل پلی‌مری

برای ساخت و تولید مبلمان پلی‌مری مراحل زیر طی می‌شود:

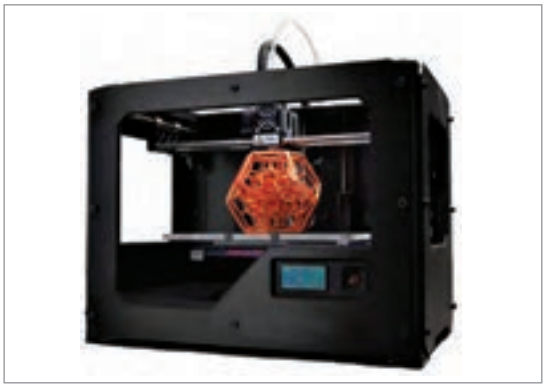


نمودار ۳ـ۵ـ مراحل ساخت و تولید مبلمان پلی‌مری

طراحی مبلمان و مدل‌سازی

با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی (شکل ۹ـ۵)، این کار توسط طراحان صورت می‌گیرد. طراح علاوه بر مهارت در استفاده از نرم‌افزار باید از سلیقهٔ جامعه و اصول طراحی اطلاع کافی داشته باشد. تولیدکننده ابتدا مشخصات محصول مورد نیاز خود را در اختیار طراح قرار داده و از او می‌خواهد که به عنوان مثال صندلی مورد نظر را طراحی کند. پس از طرح اولیه می‌توان آن را به‌صورت نرم‌افزاری در فضای مجازی طراحی کرد و در صورت تصویب، نمونهٔ آن را ساخت. نمونه (مدل) می‌تواند نرم‌افزاری و یا به‌صورت واقعی تهیه شود. با توجه به پیشرفت در کار نمونه‌سازی و ظهور چاپگرهای سه بعدی (شکل ۱۰ـ۵)، این کار بسیار آسان‌تر از گذشته صورت می‌پذیرد و کافی است که نمونهٔ آن با این نوع چاپگر تولید شود. با این کار، نمونه‌ای از مبل (شکل ۱۱ـ۵) در اختیار تولیدکننده قرار می‌گیرد و می‌تواند دربارهٔ آن نظر دهد.

شکل ۹ـ۵ـ یکی از نرم‌افزارهای طراحی سه‌بعدی مبلمان



شکل ۱۰ـ۵ـ دستگاه چاپگر سه بعدی

شکل ۱۱ـ۵ـ نمونه‌هایی از مبلمان با چاپ سه بعدی

ساخت قالب

پس از تصویب طرح و مدل نمونه‌سازی شده با نرم‌افزار، ساخت قالب، سفارش داده می‌شود. با توجه به گران بودن هزینهٔ ساخت قالب، باید در طراحی آن بسیار دقت نمود زیرا از یک قالب، تعداد بسیار زیادی قطعهٔ مبل تولید می‌شود و به این دلیل بازاریابی آن نیز باید مورد توجه قرار بگیرد. قالب‌ها (شکل‌های ۱۲ـ۵ و ۱۳ـ۵) فولادی بوده و برای دقت در ساخت از دستگاه‌های سی ان سی برای تولید آنها استفاده می‌شود. برای هر مبل، تعدای قالب باید ساخته شود. به‌طور مثال برای یک صندلی ۳ قالب به شرح زیر مورد نیاز است:

۱ فریم و پشتی صندلی که به‌صورت یک تکه با پایه‌های پشتی تزریق می‌شود.

۲ کلاف و کفی صندلی که به‌صورت یک تکه در قالب مخصوص خودش تزریق می‌شود.

۳ پایه‌های جلو که برای آن هم یک قالب مخصوص ساخته می‌شود.

قالب‌ها پس از تولید به قسمت تزریق قطعه (شکل ۱۴ـ۵) منتقل می‌شوند.

شکل ۱۲ـ۵ـ قالب پشتی صندلی

شکل ۱۳ـ۵ـ قالب بخش جلوی صندلی

شکل۱۴ـ۵ـ دستگاه تزریق که قطعات را می‌سازد

مبل‌های پلی‌مری از قطعات مختلفی تشکیل شده‌اند که پس از طی مراحل تولید به هم متصل شده و یک مبل کامل را تشکیل می‌دهند. (شکل‌های ۱۵ـ۵ تا ۱۸ـ۵). با توجه به اینکه هر قطعه از مبل دارای شکل مخصوص به خود است، باید برای هر قطعه قالبی ویژهٔ همان قطعه ساخت و این کار یعنی سفارش تولید قالب‌های متنوع و با تعداد بسیار زیاد که هزینهٔ فراوانی را برای تولیدکننده در پی خواهد داشت. چون برای هرکار تولیدی باید توجیه اقتصادی وجود داشته باشد، بنابراین لازم است در انتخاب طرح توجه و هوشمندی بسیاری به کار بست تا مبلمان تولیدی به تعداد انبوه فروخته شود و علاوه بر مورد استقبال واقع شدن در بازار، بتواند هزینه‌های ساخت قالب را نیز جبران کند؛ زیرا امکان تعویض قالب به راحتی وجود ندارد.

شکل ۱۵ـ۵ـ قطعات مورد نیاز برای میز عسلی

شکل ۱۶ـ۵ـ پایه‌های میز

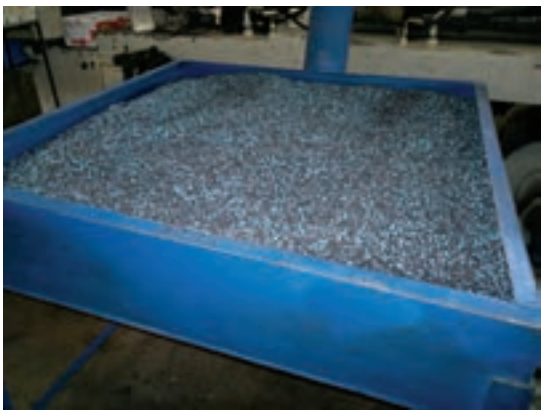
شکل ۱۷ـ۵ـ قیدهای میز ناهارخوری

شکل ۱۸ـ۵ـ صفحهٔ میز

آماده‌سازی مواد اولیه

همان‌طور که قبلاً گفته شد، مواد اولیهٔ مورد استفاده در مبلمان پلی‌مری به‌طور معمول از دو نوع ماده موسوم به ABS و پلی‌استایرن مقاوم است. برای بدنهٔ مبل که رنگ می‌شود از مادهٔ ABS و برای کف و پشت مبل که رویه‌کوبی می‌شوند، از پلی‌استایرن مقاوم استفاده می‌شود. بنابراین دو فرایند تولید موازی در کارخانهٔ ساخت مبلمان پلیمری در نظر گرفته می‌شود: ۱ـ فرایند قطعات رنگ شونده ۲ـ فرایند قطعات رویه‌کوبی شونده که در نهایت هر دو فرایند در مرحلهٔ بسته‌بندی به یکدیگر می‌رسند. مزیت این نوع تولید، امکان استفاده از مواد اولیهٔ بازیافتی است. معمولاً مواد اولیه به شکل گرانول (شبیه به دانه‌های گندم) تهیه و مصرف می‌شود و در غیر این صورت، ضایعات کارخانجات دیگر و سایر مواد بازیافتی جمع‌آوری شده و آسیاب می‌گردند و سپس به شکل گرانول تبدیل می‌شوند (شکل‌های ۱۹ـ۵ و ۲۰ـ۵). قطعات به این دلیل خرد می‌شوند که بتوان به راحتی آنها را داخل دستگاه ریخت و همچنین به آسانی ذوب شوند.

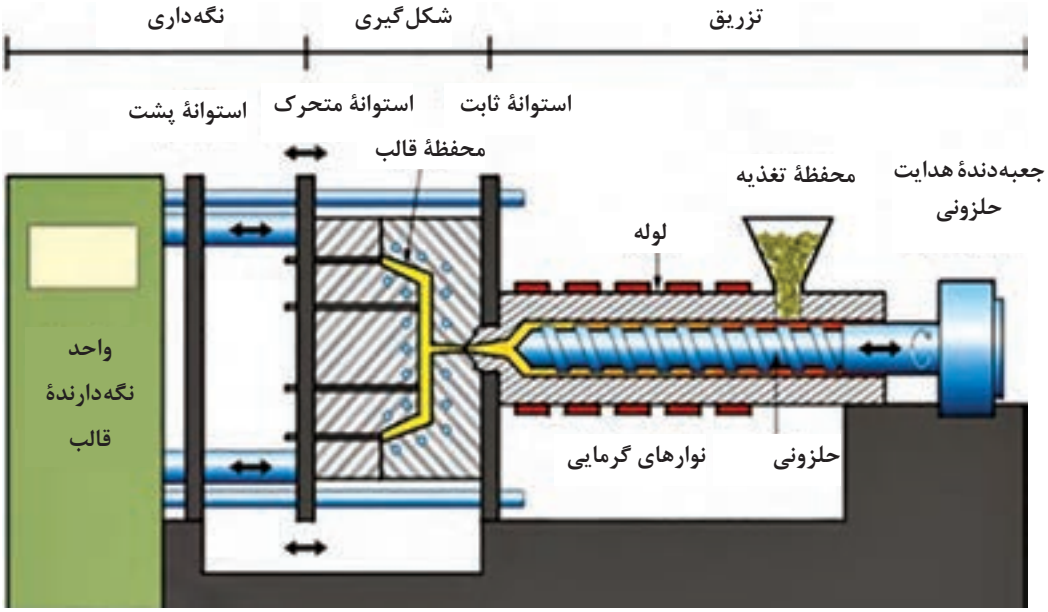
شکل ۱۹ـ۵ـ مواد اولیهٔ تهیه شده به شکل گرانول



شکل ۲۰ـ۵ـ مواد اولیهٔ آسیاب شده

تزریق قطعه

قطعات مبلمان پلیمری به‌صورت تزریقی ساخته می‌شوند یعنی هر قطعه از یک مبل، یک قالب دارد و هر قالب از دو قسمت تشکیل شده است. مواد پلیمری در داخل قالب با استفاده از دستگاه (شکل ۲۱ـ۵) تزریق می‌شود. قالب از فولاد (شکل ۲۲ـ۵)ساخته شده و بسیار سنگین است و برای جابه‌جایی آن از جرثقیل سقفی مانند شکل ۲۳ـ۵ استفاده می‌شود. با استفاده از جرثقیل، قالب، درون دستگاه تزریق مستقر شده و با روبند محکم می‌شود. تنظیمات دستگاه متناسب با قالب انجام می‌شود. سپس مواد اولیه وارد سیلندر دستگاه تزریق شده و در دمای ۱۸۰ تا ۲۰۰ درجهٔ سلسیوس ذوب می‌گردد و با فشار در داخل قالب تزریق می‌شود. با توجه به اینکه اتصال قطعات مبلمان پلیمری به یکدیگر با پیچ و مهره انجام می‌شود، بنابراین پیچ و مهره در قالب جاسازی شده و مواد مذاب دور تادور آن را گرفته و در جای خود محکم می‌شود (شکل‌های ۲۴ـ۵ و ۲۵ـ۵).



شکل ۲۱ـ۵ـ برشی از دستگاه تزریق

شکل ۲۲ـ۵ـ قالب‌های فولادی

شکل ۲۳ـ۵ـ جرثقیل سقفی

شکل ۲۴ـ۵ـ قرار دادن پیچ و مهره

شکل ۲۵ـ۵ـ تنظیم پیچ و مهره

پس از سپری شدن زمان لازم (حدود ۱۰ دقیقه)، دو قسمت قالب‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۲۶ـ۵) و قطعات به سرعت از درون آنها خارج شده و برای سرد شدن و جلوگیری از تغییر شکل، درون حوضچهٔ آب (شکل ۲۷ـ۵) قرار داده می‌شوند. این کار باعث می‌شود که قطعه در کوتاه‌ترین زمان ممکن سرد شده و تحت تأثیر دمای محیط شکل خود را از دست ندهد. پس از حدود ۲۰ دقیقه قطعات از حوضچه خارج شده (شکل ۲۸ـ۵) و به قسمت سنباده‌زنی منتقل می‌شوند.

شکل ۲۶ـ۵ـ جدا کردن قالب

شکل ۲۷ـ۵ـ حوضچهٔ آب

شکل ۲۸ـ۵ـ قطعهٔ سرد شده

پرداخت قطعه

قطعه‌ای که از قالب خارج می‌شود، معمولاً دارای زائده‌ها و ناصافی‌هایی در محل تزریق و یا درز بین دو قسمت قالب است. این زوائد با استفاده از سوهان و سنباده به‌صورت دستی پرداخت می‌شود تا پس از رنگ‌کاری ظاهری هموار و خوشایند داشته باشد (شکل‌های ۲۹ـ۵ تا ۳۲ـ۵).

نکته

برای پرداخت، از ماشین سنبادهٔ لرزان نیز استفاده می‌شود، ولی این دستگاه برای سطوح مسطح و پهن مناسب‌تر است با این وجود با کسب تجربه و مهارت می‌توان از آن برای سطوح منحنی قطعات مبل نیز استفاده کرد.

برای افزایش هر چه بیشتر کیفیت سطح و ظاهر مناسب‌تر سطوح رنگ شدهٔ نهایی، در مرحله پرداخت باید بسیار با حوصله و دقت عمل کرد زیرا کیفیت نهایی و ظاهر مبلمان اولین عاملی است که مشتری به آن می‌پردازد و بستگی به چگونگی عملکرد در این بخش دارد. پس هر چه در این مرحله بهتر و با دقت بیشتر عمل شود، نتیجهٔ نهایی بهتر و زیباتر خواهد بود.

شکل ۲۹ـ۵ـ پرداخت با دست

شکل ۳۰ـ۵ـ پرداخت با سنبادهٔ لرزان

شکل ۳۱ـ۵ـ پرداخت پشت صندلی با سنبادهٔ لرزان

شکل ۳۲ـ۵ـ پرداخت‌کاری قطعات و چیدمان آنها

رنگ‌کاری

قطعات پس از پرداخت و برطرف شدن زوائد و پلیسه‌های ناشی از اثرات قالب، برای رنگ‌کاری آماده می‌شوند. بنابراین، قطعات را روی قید و بند (فیکسچر)های مخصوص خود قطعه نصب کرده (شکل‌های ۳۳ـ۵ و ۳۴ـ۵) و به اتاق‌های رنگ‌کاری هدایت می‌کنند. رنگ‌کاری می‌تواند به‌صورت دستی و یا با استفاده از روبات انجام شود که در مبلمان چوبی نیز به همین صورت است؛ یعنی هر دو نوع مبلمان در این مرحله مشترک هستند.

شکل ۳۳ـ۵ـ قید و بندهای میز

شکل ۳۴ـ۵ـ قید و بندهای پایه‌های میز

در رنگ‌کاری مبلمان پلی‌مری از سه لایهٔ پوششی بتونه، رنگ رویه و کیلر استفاده می‌شود. در صورت نیاز به پتینه‌کاری این کار بر روی رنگ رویه انجام شده و در پایان لایه‌ای کیلر روی آن پاشیده می‌شود.

به‌طور معمول در رنگ‌کاری مبلمان پلی‌مری از رنگ‌های پوششی استفاده می‌شود. زیرا رنگ مواد اولیه بسیار تیره و نزدیک به رنگ سیاه است (شکل ۳۵ـ۵). در مرحلهٔ اول، از بتونه استفاده می‌شود؛ پس یک مرحله بتونهٔ فوری رقیق شده با استفاده از پیستوله (شکل ۳۶ـ۵) بر روی قطعات پاشیده می‌شود. این کار باعث می‌شود که کیفیت رنگ نهایی افزایش یابد. در مرحلهٔ دوم، رنگ رویه با استفاده از پیستولهٔ نیوماتیک (بادی) پاشیده می‌شود که نوع رنگ با توجه به سفارش، تعیین شده است. در مرحلهٔ سوم، برای شفافیت بیشتر از یک لایهٔ کیلر استفاده می‌شود که بهتر است از نوع پلی یورتان باشد تا دوام بیشتری داشته باشد.

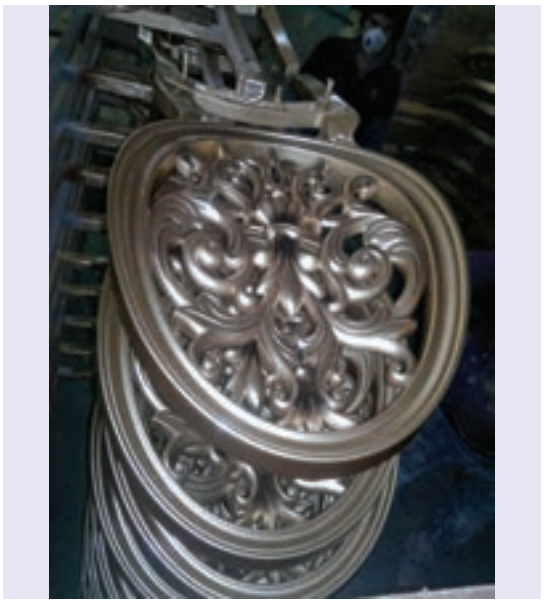
از طرح‌های ترکیبی مانند پتینه‌کاری (شکل ۳۷ـ۵) و یا الگو برداری از رنگ‌های قدیمی (شکل ۳۸ـ۵) نیز می‌توان در اینجا استفاده کرد. بنابر سفارش مشتری و تجهیزات و امکانات واحد رنگ کاری، برای خشک شدن سریع‌تر رنگِ مبلمانِ رنگ شده، آن را از تونل خشک‌کن (شکل‌های ۳۹ـ۵ و ۴۰ـ۵) عبور می‌دهند. دمای کوره بستگی به نوع مواد رنگی مورد استفاده دارد. به‌طور معمول برای پلی‌استر دمای بین ۴۰ تا ۵۰ و برای پلی‌یورتان بین ۷۰ تا ۸۰ درجهٔ سلسیوس استفاده می‌شود.

نکته

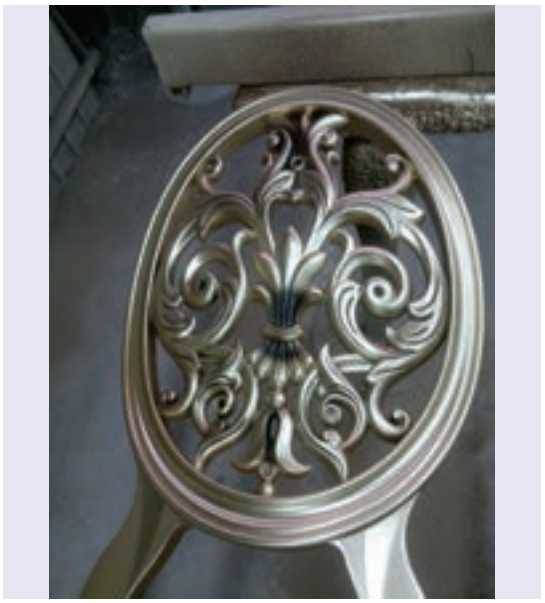
زمانی از کوره برای خشک کردن رنگ استفاده می‌شود که این کار در تمام لایه‌های پوششی انجام شده باشد و قطعاتی را که در مرحلهٔ اول و دوم در اثر برخورد هوا خشک شده‌اند نمی‌توان برای مرحلهٔ آخر در کوره خشک کرد زیرا این کار از کیفیت رنگ می‌کاهد. همچنین زمانی که هنوز لایه‌های زیرین کاملاً خشک نشده‌اند نباید لایهٔ رویی خشک شود.

شکل ۳۵ـ۵ـ رنگ تیرهٔ قطعات

شکل ۳۶ـ۵ـ پاشیدن بتونه یا رنگ با پیستوله



شکل ۳۷ـ۵ـ پتینه کاری



شکل ۳۸ـ۵ـ کهنه سازی رنگ

شکل ۳۹ـ۵ـ تونل خشک کن رنگ

شکل ۴۰ـ۵ـ خروج قطعات از تونل

رویه‌کوبی

با وجود پیشرفت صنعت که منجر به جایگزینی مواد مصنوعی با مواد طبیعی شده است، متأسفانه هنوز اسکلت یا کلاف بیشتر مبل‌ها از چوب تهیه می‌شود. این کار موجب می‌شود که علاوه بر صدمات جبران‌ناپذیر به محیط‌زیست، محصولات ارائه شده از کیفیت مطلوبی برخوردار نباشند. نوعی از کلاف مبل پلی‌مری و قطعات آن‌که می‌تواند جایگزین کلاف چوبی باشد در شکل‌های ۴۱ـ۵ و ۴۲ـ۵ مشاهده می‌شود.

شکل۴۱ـ۵ـ کلاف مبل پلیمری

شکل ۴۲ـ۵ـ قطعات کلاف مبل

نکته

متأسفانه در مبلمانِ تمام پارچه، به دلیل پوشش کامل مبلمان و دیده نشدن کلاف مبل، در موارد بسیاری مشاهده می‌شود که به منظور کاهش قیمت، از چوب‌های نامناسب و فراوری نشده و با اتصالات غیراصولی و در مجموع با کیفیت بسیار پایین از نظر فنی مبادرت به ساخت مبلمان چوبی می‌شود.

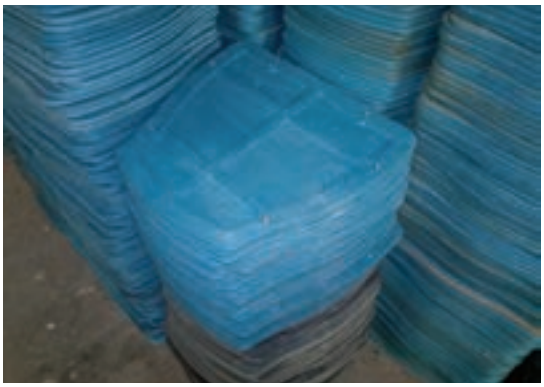
مواد اولیهٔ اصلی که در رویه‌کوبی مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از: فوم، اسفنج و پارچه که با استفاده از لوازم دیگر مانند فنر، نوار و چسب، منگنه و میخ و بست روی اسکلت یا کلاف مبل نصب می‌شوند.
قطعاتی مانند کفی و پشتی صندلی‌ها و تمام سطوح (غیر از زیر آن) در مبل‌های تمام پارچه باید با پارچهٔ رومبلی پوشش داده شود. روش کار هم مشابه رویه‌کوبی مبلمان چوبی است و ابزار مورد نیاز هر دو نوع مبل نیز تفاوت زیادی ندارد. به‌طور مثال از همان تفنگ منگنه‌زن نیوماتیک (بادی) که در مبلمان چوبی برای نصب پارچه به کار می‌رود نیز می‌توان برای مبلمان پلی‌مری استفاده کرد.

نکته

در صورت استفاده از منگنه برای رویه‌کوبی مبلمان پلی‌مری، سوزن باید دارای آلیاژ مناسبی باشد زیرا هر سوزنی در مواد پلی‌مری فرو نمی‌رود.

رویه‌کوبی را می‌توان بر روی صفحه و یا بر روی کلافی که نوارکشی (تسمه‌کشی) شده باشد انجام داد. معمولاً برای صندلی‌های ناهارخوری (چوبی یا پلی‌مری) رویه‌کوبی روی صفحه انجام می‌شود که به آن رویه‌کوبی تخت گفته می‌شود. برای این کار کفی (شکل ۴۳ـ۵) یا پشتی صندلی برای رویه‌کوبی باید آماده شود. لبهٔ قطعه باید

صاف شده و مانند شکل ۴۴ـ۵ تیزی آن گرفته شود تا پس از مدت کوتاهی از مصرف صندلی، قسمتی از پارچه که با لبهٔ کفی یا پشتی در تماس است، پاره نشود. برای اینکه حالت عدسی شکل بر روی کفی ایجاد شود ابتدا تکه‌ای اسفنج با ابعاد کوچک‌تر از صفحه روی کف چسبانده شده و سپس یک قطعه اسفنج بزرگ‌تر از صفحه روی آن می‌چسبانند و سپس اضافهٔ آن را به‌طوری که حداکثر یک سانتی‌متر از دورتادور صفحه بیشتر باشد، برش می‌دهند. این کار باعث می‌شود که فوم یا اسفنج وسط صفحه نسبت به لبه‌ها برآمده‌تر شده و حالت عدسی شکل به خود بگیرد و به زیبایی رویه‌کوبی و محصول نهایی کمک می‌کند (شکل‌های ۴۵ـ۵ تا ۴۸ـ۵).



شکل ۴۳ـ۵ـ کف صندلی

شکل ۴۴ـ۵ـ گرفتن تیزی لبه

شکل ۴۵ـ۵ـ چیدن کفی با اسفنج کوچک‌تر

شکل ۴۶ـ۵ـ چسب زدن اسفنج کوچک روی اسفنج بزرگ

شکل ۴۷ـ۵ـ قراردادن کفی روی اسفنج بزرگ‌تر

شکل ۴۸ـ۵ـ بریدن اضافهٔ اسفنج

در این مرحله باید روی اسفنج را با پارچه پوشاند. پس از برش پارچه به اندازه‌ای که از هر طرف حداقل ۱۰ سانتی‌متر بزرگ‌تر از کفی صندلی باشد (شکل ۴۹ـ۵)، از یک طرف پارچه شروع کرده و پارچه را با منگنه ثابت کنید (شکل ۵۰ـ۵) و سپس پارچه را در جهت مخالف بکشید و در حال کشش پارچه، آن را تنظیم کنید (شکل ۵۱ـ۵) و در نهایت تمام قسمت‌ها را منگنه بزنید (شکل ۵۲ـ۵).

شکل ۴۹ـ۵ـ کشیدن پارچه روی کف صندلی

شکل ۵۰ـ۵ـ ثابت کردن پارچه از یک طرف

شکل ۵۱ـ۵ـ کشیدن و تنظیم پارچه

شکل۵۲ـ۵ـ منگنه کردن مرحله آخر

با توجه به نوع کار می‌توان کف یا پشتی و یا هر دو قطعه را لمسه‌کاری نیز کرد. بر روی سطحی که قرار است لمسه‌کاری شود، باید سوراخ‌هایی برای عبور پارچه وجود داشته باشد که این سوراخ‌ها در قالب در نظر گرفته شده است. آرایش سوراخ‌های لمسه‌کاری معمولاً به‌صورت لوزی است. لمسه کاری مانند شکل‌های ۵۳ـ۵ و ۵۴ـ۵ انجام می‌شود.

مهم‌ترین ویژگی مجزا بودن فرایند رویه‌کوبی در این است که چون این قطعات پس از رویه‌کوبی نصب می‌شوند، دیگر به قسمت‌های رنگ شده در طی مراحل رویه‌کوبی آسیبی نمی‌رسد. در صورت نیاز مجدد به رویه‌کوبی، تنها قسمت مورد نظر باز شده و پس از رویه‌کوبی دوباره نصب می‌شود و دیگر نیازی به انتقال مبل به کارگاه نیست.

شکل ۵۳ـ۵ـ قطعات لمسه‌کاری شده(پشتی صندلی)

شکل ۵۴ـ۵ ـ منگنه زنی لبه‌های قطعهٔ لمسه کاری شده

بسته‌بندی

بسته‌بندی از ابزارهای مهم در بعد ملی و بین‌المللی است، بنابراین دارای نقشی بسیار کلیدی است. کارخانجات و واحدهای تولیدی برای افزایش قدرت رقابت خود در بازارهای داخلی و خارجی، سال‌هاست که به موضوع بسته‌بندی توجه دارند و از طراحی، ویژگی‌های گرافیکی، رنگ‌ها و به کاربردن بسته‌بندی‌های مناسب برای افزایش سهم بازار خود در مقایسه با رقبا بهره می‌برند.

در فرهنگ دهخدا، بسته‌بندی به معنای «بستن اشیای متفرق در یک لفاف یا در یک صندوق» است. امروزه بسته‌بندی از ریشهٔ کلمات PACKING، PACKAGING، WARPING و یا TO PACK و به معنای حمایت کردن است. همچنین بسته‌بندی به «ساخت یا تهیهٔ ظرف محافظی که سلامت و کالای مظروف یا محتوای خود را در فاصلهٔ زمانی بعد از تولید و در مراحل حمل و نقل، انبارداری، توزیع تا مصرف نهایی حفظ نموده و از صدمات احتمالی فیزیکی یا شیمیایی آن جلوگیری می‌نماید»، گفته می‌شود.

اهمیت نگه‌داری و بسته‌بندی کالا، کمتر از تولید آن نیست و در انتهای تولید هر کالایی، بسته‌بندی عامل تعیین‌کنندهٔ حفظ و نگه‌داری آن تا رسیدن به دست مصرف‌کننده و از طرفی بهترین و بزرگ‌ترین مروج تبلیغ محصولات یک شرکت است. با توجه به نوع محصول و ابعاد آن، کارتن‌های مقوایی ویژهٔ بسته‌بندی در اندازه‌های مختلف (شکل ۵۵ـ۵) برای این کار طراحی می‌شوند تا قطعات به راحتی درون کارتن‌ها و همچنین به سادگی درون وسیلهٔ نقلیه قرار گرفته و بدون خسارت به مقصد حمل شوند. در کارخانجات، کارتن‌ها با ریل حمل می‌شوند (شکل ۵۶ـ۵).

شکل ۵۵ـ۵ـ کارتن در اندازه‌های مختلف

شکل ۵۶ـ۵ـ حمل کارتن‌ها روی ریل

کارتن بسته‌بندی را می‌توان به‌صورت آماده (شکل ۵ـ۵۷) از بازار تهیه نمود و یا آن را سفارش داد. در کارخانجاتی با تولید انبوه پس از طراحی کارتن با استفاده از ماشین‌آلات پیشرفته و سی ان سی، می‌توان مقوا را برش داد (شکل ۵ـ۵۸) تا با دقت بسیار زیاد کارتن تولید شود. این کارتن‌ها برای هر کالا به‌صورت اختصاصی تولید می‌شوند. در شکل‌های ۵ـ۵۹ و ۵ـ۶۰ دو نمونه از کارتن‌های اختصاصی مشاهده می‌شوند.

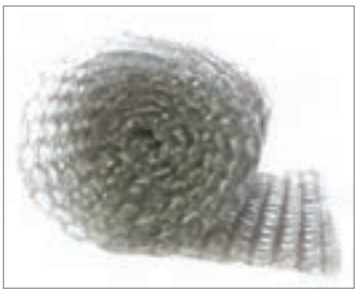
شکل ۵ـ۵۷ـ کارتن‌های آماده

شکل ۵ـ۵۸ـ برش مقوا برای ساخت کارتن با سی ان سی

شکل ۵ـ۵۹ـ کارتن اختصاصی تخت‌خواب

شکل ۵ـ۶۰ـ کارتن اختصاصی با نقشهٔ مونتاژ

علاوه بر کارتن مقوایی، از نایلون‌های حباب‌دار (شکل ۵ـ۶۱)، یونولیت (شکل ۵ـ۶۲) و فوم پلی‌اتیلن سبک یا EPE (Expanded polyethylene) (شکل ۵ـ۶۳) نیز برای بسته‌بندی استفاده می‌شود. قطعات مبل، ابتدا درون نایلون حباب‌دار قرار داده شده و با چسب نواری پهن چسبانده می‌شوند. سپس در داخل کارتن‌هایی که دارای یونولیت هستند قرار داده شده و درِ کارتن‌ها با منگنه و چسب بسته و محکم می‌شود به‌طوری که درون کارتن امکان جابه‌جایی و تکان خوردن نداشته باشند. استفاده از یونولیت درون کارتن، علاوه بر حفظ قطعات مبل در مقابل ضربه، فشار و سایر عوامل، این امکان را می‌دهد که بتوان چند کارتن را روی هم قرار داد.



شکل ۶۱ـ۵ـ نایلون حباب دار

شکل ۶۲ـ۵ـ کارتن با یونولیت

شکل ۶۳ـ۵ـ فوم EPE

مزایا، معایب، اهداف و ویژگی‌های بسته‌بندی

مزایا	معایب	اهداف بسته‌بندی	ویژگی‌ها
امکان نگه‌داری و حفاظت کالا به مدت طولانی	افزایش هزینهٔ تولید	محافظت از محصول و حقوق مصرف‌کننده	ایجاد جلب توجه و چشمگیر بودن
امکان چیدمان و نظم بیشتر	آلودگی محیط‌زیست (با توجه به نوع جنس بسته‌بندی)	ایجاد اطمینان از کالا	واضح و روشن بودن اطلاعات مندرج روی بسته‌بندی
کارایی بهتر و سهولت در مصرف		فراهم کردن راحتی مصرف‌کننده	ایجاد تصورات ذهنی و بصری مناسب برای مصرف کننده
حمل و نقل آسان و کاهش احتمال آسیب دیدگی		ایجاد ارتباط مستقیم با مشتری	برقراری ارتباط مناسب با محتوای داخل بسته‌بندی
کاهش احتمال سرقت و دستبرد		داشتن ارزش استفاده مجدد	صرفهٔ اقتصادی
توزیع راحت‌تر		تقسیم بازار	عملکرد تبلیغاتی (کمک به فروش)
فروش بیشتر		ایجاد هویت خاص برای یک محصول	دوستدار محیط‌زیست
تقلیل ضایعات		بهره‌برداری بیشتر از بازارهای بالقوه	دوام برای حفظ کالا
کمک به خرید آگاهانه توسط مصرف‌کننده			متناسب با هنجارهای فرهنگی هر جامعه
صرفه‌جویی			سهولت در باز و بسته شدن
ایجاد اشتغال			
حفظ محیط‌زیست (با توجه به نوع جنس بسته‌بندی)			

بسته‌بندی مبلمان

پس از تولید قطعات مبل نوبت به بسته‌بندی آنها می‌رسد. یکی از نقاط ضعف مبلمان چوبی به ویژه نوع کلاسیک این است که امکان بسته‌بندی آن وجود ندارد. روش ساخت و نوع طرح مبلمان کلاسیک چوبی امکان بسته‌بندی و مونتاژ قطعات در محل را به تولیدکننده نمی‌دهد اما این مشکل در مبلمان پلیمری برطرف شده است. زیرا استفاده از اتصالات بازشونده مانند پیچ و مهره (شکل‌های ۶۴ـ۵ و ۶۵ـ۵) این امکان را به ما می‌دهد تا قطعات مبل را پس از رنگ و یا رویه‌کوبی، بسته‌بندی کرده و پس از انتقال به محل مصرف، آنها را به هم متصل کنیم.

شکل ۶۴ـ۵ـ پیچ‌های اتصال قطعات

شکل ۶۵ـ۵ـ کلاف مبل مونتاژ شده با پیچ و مهره

با توجه به ابعاد قطعات، مبلمان به‌طور معمول به‌صورت مونتاژ شده و یا به‌صورت قطعات جدا از هم بسته‌بندی شده و به مقصد حمل می‌شود. ممکن است ابعاد یک مبل کوچک بوده و به‌صورت سرِهم شده بسته‌بندی گردد و یا اینکه ابعادش بزرگ بوده و فضای زیادی را اشغال کند که در این حالت باید به‌صورت قطعات مجزا بسته‌بندی شود. قرار دادن قطعات مبل درون کارتن‌ها و بستن درِ آنها با منگنه در شکل‌های ۶۶ـ۵ و ۶۷ـ۵ مشاهده می‌شود.

شکل ۶۶ـ۵ـ چیدن قطعات در کارتن

شکل ۶۷ـ۵ـ بستن کارتن با زدن منگنه

سرِهم‌بندی (مونتاژ)

سرهم‌بندی یا مونتاژ، برای آن دسته از مبل‌ها معنی پیدا می‌کند که به‌صورتی طراحی شده‌اند که قطعات آن را بتوان در محل مصرف سرهم کرده و استفاده نمود. حمل و نقل مبلمان قابل مونتاژ آسان‌تر، ایمن و ارزان‌تر است. از طرفی دیگر، مشاغلی مانند مونتاژکار و نصاب نیز برای این منظور ایجاد شده و افراد زیادی در این زمینه اشتغال به کار دارند. ویژگی دیگر سرهم‌بندی (مونتاژ) قطعات این است که در صورت تغییر مکان می‌توان مبلمان را بازکرد و پس از انتقال به محل جدید، دوباره آن را سرهم نمود (شکل‌های ۶۸ـ۵ و ۶۹ـ۵).

نکته

در صنعت به قطعات کاملاً جدا از هم یک محصول که در جایی ساخته شده و در مکانی دیگر مونتاژ می‌گردد، CKD گفته می‌شود که مخفف حروف Complete Knock Down است و به معنی کامل کردن قطعات جدا از هم می‌باشد. همچنین یک روش عرضه قطعات به بازار، به خصوص در حمل و نقل به کشورهای خارجی است. CKD یک شیوه معمول در صنایع خودرو سازی، و همچنین الکترونیک، مبلمان و سایر محصولات است. صنایع به دلایل مختلف، از قبیل اجتناب از مالیات بر واردات، برای دریافت امتیازات مالیاتی، برای تامین مشاغل صنعتی محلی، از این شیوه استفاده می‌کنند.

شکل ۶۸ـ۵ـ نقشه و لوازم مونتاژ

شکل ۶۹ـ۵ـ مونتاژ قطعات

پس از رویه‌کوبی و رنگ‌کاری می‌توان قطعات را سرهم کرد. به دلیل جدا بودن فرایند تولید قطعات رنگ شونده و رویه‌کوبی شونده و بسته‌بندی آنها، کار مونتاژ در محل مصرف انجام می‌شود. همان‌طور که گفته شد، مبلمان پلی‌مری به‌صورت قطعه قطعه ساخته شده و قطعات با استفاده از پیچ و مهره مونتاژ می‌شوند. برای مونتاژ قطعات باید مهره‌ها توسط آچار بسته شوند. برای مونتاژ باید از ابزار تخصصی (شکل ۷۰ـ۵) استفاده کرد تا قطعاتِ اتصال مانند انواع بست، نبشی، پیچ و مهره، بند و بست و... آسیب ندیده و قطعات مبل به نحو مطلوبی در جای خود قرار بگیرند.

شکل ۷۰ـ۵ـ ابزار تخصصی مونتاژ قطعات

بهترین آچار برای بستن مهره‌های شش گوش، آچار رینگی است که از در رفتن آچار هنگام کار جلوگیری می‌شود. برای بستن قطعات بهتر است روی میز یا محل مورد نظر یک پارچهٔ ضخیم یا موکت پهن کرد تا رنگ قطعات زخمی نشده و مجبور به تعویض آنها نشویم.

نکته

برای جلوگیری از آسیب دیدن قطعات، ابتدا باید با استفاده از آچار مناسب و دقیقاً هم اندازه با مهرهٔ مورد نظر آن را سفت کرد و پس از پایان کار، نایلون یا روکش دور قطعات را باز کرد.

در شکل‌های ۷۱ـ۵ تا ۸۰ـ۵ مراحل مونتاژ یک مبلمان پلی‌مری مشاهده می‌شود.

شکل ۷۱ـ۵ـ قطعات آماده برای مونتاژ

شکل ۷۲ـ۵ـ تنظیم کف صندلی

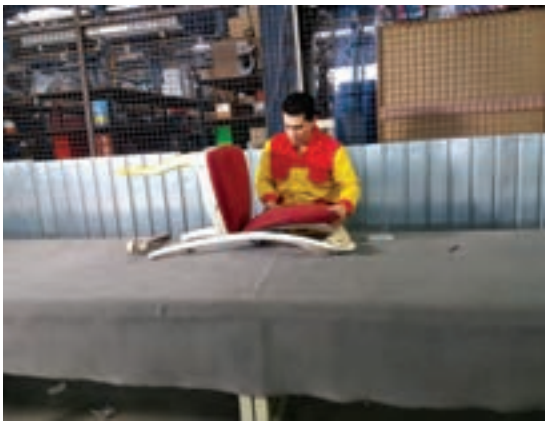
شکل ۷۳ـ۵ـ بستن شبکهٔ زیر صندلی به کف

شکل ۷۴ـ۵ـ بستن پایه‌های عقب به کف

شکل ۷۵ـ۵ـ جازدن پایهٔ جلو

شکل ۷۶ـ۵ـ بستن پایهٔ جلو

شکل ۷۷ـ۵ـ جا زدن و تنظیم پایهٔ جلو



شکل ۷۸ـ۵ـ جا زدن پشتی

شکل ۷۹ـ۵ـ بستن پیچ‌های پشت صندلی

شکل ۸۰ـ۵ـ صندلی آماده شده

ارزشیابی شایستگی اجرای مبلمان پلیمری

شرح کار:
بررسی نقشه های اجرایی و جزئیات، ، انتخاب نوع پارچه و تعیین الگوی برش و دوخت، پر کردن سازه مبلمان باموادپر کننده فوم و اسفنج، نواربندی و نحوه استقرار آنها و اتصال آن به سازه، رویه کوبی پارچه مبل، پرداخت نهایی، رنگ کاری، مونتاژ و بسته بندی مبلمان پلیمری

استاندارد عملکرد: استانداردهای سازمان ملی استاندارد، نشریات داخلی وزارت کار، نقشه‌های اجرایی

شاخص‌ها:
- دروندادی:رعایت ایمنی،صرفه جویی، مدیریت صحیح منابع، مصالح، مواد اولیه و انتخاب صحیح ابزار
- فرایندی : تمامی مراحل طراحی و اجرای مبلمان پلیمری شامل طراحی، پرداخت نهایی، رنگ کاری، رویه کوبی، بسته بندی و مونتاژ
- محصول: پرداخت، رویه کوبی و مونتاژ و بسته بندی مبلمان پلیمری در دو روز کاری جمعاً ۱۲ ساعت

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
مکان: کارگاه مبلمان
زمان: دو روز کاری (۱۲ ساعت)
ابزار وتجهیزات: میز مونتاژ، چکش لاستیکی، آچار رینگی، آچار بوکس، منگنه زن، کمپرسور

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	اصول طراحی مبلمان	۲	
۲	پرداخت قطعه	۲	
۳	رویه‌کوبی	۲	
۴	رنگ‌کاری	۲	
۵	مونتاژ قطعات ساخته شده مبل پلی‌مری	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: انتخاب و به کارگیری فناوری مناسب، مدیریت کیفیت، مدیریت مواد و تجهیزات		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

منابع

۱ خلیل ارجمندی، محمد اسماعیل. دادور، حسین. شجاعی اردکانی، مجید. متینی، امیرحسین. نازک‌کاری ساختمان. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران ۱۳۹۶.

۲ یزدانی، محمد اسماعیل. شعرباف‌شعار، صمد. زمرشیدی، حسین. ماهرالنقش، محمود. کارگاه ساختمان. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران۱۳۹۴.

۳ کمیسیون تخصصی رشته نقشه‌کشی معماری. عناصر و جزئیات. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران ۱۳۹۶.

۴ سازمان برنامه و بودجه، دفتر امور فنی و تدوین معیارها. جزئیات معماری ساختمان‌های آجری. نشریه شماره ۹۲.۱۳۸۵.

۵ دفترچه‌های راهنمای شرکت کناف ایران.

۶ آسایش، آزیتا. الیاف نساجی. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.۱۳۹۵.

۷ نظری، امیر، مواد اولیه مبلمان. فدک ایساتیس. ۱۳۹۳.

۸ نظری، امیر. پردیس محسن. نادری‌فر، نیما. تولید و رویه‌کوبی مبل. انتشارات فدک ایساتیس ۱۳۹۲.

۹ بیدگلی، محمدرضا. پلیمرها جای خود را در دکوراسیون داخلی باز می‌کنند. ماهنامه بسپار، شماره ۱۷۸. تیرماه ۹۶.

۱۰ رزاقیان، احمد.خواص فیزیکی مواد مبانی متالورژی فیزیکی. دانشگاه بین‌المللی امام خمینی. ۱۳۹۰.

۱۱ Cone Steve, Upholstery Basic Plus, Creative publishing international, 2010

۱۲ Hintz, Tom, The new woodworker handbook, Fox chapel publishing, 2010

۱۳ Brown, Amanda, A Step-by-Step Guide to Upholstery and design, spruce, 2013

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان دربارهٔ کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانهٔ راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائهٔ نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت‌کننده در اعتبارسنجی کتاب تزیینات گچی و مبلمان پارچه‌ای و پلیمری ـ کد ۲۱۲۶۰۵

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	نسیم اسماعیلی	اصفهان	۱۱	منصوره عزیزی	مرکزی
۲	الهه صحت	خراسان رضوی	۱۲	بیتا سوزنی	کرمانشاه
۳	صدیقه لنگری	خراسان شمالی	۱۳	محمد اکبری افخمی	آذربایجان شرقی
۴	مانیا مکاری	همدان	۱۴	محمد اسکندری	شهرستان‌های تهران
۵	نوا معتمدی	اردبیل	۱۵	رضا بهامین	آذربایجان شرقی
۶	هدی احمدی	کرمان	۱۶	علیرضا مهری	فارس
۷	غزاله امینی	آذربایجان غربی	۱۷	اشرف قدیری	قزوین
۸	علی صابری	خراسان رضوی	۱۸	مهدی ولی زاده	ایلام
۹	ملیحه قره چلو	شهرستان‌های تهران	۱۹	بی بی معصوم میرسعیدی	یزد
۱۰	بهاره آلتون کیانی	کرمانشاه			